

Toplum Kökenli Pnömonili Çocuklarda Yoğun Bakım Gereksinimini Öngörmeye Hemogram Türevli Enflamatuvar İndekslerin Tanısal Değeri

Diagnostic Value of Hemogram-Derived Inflammatory Indices in Predicting Intensive Care Requirement in Children with Community-Acquired Pneumonia

İb Leyla ŞERO, İb Muhammet ASENA

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Türkiye, Gazi Yaşargil Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Pediatri Kliniği, Diyarbakır, Türkiye

Atıf: Şero L, Asene M. Diagnostic value of hemogram-derived inflammatory indices in predicting intensive care requirement in children with community-acquired pneumonia. Forbes J Med. [Epub Ahead of Print]

ÖZ

Amaç: Bu çalışma, pediatrik toplum kökenli pnömonide (TKP) nötrofil lenfosit oranı (NLR), platelet lenfosit oranı (PLR) ve sistemik immün enflamasyon indeksinin (SII) yoğun bakım gereksinimini öngörmeye tanısal değerini araştırmayı amaçlamaktadır.

Yöntem: Bu retrospektif çalışmada, pediatrik TKP tanısı almış hastaların demografik verileri, klinik bulguları ve laboratuvar sonuçları değerlendirildi. TKP'li hastalar; pediatri servisinde (Grup 1) ve pediatrik yoğun bakım ünitesinde (Grup 2) takip ve tedavi edilenler olmak üzere iki gruba ayrıldı. Hemogram parametrelerinden hesaplanan NLR, PLR, SII, yatıştaki kan gazı (pH, serum laktat düzeyi), C-reaktif protein ve prokalsitonin (PCT) analiz edildi. Bulgular, hastalığın şiddetini tahmin etmedeki öngördürücülüğü açısından değerlendirildi.

Bulgular: Toplam 116 hasta çalışmaya dahil edildi. Bunların 56'sı (%48,3) Grup 1'de, 60'ı (%51,7) Grup 2'de yer aldı. Grup 2'deki hastalarda NLR ($p=0,039$), PLR ($p=0,039$) ve SII ($p=0,026$) değerleri anlamlı düzeyde yüksek bulundu. Alıcı işletim karakteristiği analizinde NLR için eğri altında kalan alan (AUC): 0,718; SII için AUC: 0,705 ve PLR için AUC: 0,684 olarak hesaplandı. NLR, kan pH'ı, serum laktat ve PCT'nin yoğun bakım gereksinimini öngörmeye bağımsız belirteçler olarak saptandı. Hipoksi, komorbid hastalıklar, anormal vital bulgular ve yüksek enflamasyon indeksleri, yoğun bakım yatışını öngörmeye diğer anlamlı risk faktörleri olarak gözlemlendi.

Sonuç: NLR, PLR ve SII, çocukluk çağı TKP'sinde hastalık şiddetini değerlendirmede ve yoğun bakım ihtiyacını öngörmeye düşük maliyetli, hızlı karar vermede yardımcı araç olarak kullanılabilir ve klinik karar sürecini destekleyebilir.

Anahtar Kelimeler: Toplum kökenli pnömoni, çocuk, nötrofil lenfosit oranı (NLR), platelet lenfosit oranı (PLR), sistemik enflamatuvar indeks (SII)

ABSTRACT

Objective: This study aimed to investigate the diagnostic value of the neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR), platelet-to-lymphocyte ratio (PLR), and systemic immune-inflammation index (SII) in predicting intensive care unit (ICU) requirements in pediatric community-acquired pneumonia (CAP).

Methods: In this retrospective study, demographic data, clinical findings, and laboratory results of pediatric patients diagnosed with CAP were evaluated. Patients were divided into two groups: those treated in the pediatric ward (Group 1) and those managed in the pediatric ICU (PICU) (Group 2). NLR,

Received/Geliş: 06.07.2025

Accepted/Kabul: 30.09.2025

Epub: 23.10.2025

**Corresponding Author/
Sorumlu Yazar:**

Dr. Leyla ŞERO,

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Türkiye,
Gazi Yaşargil Eğitim ve Araştırma
Hastanesi, Pediatri Kliniği,
Diyarbakır, Türkiye

✉ ozlemleylasero@gmail.com

ORCID: 0000-0001-5224-8583



Copyright© 2025 Yazar. Buca Seyfi Demirsoy Eğitim ve Araştırma Hastanesi adına Galenos Yayınevi tarafından yayımlanmıştır. Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası (CC BY-NC 4.0) Uluslararası Lisansı ile lisanslanmış, açık erişimli bir makaledir.

Copyright© 2025 The Author. Published by Galenos Publishing House on behalf of Buca Seyfi Demirsoy Training and Research Hospital. This is an open access article under the Creative Commons AttributionNonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License.



PLR, and SII calculated from hemogram parameters, as well as arterial blood gas values (pH, serum lactate), C-reactive protein, and procalcitonin (PCT), were analyzed. Their predictive roles in determining disease severity were assessed.

Results: A total of 116 patients were included, of whom 56 (48.3%) were in Group 1 and 60 (51.7%) in Group 2. NLR ($p=0.039$), PLR ($p=0.039$), and SII ($p=0.026$) levels were significantly higher in Group 2. Receiver operating characteristic analysis revealed area under the curve values of 0.718 for NLR, 0.705 for SII, and 0.684 for PLR. NLR, blood pH, serum lactate, and PCT were identified as independent predictors of ICU admission. Hypoxia, comorbid conditions, abnormal vital signs, and elevated inflammatory indices were additional significant risk factors associated with PICU admission.

