

ARAŞTIRMA MAKALESİ

**COVID-19 Pandemisi Sonrası Çocuklarda Toplum Kökenli Pnömoninin Klinik Özellikleri ve Radyolojik Bulgularının Toplum Kökenli Pnömoni Etiyolojisi ile İlişkisi**

**Clinical Features of Community-Acquired Pneumonia in Children After the end of COVID-19 Pandemic and the Correlation of Radiological Findings with the Etiology of Community-Acquired Pneumonia**

Melis DENİZ<sup>1</sup>, Feyza KABAR<sup>2</sup>, Kerim PARLAK<sup>3</sup>, Hadice AVCILAR<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Şanlıurfa Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Enfeksiyon Hastalıkları Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye

<sup>2</sup>Şanlıurfa Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Radyoloji Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye

<sup>3</sup>Şanlıurfa Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Mikrobiyoloji Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye

M.D. 0000-0002-9740-4196, F.K. 0009-0005-7029-1936, K.P. 0000-0002-0720-0166,  
H.A. 0009-0003-2920-5173.

Sorumlu Yazar: Melis DENİZ (mlsdnz@gmail.com)

**ÖZET**

**Amaç:** COVID-19 pandemisi sonrası Türkiye’de bir eğitim-araştırma hastanesinde toplum kökenli pnömoni tanısı ile hastaneye yatan çocukların klinik özelliklerini, etiyolojik etkenlerini, radyografik paternlerini içerecek şekilde tanımlamaktır.

**Gereç ve Yöntem:** Şanlıurfa Eğitim ve Araştırma Hastanesi’nde Çocuk Enfeksiyon Hastalıkları servisinde Mart 2022-Nisan 2023 tarihleri arasında yatarak tedavi almış olan toplum kökenli pnömoni tanılı 1 ay ile 18 yaş arasındaki hastalar geriye dönük incelenerek çalışmaya dahil edilmiştir. Hastaların sosyodemografik özellikleri, klinik bulguları, laboratuvar tetkik sonuçları, radyografik bulguları, kültür üremeleri, nazofaringeal solunum yolu paneli polimeraz zincir reaksiyonu testi sonuçları kaydedildi.

**Bulgular:** Çalışmaya alınan 149 toplum kökenli pnömoni tanılı hastanın %61,1’i (n =91) erkekti. Hastaların yaş dağılımına bakıldığında, medyan yaş 2 yıl (IQR, 0,5-7) olarak bulunmuştur. Çalışmaya alınan hastaların laboratuvar medyan ve %25-75 değerleri; beyaz küre sayısı: 13.330/mm<sup>3</sup> (9.160-17.060), C-reaktif protein (CRP): 22,5 mg/L (2,8-73,8), hemoglobin: 11,4 g/dL (10,1-12,6) ve trombosit sayısı: 377.000/μL (277.000-486.500) olarak saptanmıştır. Absolü nötrofil sayısı ve CRP düzeyi, konsolidasyonu olan hastalarda diğer infiltratlara sahip hastalara göre anlamlı derecede daha yüksekti (p <0,05).

**Sonuç:** Çocuklarda pnömoninin etiyolojisinin doğru bir şekilde tanımlanması için laboratuvar tekniklerinin kombinasyonunun yanı sıra klinik özelliklerin, fizik muayene ve radyografik bulgularının yorumlanması gereklidir. Akciğer grafisinde konsolidasyon dışı diğer infiltratların varlığı ile akut faz reaktanlarının negatif olması ve beyaz küre sayısında nötrofil baskınlığının olmaması toplum kökenli pnömoninin viral etiyolojisini gösterebilir. Bu durum, antimikrobiyal tedavilerin akılcı kullanımı ve gereksiz antibiyotik kullanımından kaçınılmasıyla ilaç direncinin azaltılması açısından önemlidir.

**Anahtar Sözcükler:** Toplum Kökenli Pnömoni, Pediatri, Radyografi.

**ABSTRACT**

**Objective:** The study aims to describe the clinical characteristics, etiologic agents, and radiographic patterns of children hospitalized with community-acquired pneumonia after the end of COVID-19 pandemic.

**Material and Method:** The retrospective study included patients aged 1 month to 18 years with community-acquired pneumonia and received inpatient treatment in the pediatric infectious diseases ward of Şanlıurfa Training and Research Hospital between March 2022 and April 2023. We recorded sociodemographic characteristics, clinical findings, laboratory test results, radiographic findings, culture growth, and results of nasopharyngeal respiratory tract panel polymerase chain reaction tests of patients.

**Results:** Among the 149 patients diagnosed with community-acquired pneumonia, 61.1% (n =91) were male. The median age was 2 years, with an interquartile range (IQR) of 0.5-7 years. Laboratory findings included the following: white blood cell count of 13 330/mm<sup>3</sup> (IQR: 9 160-17 060), C-reactive protein (CRP) level of 22.5

mg/L (IQR: 2.8-73.8), hemoglobin level of 11.4 g/dL (IQR: 10.1-12.6), and platelet count of 377 000/ $\mu$ L (IQR: 277 000-486 500). Patients with consolidation had significantly higher absolute neutrophil counts and CRP levels compared with those with other infiltrates ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** Accurately identifying the cause of pneumonia in children requires a combination of laboratory techniques and interpretation of clinical features, physical examination, and radiographic findings. Lack of consolidation on chest radiography, absence of neutrophil predominance in white blood cells, and negative acute phase reactants may indicate the viral etiology of pneumonia. This information is essential for antimicrobial stewardship and reducing drug resistance by avoiding unnecessary antibiotic use.

