



Pediyatrik Yoğun Bakım Ünitesinde Akut Solunum Yolu Enfeksiyonu Nedeniyle Takip Edilen Hastalarda İnsan Bokavirüsünün Araştırılması

Investigation of Human Bocavirus in Patients Followed Up for Acute Respiratory Tract Infection in the Pediatric Intensive Care Unit

Mehmet Emin Menentoğlu¹(ID), Nihal Akçay²(ID), Mustafa Oğur¹(ID), Ecem Bengisu Dervişoğlu³(ID), Hasan Serdar Kılıtır⁴(ID), Nevin Hatipoğlu⁵(ID), Esra Şevketoğlu¹(ID)

¹ Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Yoğun Bakım Kliniği, İstanbul, Türkiye

² Kanuni Sultan Süleyman Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Yoğun Bakım Kliniği, İstanbul, Türkiye

³ Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği, İstanbul, Türkiye

⁴ Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Yoğun Bakım Kliniği, Antalya, Türkiye

⁵ Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Enfeksiyon Kliniği, İstanbul, Türkiye

Makale atfı: Menentoğlu ME, Akçay N, Oğur M, Dervişoğlu EB, Kılıtır HS, Hatipoğlu N ve ark. Pediyatrik yoğun bakım ünitesinde akut solunum yolu enfeksiyonu nedeniyle takip edilen hastalarda insan bokavirüsünün araştırılması. J Pediatr Inf 2026;20(2):120-126.

Öz

Giriş: Bu çalışmanın amacı, Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi çocuk yoğun bakım ünitesinde akut solunum yolu enfeksiyonu tanısı alan ve nazofarengeal sürüntü örneklerinde insan bokavirüsü (HBoV) pozitifliği saptanan çocuk hastaların klinik özelliklerini araştırmaktır. İnsan bokavirüsünün tek başına veya birlikte enfeksiyon olarak görülme sıklığı ve klinik ayrımları incelenmiştir.

Gereç ve Yöntemler: Çalışmaya 2015-2021 yılları arasında çocuk yoğun bakım ünitesinde akut solunum yolu enfeksiyonu tanısıyla izlenen ve nazofarengeal sürüntü örneklerinde HBoV pozitifliği saptanan 50 çocuk dahil edilmiştir. Tüm hastalar için demografik ve klinik bilgiler toplanmış ve solunum sıkıntısı, öksürük ve ateş gibi semptomlar kaydedilmiştir. Nazofarengeal sürüntü örnekleri, HBoV ve diğer viral ajanların varlığını belirlemek için 14 farklı virüsü test eden bir polimeraz zincir reaksiyonu paneli kullanılarak analiz edilmiştir. Tek başına HBoV enfeksiyonu olan hastalar ile ko-enfeksiyon tespit edilen hastalar klinik ilerlemeleri ve laboratuvar bulgularını değerlendirmek üzere karşılaştırılmıştır. İstatistiksel analizler IBM SPSS Statistics 22 (IBM SPSS, Türkiye) kullanılarak gerçekleştirilmiş ve anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak belirlenmiştir.

Abstract

Objective: This study aimed to investigate the clinical characteristics of pediatric patients diagnosed with acute respiratory infections in the Pediatric Intensive Care Unit at Bakırköy Dr. Sadi Konuk Training and Research Hospital, whose nasopharyngeal swab samples tested positive for human bocavirus (HBoV). The prevalence of HBoV as a solitary infection or in co-infection and its clinical distinctions were examined.

Material and Methods: The study included 50 children who were monitored in the Pediatric Intensive Care Unit of Bakırköy Dr. Sadi Konuk Training and Research Hospital between 2015 and 2021 diagnosed with acute respiratory infections and were found to be positive for HBoV in nasopharyngeal swab samples. Demographic and clinical information for all patients was collected, and symptoms such as respiratory distress, cough, and fever were recorded. Nasopharyngeal swab samples were analyzed using a polymerase chain reaction panel that tested for 14 different viruses to determine the presence of HBoV and other viral agents. Patients with solitary HBoV infection and those with detected co-infections were compared to assess clinical progressions and laboratory findings. Statistical analyses were conducted using IBM SPSS Statistics 22 (IBM SPSS, Türkiye), with a significance level set at $p < 0.05$.