Conclusion: NLR, PLR, and SII may serve as inexpensive and readily available markers to assess disease severity and predict intensive care needs in pediatric CAP. These indices can support rapid clinical decision-making and facilitate risk stratification in practice.

Keywords: Community-acquired pneumonia, pediatric, neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR), platelet-to-lymphocyte ratio (PLR), systemic immune-inflammatory index (SII)

GİRİŞ

Toplum kökenli pnömoni (TKP), enfeksiyon etkeninin hastane dışı koşullarda edinildiği ve akciğer parankimini tutan akut bir enfeksiyon tablosudur. Çoğu çocuk tamamen iyileşse de bazı olgularda akciğerde lokal veya sistemik komplikasyonlar gelişebilir.¹ Özellikle yaygın pulmoner lezyonların varlığı, hipoksemi, sistemik komplikasyonlar ve ağır klinik bulgularla seyreden "ciddi pnömoni", karmaşık bir enfeksiyon tablosu olarak kabul edilir.²

Ciddi pnömoni, çocukluk çağında önemli bir mortalite nedenidir.³ Çocukluk döneminde yaş grubuna bağlı olarak ciddi pnömoni gelişmesi açısından farklı duyarlılıklar söz konusudur. Bağışıklık sistemi henüz gelişmekte olan bebekler ve küçük çocuklar, hava yollarının daha dar olması nedeniyle bu duruma daha yatkındır.^{3,4} Klinik kötüleşme, beslenme güçlüğü veya dehidratasyon, bilinç değişikliği, belirgin takipne, santral siyanoz, solunum sıkıntısı, birden fazla akciğer lobunun veya tek bir akciğerin üçte ikisinin tutulumuyla birlikte görülen plevral efüzyon, oksijen satürasyonunun %92'nin altına düşmesi ya da herhangi bir ekstrapulmoner komplikasyon ciddi hastalık belirtileridir.^{5,6}

TKP erken tanısı ve özellikle yoğun bakım ünitesi (YBÜ) ihtiyacının öngörülebilmesi, mortaliteyi azaltmak ve sekelsiz iyileşmeyi desteklemek açısından kritik öneme sahiptir. Tanı genellikle hastanın öyküsü, fizik muayene bulguları ve göğüs radyografisi ile konur. Etkenin belirlenmesinde ise mikrobiyolojik, serolojik ve moleküler yöntemler kullanılmaktadır. Akut faz reaktanları olarak değerlendirilen beyaz kan hücresi (WBC), mutlak nötrofil sayısı, C-reaktif protein (CRP) ve prokalsitonin (PCT), enflamasyon ve enfeksiyonun şiddetini değerlendirmek için sıklıkla kullanılan parametrelerdir. Ancak bu belirteçler, her zaman tanı koymada yeterli veya zamanında bilgi sağlamayabilir.^{7,8} Ayrıca, bu parametrelerin pnömoniyi özgül olmaması, daha spesifik ve duyarlı biyobelirteçlerin araştırılmasını gerekli kılmıştır.⁷

Özellikle sistemik immün enflamasyon indeksi (SII), nötrofil, lenfosit ve trombosit sayılarını entegre ederek

sistemik enflamasyon düzeyini ve immün yanıt dengesini yansıtan yeni nesil bir parametredir.

Güncel çalışmalar, rutin tam kan sayımı parametrelerinden elde edilen enflamatuvar oranların; özellikle nötrofil-lenfosit oranı (NLR), trombosit-lenfosit oranı (PLR) ve SII gibi göstergelerin; kanser, koroner arter hastalığı, sepsis ve 2019 koronavirüs hastalığı (COVID-19) enfeksiyonu gibi çeşitli sistemik enflamatuvar hastalıkların tanı ve prognoz süreçlerinde anlamlı katkı sağladığını göstermektedir.⁹⁻¹² Bu indeksler arasında özellikle NLR, PLR ve SII sistemik enflamasyon düzeyini ve immün yanıtın dengesini yansıtan, ekonomik, hızlı ve hesaplaması kolay parametreler olarak öne çıkmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, pnömoni tanısı almış çocuk hastalarda hemogram parametrelerinden hesaplanan enflamatuvar indekslerin yoğun bakım ihtiyacını öngörmedeki tanılal değerini belirlemektir.

YÖNTEM

Bu retrospektif çalışmaya, 1 Ocak 2024-1 Ocak 2025 tarihleri arasında üçüncü düzey bir pediatrik YBÜ (PYBÜ) ile pediatri servislere TKP tanısıyla kabul edilen, 3 ay ile 18 yaş arasındaki çocuk hastalar dahil edildi. Veriler, hastane bilgi yönetim sisteminden geriye dönük olarak elde edildi. Bronkopulmoner displazi, serebral palsy, nöromusküler hastalıklar, kistik fibrozis gibi kronik akciğer hastalıkları bulunan, majör konjenital anomalisi olan veya eksik veriye sahip hastalar çalışma dışı bırakıldı. Bu hastalar, alta yatan kronik akciğer hastalıkları ve sistemik etkiler nedeniyle yüksek düzeyde bazal enflamatuvar aktivite sergileyebileceğinden, sistemik enflamatuvar indekslerin yoğun bakım yatış endikasyonunu öngörmedeki özgüllüğünü ve güvenilirliğini anlamlı biçimde düşürebileceğinden çalışma dışı bırakıldı.