**Keywords:** Community-Acquired Pneumonia, Pediatrics, Radiography.

**T**oplum kökenli pnömoni, pediatrik hastane başvurularının önde gelen nedenlerindedir ve çocuklarda ciddi hastalık ve ölüme yol açabilir (1). 2019 yılında pnömoninin dünya genelinde yaklaşık 2,5 milyon kişinin ölümüne yol açtığı bildirilmiştir (2). Pnömoni tanısı, alt solunum yolu enfeksiyonunu gösteren klinik özelliklerin varlığı ile radyografide yeni bir infiltratın olmasına dayansa da çocukluk çağı pnömonisinin klinik görünümü patojene, konakçıya ve hastalığın ağırlığına bağlı olarak değişir; başlangıçta hastalık nonspesifik bulgularla ortaya çıkabilir (3). Özellikle infantlarda alveollerde az sayıda öksürük reseptörü bulunur, bu nedenle öksürük başlangıçta olmayabilir (4). Daha büyük çocuklarda ateş ve öksürük kombinasyonu pnömoniyi düşündürse de takipne gibi diğer respiratuvar bulgular öksürükten önce ortaya çıkabilir (3).

Virüsler, bebeklerde ve beş yaşından küçük çocuklarda toplum kökenli pnömoninin en önemli nedenlerindedir. Respiratuvar sinsityal virüs (RSV), beş yaşından küçük çocuklarda pnömoniden sorumlu en yaygın viral patojendir (5). Okul öncesi çocuklarda pnömoninin önemli bakteriyel nedenleri arasında *Streptococcus pneumoniae* (*S. pneumoniae*), *Haemophilus influenzae* (*H. influenzae*), *Moraxella catarrhalis*, *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), *Streptococcus pyogenes* (*S. pyogenes*) ve atipik bakteriler yer alır (6). Tipik bakteriyel etioloji olarak *S. pneumoniae*, beş yaşından büyük çocuklarda yaygın iken, *Mycoplasma pneumoniae* (*M. pneumoniae*) bu yaş grubunda küçük çocuklara göre daha sık görülen atipik bakteriyel etkenlerdendir (5, 7).

Plevral efüzyon ve ampiyem, çocuklarda toplum kökenli pnömoninin en sık görülen komplikasyonlarından. Komplike olan toplum kökenli pnömonili çocukların yüzdesi yaklaşık %1 olmasına rağmen, dünya çapında çocuklarda pnömoni sıklığının yüksek olması pnömoninin lokal komplikasyonlarını önemli bir sorun hâline getirmektedir (8). Çocuklarda bakteriyel ve viral koenfeksiyonlar yaygındır (9). COVID-19 pandemisi, viral-bakteriyel koenfeksiyonun daha yüksek morbiditeye yol açtığını göstermiştir (10). İnfluenza A salgını sırasında yapılan çalışmalarda, influenzanın ağır komplikasyonları olan hastaların *S. pneumoniae* ve *S. aureus* ile koenfekte oldukları tespit edilmiştir. İnfluenza dışındaki diğer virüs-bakteri veya virüs-virüs koenfeksiyonları için daha az veri mevcuttur (11). Üst solunum yollarının test edilmesi, pnömoniyeye yol açan patojenlerin

tespitinde önemli bir rol oynar. Kan kültürlerinin duyarlılığı sınırlıdır ve alt solunum yollarından örnek almanın invazif olması nedeniyle pediatrik yaş grubunda alternatif tanı yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Çocuklarda pnömoniyeye neden olan etkenleri tespit etmek için etkili tanı araçlarında ciddi bir eksiklik vardır (9). Pnömonili hastalarda viral pnömonilerde bakteriyel koenfeksiyonun olup olmamasının tespiti, antibiyotiklerin aşırı kullanımının olumsuz sonuçlarını azaltır (2).

Bu çalışmanın amacı, COVID-19 pandemisinin sona ermesinin ardından Türkiye’de bir eğitim ve araştırma hastanesinde toplum kökenli pnömoni tanısı ile hastaneye yatan çocukların klinik özelliklerini, etiyojik etkenlerini ve pnömoni komplikasyonları olanları da içerecek şekilde tanımlamaktır. Ayrıca, etiyojinin klinik ve radyografik prediktörlerini de belirleme amaçlanmıştır. Bu çalışma ile toplum kökenli pnömoni tanılı çocukların akciğer grafilerinin radyografik paternlerinin değerlendirilmesi de hedeflenmiştir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Şanlıurfa Eğitim ve Araştırma Hastanesi’nde Çocuk Enfeksiyon Hastalıkları Servisi’nde Mart 2022-Nisan 2023 tarihleri arasında yatarak tedavi almış olan toplum kökenli pnömoni tanılı, 1 ay ile 18 yaş arasındaki hastalar geriye dönük olarak incelenerek çalışmaya dahil edilmiştir. Potansiyel olarak uygun hasta seçimi, Uluslararası Hastalık Sınıflaması (ICD-10) toplum kökenli pnömoni tanı kodları olan hastalar arasından yapılmıştır. Tanı kodları J18.0, J18.1, J18.8 ve J18.9 olan hastalar hastane veri sisteminden taranmış, hastaların medikal kayıtları geriye dönük olarak incelenmiş ve çalışmaya uygun verileri olan hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Eksik verileri olan, başvuruda akut faz reaktanları bulunmayan çocuklar, başvuru öncesi son 10 gün içinde hastaneye yatış öyküsü olan hastalar, COVID-19 tanılı hastalar, kistik fibrozis veya tüberküloz tanısı alanlar ile ciddi immünosupresyonu olan hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Hastane veri sisteminde kaydedilmiş olan medikal bilgiler değerlendirilerek akut enfeksiyon kanıtı (ateş veya hipotermi, lökositöz/lökopeni), respiratuvar hastalık belirti veya semptomları (yeni başlayan öksürük, balgam, göğüs ağrısı, nefes darlığı, yaşına göre takipne, solunum sistemi

muayenesinde anormal bulgular veya solunum yetmezliği) ve yatıştan sonraki 72 saat içinde toplum kökenli pnömoninin radyografik kanıtı bulunan hastanede yatan hastalar çalışmaya dahil edilmiştir.

Toplum kökenli pnömoni tanısı alan hastaların sosyodemografik özellikleri, klinik bulguları, kültür üremeleri ve mevcut ise nazofaringeal solunum yolu viral paneli polimeraz zincir reaksiyonu (PZR) testi sonuçları hastane bilgisayar dosya sistemi taranarak analiz edilmiştir. Hastaların laboratuvar tetkik sonuçları; beyaz küre (BK) sayısı, C-reaktif protein (CRP) düzeyi, hemogloblin (Hb) düzeyi, absölu nötrofil sayısı (ANS) ve absölu lenfosit sayısı (ALS) olarak kaydedilmiştir.