Pnömoni tanısı; ateş, solunum sistemi ile ilişkili semptomlar ve fizik muayene bulguları ile birlikte ve/veya akciğer grafisinde parankim tutulumunun gösterilmesiyle konuldu. Hastalar iki gruba ayrıldı: pediatri servisinde takip edilenler (Grup 1) ve PYBÜ'de izlenenler (Grup 2). Kaydedilen klinik ve demografik veriler arasında başvuru özellikleri, tekrarlayan

yatış öyküsü, doğumla ilgili bilgiler (düşük doğum ağırlığı, prematürite, doğum şekli), aşılanma ve beslenme durumu, hipotansiyon, siyanoz, solunum güçlüğü şiddeti, akciğer grafisi bulguları ve hastanede yatış süresi yer aldı.

Laboratuvar analizleri aşağıdaki parametreleri içermektedir:

- Kan gazı: pH, laktat (mmol/L)
- Tam kan sayımı: WBC ($10^3/\text{mm}^3$), nötrofil ($10^3/\text{mm}^3$), lenfosit ($10^3/\text{mm}^3$), trombosit ($10^3/\text{mm}^3$)
- Biyokimya: CRP (mg/dL), PCT (ng/mL)

Her hasta için aşağıdaki sistemik enflamasyon indeksleri hesaplandı:⁹

- NLR: Nötrofil/Lenfosit
- PLR: Trombosit/Lenfosit
- SII: (Trombosit $\times$ Nötrofil)/Lenfosit

Elde edilen bulgular, gruplar arasında demografik veriler, klinik özellikler ve enflamatuvar indeksler açısından karşılaştırıldı.

Bu çalışma için, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Türkiye, Gazi Yaşargil Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (karar numarası: 369, tarih: 28.02.2025). Araştırma, Helsinki Deklarasyonu'na uygun olarak gerçekleştirilmiş ve tüm katılımcılardan bilgilendirilmiş onam alınmıştır.

İstatistiksel Analiz

Tüm istatistiksel analizler IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0 (IBM Corp., Armonk, NY, ABD) yazılımı kullanılarak gerçekleştirildi. Sürekli değişkenler, dağılım özelliklerine göre ortalama $\pm$ standart sapma veya medyan (çeyreklik aralık) olarak sunuldu. Değişkenlerin normal dağılıma uyumu Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirildi. Kategorik değişkenler frekans (n) ve yüzde (%) ile ifade edildi. Kategorik değişkenler, uygun olduğunda ki-kare testi veya Fisher kesin testi ile karşılaştırıldı. Normal dağılım gösteren sürekli değişkenler için Student's t testi,

normal dağılmayan sürekli değişkenler için Mann-Whitney U testi kullanıldı. Lojistik regresyon analizinde olasılık oranı (OR) ve %95 güven aralıkları (GA) hesaplandı.

Hematolojik parametreler ve enflamatuvar indeksler için tanısal doğruluğu belirlemek amacıyla alıcı işletim karakteristiği (ROC) eğrisi analizleri yapıldı ve eğri altında kalan alan (AUC) değerleri hesaplandı. AUC değerleri 0,5-0,6 arasında ise zayıf, 0,6-0,7 arasında ise orta, 0,7-0,8 ve üzeri ise güçlü ayırım gücüne sahip olarak değerlendirildi. En iyi kesim noktası, youden indeksi kullanılarak belirlendi.

Tüm analizlerde iki yönlü $p < 0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya TKP tanısı konulan 116 pediatrik hasta dahil edildi. Hastaların 56'sı (%48,3) serviste, 60'ı (%51,7) ise PYBÜ'de takip edilmiştir. Grup 1'de hastaların yaşları medyan 6 ay (1-86 ay), Grup 2'de ise 8 ay (1-82 ay) olup; her iki grupta da yaşlar benzerdi ($p = 0,530$). Hastaların demografik ve klinik özellikleri Tablo 1'de özetlenmiştir.

Çalışmaya dahil edilen hastaların 94'ü (%81,0) bir yaş altı, 57'si (%49,1) ise altı ay altı bebeklerden oluşmaktaydı. Gruplar arasında cinsiyet dağılımı, prematürite öyküsü, doğum şekli, emzirme durumu ve aşılanma oranları açısından istatistiksel fark yoktu ($p > 0,050$).

Grup 2'de, klinik bulgulardan siyanoz (%30; Grup 1'de %9; $p = 0,040$) ve hipotansiyon (%21,7; Grup 1'de %9,0; $p = 0,049$) daha sık görülmüştür. Ayrıca, Grup 2'de hastanede kalış süresi medyan 6,5 gün (2-54 gün) iken, Grup 1'de bu süre 5 gün (2-8 gün) olarak saptanmıştır ($p < 0,010$) (Tablo 2).

YBÜ yatırılan hastaların altısında (%10,0) mortalite gelişmiş, diğer altısı (%10,0) ise evde solunum desteği gereksinimi devam ederek sekel ile taburcu edilmiştir. Mortalite gelişen hastaların ikisi ve evde cihaz desteği ile taburcu edilen hastaların biri altı aydan küçük bebeklerdi. Grup 2'de, başvuru sırasında 65 hasta (%56,0), solunum sıkıntısı nedeniyle yüksek akımlı nazal kanül ile izlenmiştir.

Tablo 1. Grupların demografik ve klinik özelliklerinin karşılaştırılması

	Grup 1 (n=56)	Grup 2 (n=60)	p
Yaş (ay)*	6 (1-86)	8 (1-82)	0,530
Cinsiyet, erkek, n (%)	29 (51,7)	33 (55,0)	0,850
Düşük doğum ağırlığı, n (%)	2 (3,6)	8 (13,3)	0,056
Prematürite, n (%)	18 (32,0)	16 (26,7)	0,560
Doğum şekli, C/S, n (%)	27 (48,2)	26 (65,0)	0,709
Anne sütü alma oranı, n (%)	51 (91,0)	54 (91,0)	1,000
Aşı öyküsü, tam, n (%)	51 (91,0)	53 (90,0)	0,760
Hastanede yatış öyküsü, n (%)	12 (21,4)	15 (25,0)	0,820
*Medyan (minimum-maksimum), C/S: Sezaryen doğum			

Laboratuvar bulguları incelendiğinde, Grup 2'de arteriyel pH düzeyleri anlamlı olarak daha düşüktü ($7,24 \pm 0,12$ 'ye karşı $7,38 \pm 0,05$; $p < 0,010$). Laktat düzeyi anlamlı şekilde daha yüksekti ($3,4 \pm 1,6$ mmol/L'ye karşı $1,9 \pm 0,7$ mmol/L; $p < 0,010$). PCT düzeyleri de Grup 2'de belirgin olarak yüksekti ($9,8 \pm 3,6$ ng/mL'ye karşı $0,7 \pm 0,15$ ng/mL; $p = 0,019$). Ancak CRP düzeyleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p = 0,330$). Her iki grupta da CRP düzeyleri yüksek saptanmış olmakla birlikte, gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($46 \pm 7,0$ 'e karşı $33 \pm 4,4$ mg/dL; $p = 0,330$) (Tablo 3).

Enflamatuvar indeks analizine göre, NLR ($p = 0,039$), PLR ($p = 0,039$) ve SII ($p = 0,026$) değerleri yoğun bakım grubunda anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur (Tablo 4). ROC analizi sonuçları sırasıyla; NLR için AUC=0,718 (%95 GA: 0,324-0,532), SII için AUC=0,705 (%95 GA: 0,351-0,562), PLR için AUC=0,684 (%95 GA: 0,317-0,527) olarak saptanmıştır. Kesme değerleri; NLR için 2,7 (duyarlılık %74, özgüllük %74), SII için 1.006 (duyarlılık %76, özgüllük %74) ve PLR için 123 (duyarlılık %75, özgüllük %60) olarak belirlenmiştir (Tablo 5, Şekil 1).

PYBÜ kabulünün bağımsız öngörücülerini belirlemek amacıyla çok değişkenli lojistik regresyon analizi yapılmıştır.

Dahil edilen değişkenler arasında hipotansiyon, siyanoz, arteriyel pH, laktat, PCT, NLR, PLR ve SII yer almıştır. Analiz sonucunda, arteriyel pH (OR: 5,3; %95 GA: 2,2-12,9; $p < 0,001$), laktat (OR: 3,7; %95 GA: 1,692-4,212; $p = 0,001$), PCT (OR: 4,1; %95 GA: 0,916-1,668; $p = 0,002$) ve NLR (OR: 2,5; %95 GA: 1,017-1,461; $p = 0,031$) bağımsız risk faktörleri olarak belirlenmiştir. Buna karşın, hipotansiyon, siyanoz, PLR ve SII açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (Tablo 4, Şekil 1).

Etiyolojik değerlendirmede; 45 hastada (%38,8) *Haemophilus influenzae*, 27 hastada (%23,2) *Streptococcus pneumoniae*, 11 hastada (%9,5) *Respiratuvar Sinsityal Virüs* (RSV), 8 hastada (%6,9) *Rinovirüs*, 7 hastada (%6,0) *İnfluenza A*, 4 hastada (%3,4) *Adenovirüs*, 3 hastada (%2,6) *Bocavirüs* ve 1 hastada (%0,8) *İnfluenza B* saptanmıştır. Ayrıca, 26 hastada (%22,4) hem viral hem de bakteriyel etkenlerin birlikte bulunduğu mikس enfeksiyonlar gözlenmiştir.

Sekel ile seyreden hastalarda etken olarak *Haemophilus influenzae*, *Adenovirüs* ve *İnfluenza A* tespit edilmiştir. Eksitus olan hastalarda ise etkenler *Haemophilus influenzae* ve *Streptococcus pneumoniae* olarak belirlenmiştir.