Bir veya daha fazla bakterinin kandan ve/veya plevral sıvıdan kültür yoluyla izole edilmesi veya PZR ile tespit edilmesi durumunda hastalar bakteriyel etiyojijye sahip kabul edilmiştir. Nazofaringeal sürüntü örnekleri, Şanlıurfa Eğitim ve Araştırma Hastanesi Moleküler Laboratuvarı'nda polimeraz zincir reaksiyonu (PZR) yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Bu kapsamda solunum yolu enfeksiyonlarına neden olabilen bakteriyel ve viral patojenlerin varlığı araştırılmıştır. Çalışmada Streptococcus pneumoniae, Legionella pneumophila, Haemophilus influenzae, Mycoplasma pneumoniae, Streptococcus pyogenes ve Bordetella pertussis ile Adenovirus, Influenza A (H1N1), Influenza B, Influenza A (H3), Human metapneumovirus, Respiratory syncytial virus (RSV), Human rhinovirus/Enterovirus, Parainfluenza virus tip 1, 2, 3 ve 4, Coronavirus NL63, OC43, HKU1 ve 229E, SARS-CoV-2 ve Human bocavirus (HBoV) nazofaringeal solunum yolu panelinde PZR ile araştırılmış ve tespit edilen etiyojijik etkenler kaydedilmiştir.

Radyografiler yeniden incelenmiş, modifiye edilmiş WHO 2005 Radyoloji Çalışma Grubu pediatrik tanımlarına dayandırılarak yorumlanmıştır (12). Hastalar radyografik bulgularına göre konsolidasyon, konsolidasyon dışı diğer infiltratlar veya plevral efüzyon varlığına göre gruplandırılmıştır. Hava bronkogramları içerebilen veya içermeyebilen, lobun bir kısmını ya da tamamını veya akciğerin tamamını kaplayan yoğun opasiteler konsolidasyon olarak adlandırılmıştır. Diğer infiltratlar; akciğer parankiminde diffüz lineer işaretlerde artış, retikülonodüler patern ya da buzlu cam görünümü olması ve konsolidasyon olmaksızın interstisyel, alveolar veya miks infiltratların bulunması olarak tanımlanmıştır. Lateral plevral boşlukta sıvı varlığı ve kostofrenik sinüslerde kapanma plevral efüzyon olarak tanımlanmıştır (12).

Çalışmanın Etik Kurulu onayı Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik kurul komitesinden alınmıştır (Tarih: 15.04.24, No: Harran/24.04.23). Çalışma Helsinki ilkelerine uygun planlanmıştır.

## İstatistiksel Analiz

Tüm istatistiksel analizler SPSS versiyon 25.0 yazılımı (IBM SPSS Statistics, Armonk, NY, IBM Corp.) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sürekli değişkenler ortalama  $\pm$  standart sapma (SS) veya medyan (ortanca) (25.-75. yüzdilik dilimler (çeyrekler arası aralık, IQR)), kategorik değişkenler ise sayı ve yüzde olarak ifade edilmiştir. Normal dağılımın değerlendirilmesinde Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmıştır. Normal dağılım gösteren sürekli değişkenler için ortalama  $\pm$  SS, normal dağılım göstermeyen değişkenler için ise ortanca (IQR) kullanılmıştır. Sürekli değişkenlerin karşılaştırılmasında, normal dağılıma sahip olanlar için Independent Samples t-testi (bağımsız örneklem t-testi), normal dağılım göstermeyenler için Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Gerekli durumlarda Fisher exact testi kullanılmıştır. Kategorik değişkenlerin özetlenmesinde frekanslar kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık  $p < 0,05$  olarak kabul edilmiştir.

## BULGULAR

### Hastaların Özellikleri

Çalışmaya alınan 149 toplum kökenli pnömoni tanılı hastanın %61,1'i (n =91) erkekti. Hastaların yaş dağılımına bakıldığında, medyan yaş 2 yıl (IQR: 0,5-7) olarak bulunmuştur. Hastaların %40,9'u (n =61)  $\leq 1$  yaş aralığında olup, %27,5'i (n =41) 2-5 yaş arası, hastaların %31,6'sı ise 5 yaş ve üzerindeki (n =47). Hastanede medyan yatış süresi 8 gün (IQR: 5-15,5) idi. En sık görülen semptom öksürük olup hastaların tamamında mevcuttu. En sık görülen ikinci semptom ateş olup hastaların %56,4'ünde (n =84) vardı. Hastaların %47,7'sinde (n =71) başvuruda hipoksi mevcuttu. Hastaların %42,3'ünün (n =63) çocuk yoğun bakım ünitesinde yatış ihtiyacı olmuştu. Çalışmaya dahil edilen hastaların hiçbirinde ölüm gözlenmedi. Hastaların %77,2'sinin (n =115) komorbiditesi yoktu. Bu çalışmada eşlik eden en sık komorbid durum nörolojik hastalıktı ve hastaların %12,8'inde (n =19) mevcuttu. Hastaların %3,4'ünde (n =5) eşlik eden kronik akciğer hastalığı vardı. Çalışmaya alınan hastaların laboratuvar ortanca ve %25-75 değerleri; BK: 13.330/mm<sup>3</sup> (9.160-17.060), CRP: 22,5 mg/L (2,8-73,8), Hb: 11,4 g/dL (10,1-12,6), trombosit sayısı: 377.000/ $\mu$ L (277.000-486.500), ANS: 6.950/ $\mu$ L (3.835-11.945) ve ALS: 3.230/ $\mu$ L (1.820-5.405) olarak saptandı.