Tablo 2. Grupların klinik özelliklerinin karşılaştırılması

	Grup 1 (n=56)	Grup 2 (n=60)	p
Hipotansiyon, n (%)	5 (9,0)	13 (21,7)	0,049
Siyanoz, n (%)	5 (9,0)	18 (30,0)	0,040
Atelektazi, n (%)	0	1 (1,7)	0,740
Plevral efüzyon, n (%)	0	2 (3,3)	0,260
Hastanede yatış süresi, gün*	5 (2-8)	6,5 (2-54)	<0,010

*Medyan (minimum-maksimum)

Tablo 3. Grupların laboratuvar özelliklerinin karşılaştırılması

	Grup 1 (n=56)	Grup 2 (n=60)	p
WBC ($10^3/\text{mm}^3$)*	$13,6 \pm 7,4$	$13,7 \pm 6,6$	0,960
Nötrofil sayısı ($10^3/\text{mm}^3$)*	$7,2 \pm 4,2$	$7,6 \pm 3,9$	0,640
Lenfosit sayısı ($10^3/\text{mm}^3$)*	$5,3 \pm 3,5$	$4,9 \pm 3,0$	0,490
Trombosit sayısı ($10^3/\text{mm}^3$)*	419 ± 145	426 ± 192	0,830
pH*	$7,38 \pm 0,05$	$7,24 \pm 0,12$	<0,010
Laktat (mmol/L)*	$1,9 \pm 0,70$	$3,4 \pm 1,60$	<0,010
CRP (mg/dL)*	$33 \pm 4,40$	$46 \pm 7,00$	0,330
Prokalsitonin (ng/mL)*	$0,7 \pm 0,15$	$9,8 \pm 3,60$	0,019

*Ortalama $\pm$ standart sapma

*WBC: Beyaz kan hücresi, CRP: C-reaktif protein

Tablo 4. Grupların enflamasyon belirteçleri açısından karşılaştırılması

	Grup 1 (n=56)	Grup 2 (n=60)	p
NLR*	1,8±0,25	2,8±0,40	0,039
PLR*	99±18	138±25	0,039
SII*	684,6±81,5	1091,6±157,5	0,026

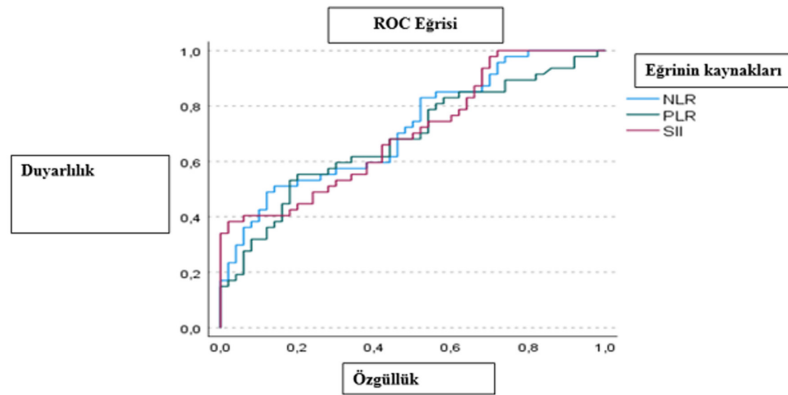
*Ortalama ± standart sapma

NLR: Nötrofil/lenfosit oranı, PLR: Trombosit/lenfosit oranı, SII: Sistemik enflamasyon indeksi [(Trombosit × Nötrofil)/Lenfosit]

Tablo 5. Grupların ROC analizi kesme değerleri, sensitivite ve spesifiteleri

Enflamatuvar belirteçler	AUC	Kesme değeri	Sensitivite (%)	Spesifisite (%)
SII	0,705	1006,5	76	74
NLR	0,718	2,7	74	74
PLR	0,683	123	75	60

NLR: Nötrofil/lenfosit oranı, PLR: Trombosit/lenfosit oranı, SII: Sistemik enflamasyon indeksi [(Trombosit × Nötrofil)/Lenfosit]

**Şekil 1. SII, NLR ve PLR indekslerinin ROC analizi**

NLR: Nötrofil/lenfosit oranı, PLR: Trombosit/lenfosit oranı, SII: Sistemik enflamasyon indeksi [(Trombosit × Nötrofil) / Lenfosit], ROC: Alıcı işletim karakteristiği

TARTIŞMA

Bu çalışmada, TKP tanısıyla hastaneye yatırılan çocukların klinik ve laboratuvar özellikleri incelenmiş ve PYBÜ kabulün öngördürücüleri olarak enflamatuvar belirteçlerin rolüne odaklanılmıştır. Bulgularımız, NLR, PLR ve SII gibi enflamatuvar indekslerin risk sınıflandırmasında kullanılabilirliğini vurgulayan güncel literatür ile uyumludur.

TKP, beş yaş altı çocuklarda halen önemli bir morbidite ve mortalite nedenidir. Hastalık, genellikle hafif-orta şiddette başlayıp, yoğun bakımda takip ve tedavi gerektiren ciddi bir klinik tabloya dönüşebilmektedir.^{13,14} Bu nedenle, erken risk sınıflandırması ve yüksek riskli olguların zamanında tanımlanması büyük önem taşımaktadır.

Hematolojik parametreler, pediatrik pnömonide en sık başvuru enflamasyon belirteçleri arasındadır. Literatürde bu parametrelerin hastalık şiddeti ve yoğun bakım gereksinimi ile ilişkili olduğu çok sayıda çalışma ile

gösterilmiştir.¹⁵⁻²¹ İlginç bir şekilde, CRP gibi geleneksel akut faz reaktanlarının artmasına rağmen, CRP düzeylerinin yoğun bakım ve servis grupları arasında anlamlı bir fark göstermediği saptanmıştır. Bu durum, CRP'nin tek başına hastalık şiddetini belirlemede yeterince spesifik olmadığını ortaya koymaktadır. Son dönem çalışmalarda CRP'nin diğer enflamatuvar belirteçlerle birlikte değerlendirilmesinin klinik öngörü gücünü artırdığı ve biyobelirteç panellerinin önemini vurguladığı belirtilmiştir.¹⁵⁻²¹

Yakın tarihli çalışmalarda; WBC, nötrofil, lenfosit sayıları ile birlikte NLR, PLR ve SII değerlerinin yoğun bakım ihtiyacı olan hastalarda anlamlı düzeyde yüksek olduğu, bu belirteçlerin PCT ve CRP ile pozitif; kritik hasta skorları ile negatif korelasyon gösterdiği bildirilmiştir.^{15,19,22}

Wang ve ark.²³ yaptığı çalışmada, özellikle NLR'nin pnömoni hastalarında hastalık şiddeti, yoğun bakım yatışı, intrakraniyal komplikasyonlar ve kötü prognoz ile

ilişkili olduğu ortaya konmuştur. Elmeazawy ve ark.'nın¹⁷ prospektif çalışmasında ise nekrotizan pnömoni geçiren çocuklarda NLR, PLR, SII ve sistemik enflamatuvar yanıt indeksi (SIRI) anlamlı şekilde yüksek bulunmuş ve SII + SIRI + D-dimer kombinasyonunun ROC analizinde yüksek ayırt edicilik gösterdiği belirtilmiştir.

Bizim çalışmamızda da PYBÜ'de takip edilen çocuklarda NLR, PLR ve SII değerlerinin anlamlı olarak yüksek olduğu ve bu bulguların literatürle tutarlı olduğu görülmüştür. Benzer şekilde, monosit-lenfosit oranı ve SIRI'nin çocuklarda *Mycoplasma pneumoniae* enfeksiyonu için risk belirtici olduğu, SII değeri $\geq 699,00$ olan çocukların şiddetli Mikoplazma pnömonisi geliştirme olasılığının daha yüksek olduğu ve SII'nin hastalık şiddetini ayırt etmede faydalı bir belirteç olabileceği bildirilmiştir.^{24,25}

COVID-19 hastalarında yapılan çalışmalarda da hastalık şiddeti arttıkça NLR, PLR ve SII seviyelerinde belirgin yükselme olduğu, yoğun bakım gereksinimi olan olgularda bu parametrelerin anlamlı düzeyde yüksek olduğu bildirilmiştir.²⁶⁻²⁹ Parainfluenza ilişkili viral pnömonilerde ise NLR, PLR ve türetilmiş NLR [d-NLR; nötrofil/(WBC-nötrofil)] oranlarının yoğun bakım ihtiyacı ile ilişkili olarak yüksek bulunduğu bildirilmiştir.³⁰

Bununla birlikte, PCT ve CRP gibi biyobelirteçler de yoğun bakım ihtiyacını öngörmeye yüksek prognostik değere sahiptir. Literatürde, PCT'nin özellikle bakteriyel enfeksiyonlarda CRP'ye kıyasla daha yüksek doğruluk sağladığı ve Mikoplazma pnömonilerinde her iki belirtecin de hastalık şiddetiyle korele olduğu gösterilmiştir.^{17,24,25} RSV pnömonili çocuklarda yapılan çalışmalarda ise PCT düzeyinin bakteriyel koenfeksiyon ve hastalık şiddeti ile anlamlı korelasyon gösterdiği belirtilmiştir.³¹ Çalışmamızda da PCT düzeylerinin yoğun bakım grubunda anlamlı şekilde yüksek olduğu, CRP düzeylerinin ise gruplar arasında fark göstermediği tespit edilmiştir. Bu bulgu, CRP'nin hastalık şiddetini öngörmeye tek başına sınırlı değere sahip olduğunu göstermekte ve mevcut literatür ile uyumlu bulunmuştur.^{15,19,32-34}

Verilerimiz, genel servislere takip edilenlere kıyasla PYBÜ'de izlenen çocuklarda anlamlı şekilde daha düşük kan pH'ı ve daha yüksek serum laktat düzeyleri olduğunu göstermektedir. Bu durum, kritik hastalarda daha belirgin metabolik bozukluk ve doku hipoksisini yansıtmaktadır.²⁶⁻²⁸ Bulgularımız, artmış serum laktat seviyesinin pnömonide kötü prognozun güvenilir bir göstergesi olduğunu belirten literatür ile örtüşmektedir.³⁵⁻³⁷ Aynı şekilde, PCT düzeylerindeki artış da ciddi sistemik enfeksiyon ve sepsisin varlığını desteklemektedir.

Çalışmamızda PYBÜ grubunda siyanoz ve hipotansiyon daha sık görülmüş olsa da bu bulgular çok değişkenli

analizde bağımsız öngörücü olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu durum, klinik belirtilerin yoğun bakım ihtiyacını öngörmeye tek başına yeterli olmadığını göstermektedir.