### Respiratuvar Patojenler

İncelenen 149 çocuğun %12,7'sinde (n =19) nazofaringeal sürüntü örneğinde  $\geq 1$  solunum yolu patojeni tespit edildi. Bunlardan birinde viral ve bakteriyel koenfeksiyon vardı; RSV ve H. influenza tespit edildi. Tek etken olarak tanımlanan diğer viral etkenler RSV (n =1), rhinovirus (n =2),

parainfluenza virus tip 1 (n=1) ve human bocavirus (n=1) idi. Solunum yolu taramasında tek etken olarak tanımlanan bakteriyel etkenler *S. pneumoniae* (n=4) ve *H. influenza* (n=3) idi. Çalışmaya alınan hastaların %4'ünde (n=6) balgam kültüründe üreme oldu. Balgam kültüründe üreyen bakteriler *Klebsiella pneumoniae* (*K.pneumoniae*) (n=4), *Escherichia coli* (n=1) ve metisiline dirençli *Staphylococcus aureus* (MRSA) (n=1) idi. Çalışmaya alınan ve kan kültürü alınmış olan

hastaların hiçbirinde kan kültüründe üreme saptanmadı.

Etkeni tanımlanmış bakteriyel ve viral toplum kökenli pnömoni tanılı hastalar karşılaştırıldığında, klinik ve laboratuvar özellikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (tamamı p >0,05). Etken olan patojene göre hastaların klinik ve laboratuvar özelliklerinin karşılaştırılmasına ilişkin istatistiksel bulgular tablo 1'de gösterilmiştir.

**Tablo 1.** Etken olan patojene göre hastaların klinik ve laboratuvar özelliklerinin karşılaştırılmasına ilişkin istatistiksel bulgular<sup>a</sup>.

	Etken tanımlanmış bakteriyel pnömoni (n=13)	Etken tanımlanmış viral pnömoni (n=5)	p
Yaş (yıl) Med (IQR)	8 (0.4-9)	0.42 (0.24-10.5)	0.37
Ateş varlığı n (%)	12 (92.3)	4 (80)	0.49
Hastanede yatış süresi (gün) Med (IQR)	15 (8.5-25)	14 (13.5-28)	0.52
Çocuk yoğun bakım ünitesine yatış, n (%)	9 (69.2)	5 (100)	0.27
Başvuruda hipoksi varlığı, n (%)	9 (69.2)	5 (100)	0.27
Beyaz küre sayısı (/mm <sup>3</sup> )	15 310 (9875-24 525)	12 390 (7430-32255)	0.58
Absolü nötrofil sayısı (/µL) Med (IQR)	10 090 (3260-15 015)	4100 (2645-17065)	0.46
Absolü lenfosit sayısı (/µL) Med (IQR)	2870 (1785-4 990)	5940 (2885-12060)	0.25
Hemoglobin düzeyi (g/dL), ortalama ± SS	11.4 ±2.21	11.5 ±0.52	0.89
CRP (mg/L) Med (IQR)	43.9 (2.3-89.7)	20.8 (0.5-60.4)	0.23
Trombosit sayısı (/µL), ortalama ± SS	470 692 ±202 427	441 200 ±122 577	0.76
PZR ile saptanan etkenler (n)	<i>S. pneumoniae</i> (4) <i>H. influenzae</i> (3)	Rhinovirus (2) Bocavirus (1) RSV (1) Parainfluenza virus tip 1 (1)	
Balgam kültüründe üreyen etkenler (n)	<i>E.coli</i> (1) MRSA (1) <i>K. pneumoniae</i> (4)		

Med: Medyan (ortanca); IQR: Çeyrekler arası aralık (*interquartile range*); SS: Standart Sapma; PZR: Polimeraz zincir reaksiyonu; RSV: Respiratuvar sinsityal virüs; MRSA: Metisiline dirençli *Staphylococcus aureus*; *E. coli*: *Escherichia coli*; *S. pneumoniae*: *Streptococcus pneumoniae*; *K. pneumoniae*: *Klebsiella pneumoniae*; *H. influenzae*: *Haemophilus influenzae*. p <0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. <sup>a</sup> Viral-bakteriyel koenfeksiyon saptanan hasta, grup karşılaştırmalarına dâhil edilmemiştir. Etken dağılımı tanımlayıcı olarak sunulmuştur.

### Radyografik Özellikler

Hastaların radyolojik bulguları incelendiğinde, akciğer grafilerinin %32,8'inde (n=49) konsolidasyon, %67,2'sinde (n=100) diğer infiltratlar mevcuttu. Konsolidasyonu olan hastaların %10,2'sinde (n=5) eşlik eden pleural efüzyon vardı. Radyografik olarak konsolidasyonu olan hastalar ile diğer infiltratlara sahip olan hastalar klinik ve laboratuvar özellikleri açısından karşılaştırıldı. Konsolidasyonu olan çocuklar, diğer infiltratlara sahip olan çocuklardan yaşça daha

büyüktü (p <0,001). Absolü nötrofil sayısı ve CRP düzeyi, konsolidasyonu olan hastalarda diğer infiltratlara sahip hastalara göre anlamlı derecede yüksekti (p <0,05). Yoğun bakıma kabul, başvuruda hipoksi varlığı ve hastanede kalış süresi iki hasta grubu için benzerdi (p >0,05). Radyografik bulgulara göre iki hasta grubunun karşılaştırılmasına ilişkin istatistiksel bulgular tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2.** Toplum kökenli pnömoni ile hastaneye yatırılan çocukların radyografik özellikleri ve infiltrasyon kategorilerine göre iki hasta grubunun karşılaştırılmasına ilişkin istatistiksel bulgular.

	Konsolidasyon (n =49)	Diğer infiltratlar (n =100)	p
Yaş yıl Med (IQR)	7 (2-11)	1 (0.33-4)	<0.001*
Çocuk yoğun bakım ünitesine yatış n (%)	16 (32.6)	47 (47)	0.096
Başvuruda hipoksi varlığı n (%)	19 (38.8)	52 (52)	0.129
Hastanede yatış süresi (gün) Med (IQR)	8 (6-14.5)	8.5 (5-17.7)	0.616
Beyaz küre sayısı (/mm <sup>3</sup> )	14 780 (10165-20380)	12 785 (9025-16537)	0.054
Absolü nötrofil sayısı (/µL) (Med)(IQR)	10 180 (5505-15845)	6095 (3305-10437)	0.001*
CRP (mg/L) Med (IQR)	119 (71-138)	8.3 (1.4 -26.6)	<0.001*
Trombosit sayısı (/µL ) Med (IQR)	352 000 (252 500-458 500)	381 500 (288 750-493250)	0.123
Hemoglobin düzeyi (gr/dL) ortalama ± SS	11.5 ±2.5	11.4±1.7	0.796

Med: Medyan (ortanca); IQR: Çeyrekler arası aralık (interquartile range); PZR: Polimeraz zincir reaksiyonu; p <0,05 istatistiksel olarak anlamlıdır. Normal dağılıma göre medyan (IQR) veya ortalama ± SS kullanılmıştır.