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları mevcuttur. Öncelikle çalışmanın retrospektif tasarımı ve tek merkezli olması, verilerin genellenebilirliğini sınırlamaktadır. ROC analizi ile NLR, PLR ve SII için cut-off değerleri belirlenmiş olmakla birlikte, bu eşik değerler farklı merkezlerde ve popülasyonlarda değişkenlik gösterebilir. Bu nedenle, klinik uygulamada kesin referans aralıkları henüz netleşmemiştir. Pnömoni etkenleri arasında bakteriyel ve viral patojenlerin yanı sıra miks enfeksiyonların da görülmesi, enflamatuvar indekslerin yorumunu güçleştirmiş ve bu belirteçlerin özgüllüğünü azaltmış olabilir. Ayrıca, çalışmamızda yalnızca hemogram türevi belirteçler (NLR, PLR, SII) değerlendirilmiş; ferritin, interlökin-6, D-dimer gibi diğer enflamatuvar biyobelirteçler veya klinik skor sistemleri (örneğin; PRISM, PIM) ile karşılaştırma yapılmamıştır. Bu da elde edilen parametrelerin prognostik değerinin daha kapsamlı değerlendirilmesini sınırlandırmıştır.

SONUÇ

Sonuç olarak, bu çalışma TKP'li çocuklarda yoğun bakım ihtiyacının erken öngörülmesinde, pratik ve kolay erişilebilir parametreler olan NLR, PLR ve SII gibi enflamatuvar indekslerin; kan pH'ı, serum laktat ve PCT düzeyleri ile birlikte değerlendirilmesinin faydalı olabileceğini ortaya koymuştur. Bu belirteçlerin klinik protokollere entegre edilmesi, ciddi olguların hızlı tanımlanmasını kolaylaştırabilir ve hasta sonuçlarını iyileştirebilir.

Ancak bu parametrelerin yaygın ve güvenilir klinik kullanımı için, prospektif, çok merkezli ve yapay zeka destekli modeller ile klinik risk skor sistemlerine entegre edilmiş ileri düzey çalışmalara ihtiyaç vardır.

Etik

Etik Kurul Onayı: Bu çalışma için, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Türkiye, Gazi Yaşargil Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (karar numarası: 369, tarih: 28.02.2025).

Hasta Onayı: Retrospektif çalışma.

Dipnotlar

Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: L.Ş., M.A., Konsept: L.Ş., Dizayn: L.Ş., M.A., Veri Toplama veya İşleme: L.Ş., M.A., Analiz veya Yorumlama: L.Ş., M.A., Literatür Arama: L.Ş., M.A., Yazan: L.Ş., M.A.

Çıkar Çatışması: Yazarlar bu makale ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Çalışmamız için hiçbir kurum ya da kişiden finansal destek alınmamıştır.