## TARTIŞMA

Bu retrospektif çalışmada, 149 çocuğun medikal dosyaları incelenerek toplum kökenli pnömoninin klinik ve laboratuvar özellikleri tanımlandı ve akciğer grafilerinin radyografik paternleri değerlendirildi. Başvuru anında en sık görülen klinik semptomun öksürük olduğu, bunu ikinci sıklıkta ateşin takip ettiği saptandı. Bu sonuçlar, daha önceki çalışmalarla benzerlik göstermektedir. 28.043 pediatrik toplum kökenli pnömoni hastasının alındığı bir çalışmada da en sık %94,8 oranında öksürük görülürken, %52,9 oranında ateş saptanmıştır (1). Çalışmamıza alınan hastaların ortanca yaşı 2 yaş olup, en yüksek oranda hasta sayısı ≤1 yaş aralığında olan gruptaydı. Bu durumun nedeni, küçük çocukların solunum yollarının daha büyük çocuklara göre daha immatür olması sonucu bu yaş grubunun solunum yolu enfeksiyonlarına daha duyarlı olmasına bağlanabilir.

Çalışmamız, hastaneye yatışı yapılan toplum kökenli pnömonili çocukların radyografik bulgularında diğer infiltrasyonlara (konsolidasyon olmaksızın interstisyel, alveolar, miks) sahip olan hastaların yüksek oranda olduğunu göstermiştir. 2.212 çocuğun alındığı çok merkezli bir çalışmada, %59'unda konsolidasyon, %41'inde diğer infiltrasyonlar ve %13'ünde plevral efüzyon olup, toplum kökenli pnömoni etiolojisinde radyografik öngörünün sınırlı olduğu vurgulanmıştır. Konsolidasyonun bakteriyel toplum kökenli pnömoni tanısını desteklemek için tek başına yetersiz olduğu, beyaz küre sayısı ve yaşı tipik bakteriyel enfeksiyonla ilişkili olabileceği bildirilmiştir (9).

Yapılan başka bir çalışma, prokalsitonin düzeyinin düşük olmasının (<0,25 ng/mL) ve akciğer grafisinde konsolidasyonun olmamasının tipik bakteriyel toplum kökenli pnömoniyi dışlamak için

kullanılabileceğini ve yüksek bir negatif prediktif değere sahip olduğunu saptamıştır (13). Radyografik olarak konsolidasyonun olmaması, bakteriyel toplum kökenli pnömoninin dışlanmasına katkı sağlayarak gereksiz antibiyotik kullanımını azaltabilir (9). Bununla birlikte, tüm tipik bakteriyel enfeksiyonlar lobar konsolidasyonla sonuçlanmayabilir. Lobar konsolidasyon bakteriyel pnömoni için yüksek spesifiteye sahip olmakla birlikte sensitif değildir (14). Bizim çalışmamızda konsolidasyonu olan hastalarda absolü nötrofil düzeyinin ve CRP düzeyinin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olması, konsolidasyonlu hastalarda bakteriyel toplum kökenli pnömoni tanısını desteklemektedir. Bu nedenle, radyografik bulgularda konsolidasyonu olan hastaların ampirik tedavi yaklaşımında inflamatuvar belirteçlerin (prokalsitonin, CRP) ve absolü nötrofil sayısının da kullanılması gerektiği unutulmamalıdır.

Çalışmamızda toplum kökenli pnömoni tedavisi için hastaneye yatırılan hastalarda en sık saptanan bakteriyel patojen *S. pneumoniae* olmuştur. *S. pneumoniae*'nin nazofaringeal örnekte PZR ile tespit edilmiş olması, kan kültürü ve plevral efüzyon kültür örneklerinde üreme olmaması, bölgemizdeki çocuklarda ateşli hastalığın ilk tedavisine sıklıkla antimikrobiyal ajanların dahil edilmesi nedeniyle olabilir. Düşük kültür verimi oranı daha önceki çalışmalarda da bildirilmiştir. Pnömoni tanılı 209 hastanın dahil edildiği bir çalışmada, 86 hastada *S. pneumoniae* etken olarak belirlenmiş; ancak kan kültüründe yalnızca 2 hastada üreme saptanırken, plevral efüzyon kültürlerinde üreme izlenmemiştir (15). Yapılan prospektif bir çalışmada, radyografik kanıtı pnömoni tanısı ile hastaneye yatırılan 2.358 çocuğun 2.143'ünden kan kültürü alındığı ve yalnızca %2,2'sinin pozitif olduğu bildirilmiş; bu bulgu, pnömonili çocuklarda bakteriyeminin nadir

olmakla birlikte görüldüğü durumlarda ciddi hastalık ile ilişkili olduğunu göstermiştir (16).

Çalışmamızda bakteriyel pnömoni bir hastamızın balgam kültüründe toplum kökenli MRSA üremesi saptanmıştır. MRSA izolatları, mevcut tüm penisilinlere ve diğer  $\beta$ -laktam antimikrobiyal ilaçlara dirençli olup, nekrotizan pnömoni ve şiddetli sepsis ile ilişkilendirilmiştir. Toplumla ilişkili MRSA suşları, son on yılda gözlenen artan hastalık yükünün önemli bir bölümünden sorumlu tutulmaktadır (17). COVID-19 pandemisi sırasında alınan enfeksiyon kontrol önlemleri, dünya genelinde alt solunum yolu enfeksiyonlarının görülme sıklığının azalmasını sağlamıştır. Pandemi süresince çoğu ülkede influenza vakalarında belirgin bir düşüş gözlenirken, İngiltere’de yapılan bir araştırma pandemi sırasında ağır toplum kökenli pnömoni hastalarında bakteriyel süperenfeksiyon görülme sıklığının azaldığını vurgulamıştır (18).

Çocuklarda toplum kökenli pnömoninin patojenik özelliklerini analiz eden, Çin’de bir çocuk hastanesinde yapılan bir çalışmada pandeminin başlangıcından önce ve sonra tespit edilen esas patojenlerin gram pozitif bakteriler olduğu ve ilk üç bakterinin *S. pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* ve *S. aureus* olduğu gösterilmiştir (19). Farklı çalışmalar *K. pneumoniae*’nin en sık görülen bakteri olduğunu bildirmiştir (20, 21). Çalışmamızda *K. pneumoniae*, balgam kültür sonuçlarında en sık saptanan patojen olmuştur. Bunun, kronik hastalığı olan bireylerin de çalışmaya dahil edilmiş olmasına bağlı olabileceği düşünülmektedir.

*Haemophilus influenzae* tip b (Hib) konjuge aşısının yaygın olarak kullanıma girmesiyle birlikte, Hib’in toplum kökenli pnömoniye neden olma sıklığı belirgin ölçüde azalmıştır. Günümüzde ise tiplendirilemeyen *Haemophilus influenzae* (*H. influenzae*) suşları ve daha nadiren *H. influenzae*’nin diğer kapsüllü serotipleri, bakteriyemik toplum kökenli pnömoni de dâhil olmak üzere invaziv *H. influenzae* enfeksiyonlarının büyük bir kısmından sorumlu tutulmaktadır (22). Bu bulgularla uyumlu olarak, çalışmamızda da üç hastada *H. influenzae* kaynaklı pnömoni saptanmıştır. Ancak etkenin nazofaringeal örneklerde PZR yöntemi ile tespit edilmiş olması ve serotiplendirme yapılamamış olması nedeniyle, saptanan *H. influenzae* suşlarının tipi belirlenememiştir.

Bir meta-analiz sonuçları, 5 yaşından küçük çocuklarda alt solunum yolu enfeksiyonunun önemli nedenlerinin RSV, influenza, parainfluenza, human metapneumovirus, adenovirus ve rhinovirus olduğunu bildirmiştir (23). Bizim çalışmamızda ise rhinovirus sık saptanırken, farklı olarak bir hastada HBoV saptandı. Fransa’da pnömoni tanılı 192 hastanın alındığı bir çalışmada HBoV hastaların %12,5’inde gözlenmiştir. Bu sonuçlar, yüksek viral yükte HBoV’nin alt solunum yolu enfeksiyonunun

etiyojik bir ajanı olabileceğini düşündürmektedir (24). Çalışmamızdaki pnömoni vakalarında çok çeşitli patojenlerin saptanması, heterojen bir hasta grubuna sahip olunması ve hastanemizin bölgeden sevk kabul eden bir referans merkez olması ile ilişkili olabilir.

Önceki çalışmalar, viral pnömoninin öncelikle küçük çocuklarda görüldüğünü ve bunun, küçük çocukların tek bir virüsün yol açtığı viral pnömoniye karşı daha savunmasız olmalarına bağlı olabileceğini vurgulamıştır (25). Çalışmamızda kesin tanı viral pnömonisi olan çocukların, diğer pnömoni çocuklara göre daha küçük yaşta olduğu saptanmış; ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bulunmamıştır. Bu bulgu, viral enfeksiyonların her yaş grubunda pediatrik toplum kökenli pnömoninin önemli bir bileşeni olduğunu göstermektedir.

Toplum kökenli pnömoni tanısında mikrobiyolojik testlerin katkısı sınırlıdır ve bazı çalışmalar balgam kültürü bulgularının klinik değerini sorgulamaktadır (16). Kan kültürü alınan çalışmalarda ise pozitiflik oranlarının oldukça düşük olduğu bildirilmiştir, sıklıkla kan kültürlerinde üreme izlenmemiştir ve serolojik testlerin, iyileşme fazında örnekler gerektirmesi nedeniyle klinik olarak yararlı olmadığı bildirilmiştir (16, 26). PZR’nin mevcut mikrobiyolojik yöntemlerden daha duyarlı olmasına rağmen yapılan bir çalışmada, PZR kullanıldığında da pnömoni vakalarının %31,2’sinde etiyojik etkenin tespit edilemediği bildirilmiştir (27). PZR ile etiyojik etkenin saptanmasının artırılması, indüklenmiş balgam örneklerinin kullanımıyla sağlanabilir (28). Bizim çalışmamızda PZR ve kültür ile hastaların %13,7’sinde etiyojik etken saptanmıştır.

Moleküler tanı teknikleri solunum yolu mikroorganizmalarının hızlı tanımlanmasına olanak sağlamakla birlikte, nazofaringeal sürüntülerde PZR ile saptanan etkenler her zaman alt solunum yolu enfeksiyonunu yansıtmayabilir ve kolonizasyonu temsil edebilir (29, 30). Bununla birlikte, küçük çocuklarda kolonize bakterilerin alt solunum yollarına aspirasyonu sekonder bakteriyel enfeksiyonlara yol açabilir. Önceki çalışmalar, nazofarenkste pnömokok kolonizasyon yoğunluğu ile pnömokok pnömonisi gelişimi ve konsolidasyon gibi radyografik bulgular arasında ilişki olduğunu göstermiştir (30). Çalışmamızda yer alan hastaların tamamının klinik, laboratuvar ve radyografik olarak pnömoni tanısı almış olması dikkate alındığında, nazofaringeal sürüntülerde PZR ile saptanan bazı etkenlerin yalnızca nazofaringeal kolonizasyonu değil, kolonize mikroorganizmaların alt solunum yollarına geçmesi sonucu gelişen enfeksiyonlarla ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle, PZR sonuçlarının tek başına etiyojik tanı için yeterli olmadığı, klinik ve radyografik bulgular ile birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir (30).