KAYNAKLAR

- GBD 2016 Lower Respiratory Infections Collaborators. Estimates of the global, regional, and national morbidity, mortality, and aetiologies of lower respiratory infections in 195 countries, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet Infect Dis*. 2018;18:1191–210.
- de Benedictis FM, Kerem E, Chang AB, Colin AA, Zar HJ, Bush A. Complicated pneumonia in children. *Lancet*. 2020;396:786–98.
- Shi T, Chen C, Huang L, et al. Risk factors for mortality from severe community acquired pneumonia in hospitalized children transferred to the pediatric intensive care unit. *Pediatr Neonatol*. 2020;61:577–83.
- Shah SS, Bradley JS. Pediatric community-acquired pneumonia. In: Cherry JD, Harrison G, Kaplan SL, et al. editors. *Feigin and Cherry's Textbook of Pediatric Infectious Diseases*, 8th ed. Philadelphia: Elsevier; 2018. p. 208–19.
- Subspecialty Group of Respiratory Diseases, The Society of Pediatrics, Chinese Medical Association; Editorial Board, Chinese Journal of Pediatrics. Guidelines for management of community acquired pneumonia in children (the revised edition of 2013) (I) [in Chinese]. *Zhonghua Er Ke Za Zhi*. 2013;51:745–52.
- British Thoracic Society of Standards of Care Committee. BTS guidelines for the community acquired pneumonia in childhood. *Thorax*. 2002;57(Suppl 1):1–24.
- Madhi SA, Kohler M, Kuwanda L, Cutland C, Klugman KP. Usefulness of C-reactive protein to define pneumococcal conjugate vaccine efficacy in the prevention of pneumonia. *Pediatr Infect Dis J*. 2006;25:30–6.
- Perren A, Cerutti B, Lepori M, et al. Influence of steroids on procalcitonin and C-reactive protein in patients with COPD and community-acquired pneumonia. *Infection*. 2008;36:163–6.
- Zhu M, Chen L, Kong X, et al. The systemic inflammation response index as an independent predictor of survival in breast cancer patients: a retrospective study. *Front Mol Biosci*. 2022;9:856064.
- Urbanowicz T, Michalak M, Olasińska-Wiśniewska A, et al. Neutrophil counts, neutrophil-to-lymphocyte ratio, and systemic inflammatory response index (SIRI) predict mortality after off-pump coronary artery bypass surgery. *Cells*. 2022;11:1124.
- Yang J, Wang H, Hua Q, Wu J, Wang Y. Diagnostic value of systemic inflammatory response index for catheter-related bloodstream infection in patients undergoing haemodialysis. *J Immunol Res*. 2022;2022:7453354.
- Nooh HA, Abdellateif MS, Refaat L, et al. The role of inflammatory indices in the outcome of COVID-19 cancer patients. *Med Oncol*. 2021;39:6.
- Rudan I, Boschi-Pinto C, Biloglav Z, Mulholland K, Campbell H. Epidemiology and etiology of childhood pneumonia. *Bull World Health Organ*. 2008;86:408–16.
- Wardlaw T, Salama P, Johansson EW, Mason E. Pneumonia: the leading killer of children. *Lancet*. 2006;368:1048–50.
- Florin TA, Ambroggio L, Brokamp C, et al. Biomarkers and disease severity in children with community-acquired pneumonia. *Pediatrics*. 2020;145:e20193728. Erratum in: *Pediatrics*. 2020;146:e2020011452.
- Lee H, Kim I, Kang BH, Um SJ. Prognostic value of serial neutrophil-to-lymphocyte ratio measurements in hospitalized community-acquired pneumonia. *PLoS One*. 2021;16:e0250067.
- Elmeazawy R, Ayoub D, Morad LM, El-Moazen AMF. Role of systemic immune-inflammatory index and systemic inflammatory response index in predicting the diagnosis of necrotizing pneumonia in children. *BMC Pediatr*. 2024;24:496.
- Wu J, Yan L, Chai K. Systemic immune-inflammation index is associated with disease activity in patients with ankylosing spondylitis. *J Clin Lab Anal*. 2021;35:e23964.
- Li L, Miao H, Chen X, Yang S, Yan X. Research on the correlation of peripheral blood inflammatory markers with PCT, CRP, and PCIS in infants with community-acquired pneumonia. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2022;2022:9024969.
- Acar E, Gokcen H, Demir A, Yildirim B. Comparison of inflammation markers with prediction scores in patients with community acquired pneumonia. *Bratisl Lek Listy*. 2021;122:418–23.
- Yadav RK, Kumar D, Gupta A, Sharma P. C-reactive protein and procalcitonin: as predictor biomarkers of severity and outcome in children with community-acquired pneumonia. *Trop Doct*. 2024;54:262–67.
- Esposito S, Tagliabue C, Picciolli I et al. Procalcitonin measurements for guiding antibiotic treatment in pediatric pneumonia. *Respir Med*. 2011;105:1939–45.
- Wang RH, Wen WX, Jiang ZP, et al. The clinical value of neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR), systemic immune-inflammation index (SII), platelet-to-lymphocyte ratio (PLR) and systemic inflammation response index (SIRI) for predicting the occurrence and severity of pneumonia in patients with intracerebral hemorrhage. *Front Immunol*. 2023;14:1115031.
- Shao L, Yu B, Lyu Y, Fan S, Gu C, Wang H. The clinical value of novel inflammatory biomarkers for predicting mycoplasma pneumoniae infection in children. *J Clin Lab Anal*. 2025;39:e25150.
- Wang S, Wan Y, Zhang W. The clinical value of systemic immune inflammation index (SII) in predicting the severity of hospitalized children with mycoplasma pneumoniae pneumonia: a retrospective study. *Int J Gen Med*. 2024;17:935–942.
- Ozdemir A, Kocak SY, Karabela SN, Yilmaz M. Can systemic immune inflammation index at admission predict in-hospital mortality in chronic kidney disease patients with SARS-CoV-2 infection? *Nefrologia (Engl Ed)*. 2022;42:549–58.
- Fois AG, Paliogiannis P, Scano V, et al. The systemic inflammation index on admission predicts in-hospital mortality in COVID-19 patients. *Molecules*. 2020;25:5725.
- Sayed AA. Assessing the diagnostic values of the neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) and systematic immunoinflammatory index (SII) as biomarkers in predicting COVID-19 severity: a multicentre comparative study. *Medicina (Kaunas)*. 2024;60:602.
- Yuan H, Tian J, Wen L. Meta-analysis of the systemic immune-inflammatory index and in-hospital mortality of COVID-19 patients. *Heliyon*. 2023;10:e23441.
- Chu FL, Li C, Liu Y, Dong B, Qiu Y, Fan G. Peripheral blood parameters for predicting PICU admission and mechanical ventilation in pediatric inpatients with human parainfluenza virus-induced pneumonia. *J Med Virol*. 2023;95:e28752.
- Do Q, Dao TM, Nguyen TNT, Tran QA, Nguyen HT, Ngo TT. Procalcitonin identifies bacterial coinfections in vietnamese

- children with severe respiratory syncytial virus pneumonia. *Biomed Res Int.* 2020;2020:7915158.
32. Yiğit E, Demir Yiğit Y. Diagnostic importance of serum C-reactive protein and procalcitonin in sepsis after burn. *Int J Burns Trauma.* 2021;11:391-6.
33. Ratageri VH, Panigatti P, Mukherjee A, et al. Role of procalcitonin in diagnosis of community acquired pneumonia in Children. *BMC Pediatr.* 2022;22:217.
34. McLaughlin JM, Khan F, Schmitt HJ, et al. Respiratory syncytial virus-associated hospitalization rates among us infants: a systematic review and meta-analysis. *J Infect Dis.* 2022;225:1100-11.
35. Sauer CM, Gómez J, Botella MR, et al. Understanding critically ill sepsis patients with normal serum lactate levels: results from U.S. and European ICU cohorts. *Sci Rep.* 2021;11:20076.
36. 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.* 2024;24:712.
37. Xie M, Min Z, Jiang W, He Z, Xia X. Prognostic value of multivariate logistic regression analysis and amyloid a lactate monitoring in patients with severe pneumonia-associated sepsis. *BMC Pulm Med.* 2025;25:191.