Çocuklarda toplum kökenli pnömoninin etiyolojisine ilişkin klinik ve radyografik ipuçları önem taşır (31). Ani başlangıçlı hasta görünümü, fokal dinleme bulguları, lökositoz, yüksek akut faz reaktanları ile segmental veya lobar konsolidasyon tipik bakteriyel pnömoniyi düşündürürken; <5 yaş arası çocuklar, kademeli başlangıç, üst solunum yolu semptomlarının eşlik etmesi, toksik olmayan görünüm, diffüz bilateral dinleme bulguları ve interstisyel infiltratlar viral pnömoniyi düşündürür (31–33). Çalışmamızda beyaz küre sayısı, CRP düzeyi ve trombosit sayısı bakteriyel pnömoni grubunda daha yüksek saptanmasına rağmen, iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. Bunun nedeni, PZR ve kültürle doğrulanmış bakteriyel ve virüs kaynaklı pnömoni tanılı hastaların sayısının az olmasına bağlı olabilir.

Bakteriyel pnömonilerin, atipik bakteriyel veya viral pnömonilere göre komplikasyonlarla ilişkili olma olasılığı daha yüksektir. Parapnömonik efüzyona yol açma olasılığı yüksek olan bakteriyel patojenler *S. pneumoniae* ve MRSA'dır (34). Çalışmamızda az sayıda hastada parapnömonik efüzyon saptanmış olup, alınan plevral sıvı kültürlerinde üreme olmamıştır. Bu sonuç, diğer çalışmalarla uyumludur; plevral sıvı kültürü, plevral sıvı örneği alınmadan önce kullanılan antibiyotikler nedeniyle sıklıkla steril saptanır. İngiltere'de yapılan çok merkezli bir çalışmada vakaların yalnızca %17'sinde plevral efüzyon kültür pozitifliği olduğu sonucuna varılmıştır (34).

Çalışmamızda radyografik olarak konsolidasyon saptanan hastalarda CRP düzeylerinin ve absolü nötrofil sayısının diğer hasta grubuna göre anlamlı olarak yüksek saptanması, ancak PZR ve kültürle doğrulanmış bakteriyel etkenlerin oldukça az sayıda olması, tanımlanamayan bir etiyoloji olarak piyojenik bakterilerin bu hastalarda konsolidasyona yol açmış olabileceğini düşündürmektedir. Bu nedenle, gereksiz çoklu antibiyotik kullanımını azaltmak amacıyla toplum kökenli pnömoni tanılı pediatrik yaş grubu hastalarda bakteriyel tanıya

yönelik daha da geliştirilmiş araçların uygulanmasına ihtiyaç vardır.

Çalışmamızın kısıtlı yönlerine bakıldığında, tek merkez verilerini içermesi sayılabilir. Bazı hastalar, laboratuvar ve radyolojik tetkiklerinin eksik olması nedeniyle çalışmadan çıkarılmıştır. Çalışmamızın kısıtlılıkları arasında, hastaların aşılama durumlarına ilişkin verilere ulaşılamamış olması yer almaktadır; bu durumun, çalışmanın göçmen yoğunluğunun fazla olduğu bir bölgede yürütülmüş olması ve bazı hastalara ait aşılama kayıtlarının sağlık bilgi sistemlerinde eksik veya erişilemez olmasına bağlı olabileceği düşünülmektedir. Ancak, göçmen yoğunluğunun fazla olduğu ve komplike vakaların sevk edildiği bir bölge hastanesinin verilerini yansıtması nedeniyle literatüre önemli katkı sağlayacağını düşünüyoruz.

Sonuç olarak, çocuklarda pnömoninin etiyolojisinin doğru bir şekilde tanımlanması için birden fazla laboratuvar tekniğinin kombinasyonunun yanı sıra klinik özelliklerin, fizik muayene bulgularının ve akciğer grafisi bulgularının birlikte değerlendirilmesi gereklidir. Akciğer grafisinde konsolidasyon dışındaki infiltrasyonların varlığı ile birlikte akut faz reaktanlarının negatif olması ve beyaz kürede nötrofil baskınlığının olmaması, toplum kökenli pnömoninin viral etiyolojisini destekleyebilir. Bu durum, antimikrobiyal tedavilerin akılcı kullanımı ve gereksiz antibiyotik kullanımından kaçınılması açısından önemlidir.

**Çıkar Çatışması:** Herhangi bir çıkar çatışmamız bulunmamaktadır.

**Finansal Destek:** Araştırma kapsamında herhangi bir kurum ya da kuruluştan finansal destek sağlanmamıştır.

**Etik onam:** Çalışma için etik kurul onayı, Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu Komitesi'nden alınmıştır (Tarih: 15.04.24 No: Harran/24.04.23).

**KAYNAKLAR**

1. Shan W, Shi T, Chen K et al. Risk Factors for Severe Community-acquired Pneumonia Among Children Hospitalized With CAP Younger Than 5 Years of Age. *Pediatr Infect Dis J* 2019; 38: 224-9.
2. Liu YN, Zhang YF, Xu Q et al. Infection and co-infection patterns of community-acquired pneumonia in patients of different ages in China from 2009 to 2020: a national surveillance study. *Lancet Microbe* 2023; 4: e330-9.
3. Shah SN, Bachur RG, Simel DL, Neuman MI. Does This Child Have Pneumonia?: The Rational Clinical Examination Systematic Review. *JAMA* 2017; 318: 462-71.
4. Murphy CG, van de Pol AC, Harper MB, Bachur RG. Clinical predictors of occult pneumonia in the febrile child. *Acad Emerg Med* 2007; 14: 243-9.
5. Jain S, Williams DJ, Arnold SR et al. Community-acquired pneumonia requiring hospitalization among U.S. children. *N Engl J Med* 2015; 372: 835-45.
6. British Thoracic Society Standards of Care Committee. British Thoracic Society Guidelines for the Management of Community Acquired Pneumonia in Childhood. *Thorax* 2002; 57: i1-24.
7. Korppi M, Heiskanen-Kosma T, Kleemola M. Incidence of community-acquired pneumonia in children caused by *Mycoplasma pneumoniae*: serological results of a prospective, population-based study in primary health care. *Respirology* 2004; 9: 109-14.
8. Krenke K, Urbankowska E, Urbankowski T, Lange J, Kulus M. Clinical characteristics of 323 children with parapneumonic pleural effusion and pleural empyema due to community acquired pneumonia. *J Infect Chemother* 2016; 22: 292-7.
9. Arnold SR, Jain S, Dansie D et al. Association of Radiology Findings with Etiology of Community Acquired Pneumonia among Children. *J Pediatr* 2023; 261: 113333.
10. Sharifipour E, Shams S, Esmkhani M et al. Evaluation of bacterial co-infections of the respiratory tract in COVID-19 patients admitted to ICU. *BMC Infect Dis* 2020; 20: 646.
11. Nolan VG, Arnold SR, Bramley AM et al. Etiology Etiology and Impact of Coinfections in Children Hospitalized With Community-Acquired Pneumonia. *J Infect Dis* 2018; 218: 179-88.
12. Cherian T, Mulholland EK, Carlin JB et al. Standardized interpretation of paediatric chest radiographs for the diagnosis of pneumonia in epidemiological studies. *Bull World Health Organ* 2005; 83: 353-9.
13. Stockmann C, Ampofo K, Killpack J et al. Procalcitonin Accurately Identifies Hospitalized Children With Low Risk of Bacterial Community-Acquired Pneumonia. *J Pediatric Infect Dis Soc* 2018; 7: 46-53.
14. Tan TQ, Mason EO Jr, Barson WJ et al. Clinical characteristics and outcome of children with pneumonia attributable to penicillin-susceptible and penicillin-nonsusceptible *Streptococcus pneumoniae*. *Pediatrics* 1998; 102: 1369-75.
15. Chen CJ, Lin PY, Tsai MH et al. Etiology of community-acquired pneumonia in hospitalized children in northern Taiwan. *Pediatr Infect Dis J* 2012; 31: e196-201.
16. Fritz CQ, Edwards KM, Self WH et al. Prevalence, Risk Factors, and Outcomes of Bacteremic Pneumonia in Children. *Pediatrics* 2019; 144: e20183090.
17. Fridkin SK, Hageman JC, Morrison M et al. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* disease in three communities. *N Engl J Med* 2005; 352: 1436-44.
18. Combe A, Kovacs D, de Mangou A et al. Impact of the COVID-19 pandemic on severe non-SARS-CoV-2 community-acquired pneumonia in Reunion Island: a multicenter retrospective observational study, 2016-2021. *Sci Rep* 2023; 13: 14013.
19. Zhang LN, Cao L, Meng LH. Pathogenic changes of community-acquired pneumonia in a children's hospital in Beijing, China before and after COVID-19 onset: a retrospective study. *World J Pediatr* 2022; 18: 746-52.
20. Liu XT, Wang GL, Luo XF et al. Spectrum of pathogens for community-acquired pneumonia in children. *Zhongguo Dang Dai Er Ke Za Zhi* 2013; 15: 42-5.
21. Ji K, Sun J, Yan Y et al. Epidemiologic and clinical characteristics of human bocavirus infection in infants and young children suffering with community acquired pneumonia in Ningxia, China. *Virology* 2021; 18: 212.
22. Slack MPE. A review of the role of *Haemophilus influenzae* in community-acquired pneumonia. *Pneumonia (Nathan)*. 2015; 6: 26-43. doi: 10.15172/pneu.2015.6/520.
23. Shi T, McLean K, Campbell H, Nair H. Aetiological role of common respiratory viruses in acute lower respiratory infections in children under five years: A systematic review and meta-analysis. *J Glob Health* 2015; 5: 010408.
24. Dina J, Vabret A, Gouarin S et al. Detection of human bocavirus in hospitalised children. *J Paediatr Child Health* 2009; 45: 149-53.

25. Mathisen M, Strand TA, Sharma BN et al. Clinical presentation and severity of viral community-acquired pneumonia in young Nepalese children. *Pediatr Infect Dis J* 2010; 29: e1-6.
26. Honkinen M, Lahti E, Österback R, Ruuskanen O, Waris M. Viruses and bacteria in sputum samples of children with community-acquired pneumonia. *Clin Microbiol Infect* 2012; 18: 300-7.
27. Self WH, Williams DJ, Zhu Y et al. Respiratory Viral Detection in Children and Adults: Comparing Asymptomatic Controls and Patients With Community-Acquired Pneumonia. *J Infect Dis* 2016; 213: 584-91.
28. Green A, Cockroft JL, Kaufman RA, McCullers JA, Arnold SR. Utility of Induced Sputum in Assessing Bacterial Etiology for Community-Acquired Pneumonia in Hospitalized Children. *J Pediatric Infect Dis Soc* 2022; 11: 274-82.
29. Loens K, Van Heirstraeten L, Malhotra-Kumar S, Goossens H, Ieven M. Optimal sampling sites and methods for detection of pathogens possibly causing community-acquired lower respiratory tract infections. *J Clin Microbiol* 2009; 47: 21-31.
30. Khani Nozari F, Azimi L, Karimi A, Fahimzad A. The Possibility of Differentiating Between Pneumococcal Pneumonia and Colonized *S. pneumoniae* in Children by Cycle Threshold of Real-time PCR. *Arch Pediatr Infect Dis* 2026; 14: e161431.
31. Boyer KM. Nonbacterial pneumonia. In: *Textbook of Pediatric Infectious Diseases*, 6<sup>th</sup> ed, Feigin RD, Cherry JD, Demmler-Harrison GJ, Kaplan SL (Eds), Saunders, Philadelphia 2009. p.289.
32. McIntosh K. Community-acquired pneumonia in children. *N Engl J Med* 2002; 346: 429
33. Cho YJ, Han MS, Kim WS et al. Correlation between chest radiographic findings and clinical features in hospitalized children with *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia. *PLoS One* 2019; 14: e0219463
34. Balfour-Lynn IM, Abrahamson E, Cohen G et al. BTS guidelines for the management of pleural infection in children. *Thorax* 2005; 60: i1-21.