Yazışma Adresi/Correspondence Address

Mehmet Emin Menentoğlu

Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
Çocuk Yoğun Bakım Kliniği,
İstanbul, Türkiye

E-mail: menentoglu@hotmail.com

Geliş Tarihi: 18.07.2025 Kabul Tarihi: 25.11.2025

Çevrim İçi Yayın Tarihi: 01.07.2026

Bu eser CC BY-NC Atıf-GayriTicari Türev Eser Yaratma 4.0 Uluslararası Lisansı kapsamında lisanslanmıştır.

Veri Paylaşım Beyanı: Bu çalışmanın bulgularını destekleyen veriler, makul talepler doğrultusunda sorumlu yazardan temin edilebilir.

©Telif Hakkı 2026 Çocuk Enfeksiyon Hastalıkları ve Bağışıklama Derneği. Makale metnine www.cocukenfeksiyon.org web sayfasından ulaşılabilir.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen 50 hastanın %86'sının üç yaşın altında olduğu tespit edilmiştir. Rinovirüs en yaygın ko-enfeksiyon etkeni olarak tespit edilmiştir. Ko-enfeksiyon grubundaki hastalarda semptomların görülme süresi belirgin şekilde daha uzundur ($p=0.014$) ve atelektazi sıklığı ko-enfeksiyon grubunda belirgin şekilde daha yüksektir ($p=0.009$). Tek HBoV enfeksiyonu olan grupta eozinofil seviyeleri belirgin şekilde daha yüksek bulunmuştur ($p=0.002$).

Sonuç: Bu çalışma, HboV'nin akut solunum yolu enfeksiyonu geçiren çocuklarda hem tek başına hem de birlikte enfeksiyon olarak ortaya çıkabileceğini göstermektedir. Gruplar arasında klinik semptomlar açısından önemli bir fark gözlenmemiştir. Tek başına HBoV enfeksiyonu geçiren grupta emzirme süresi daha uzun bulunmuştur. Ko-enfeksiyon grubundaki hastalar daha uzun süreli semptomlar sergilemiştir. Sadece HBoV enfeksiyonu olan hastalarda mutlak eozinofil sayısı daha yüksekken, ko-enfeksiyon grubunda daha yüksek atelektazi insidansı gözlenmiştir. Bu bulgular, bu gözlemleri doğrulamak için daha fazla çalışma yapılması gerektiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: İnsan bokavirüsü, çocuk yoğun bakım, akut solunum yolu enfeksiyonu

Giriş

Akut solunum yolu enfeksiyonları, dünya genelinde çocuklar arasında önemli bir morbidite ve mortalite nedenidir. Virüslerin tüm akut solunum yolu enfeksiyonlarının yaklaşık %80'inden sorumlu olduğu bilinmektedir. En sık saptanan virüsler arasında rinovirüs, respiratuvar sinsityal virüs (RSV), influenza, parainfluenza, metapnömovirüs ve adenovirüs yer almaktadır. Bununla birlikte, polimeraz zincir reaksiyonu (PZR) alanındaki son gelişmeler yeni virüslerin tanımlanmasını kolaylaştırmıştır (1).

İlk olarak 2005 yılında akut solunum yolu enfeksiyonu olan çocuklarda tanımlanan insan bokavirüsü (HBoV), Parvoviridae ailesine ait, zarfsız, tek zincirli DNA virüsü olarak sınıflandırılmaktadır (1). İnsan bokavirüsü tipleri arasında HBoV-1 solunum yolu enfeksiyonları ile ilişkilidir; HBoV-2, HBoV-3 ve HBoV-4 ise dışkı örneklerinde saptanmış olup gastroenterit etkeni olarak kabul edilmektedir. 2005-2024 yılları arasında, akut solunum yolu enfeksiyonu tanısı alan çocuklardan alınan nazofaringeal aspirat örneklerinde HBoV %3.1 ile %22.5 oranında tespit edilmiştir (1,2). Virüs özellikle beş yaş altındaki çocukları, özellikle de alt solunum yolu enfeksiyonu olanları etkilemekte ve bronşiolit, pnömoni ve astım alevlenmeleri gibi ciddi klinik tabloların patogeneğinde rol oynamaktadır. Yıl boyunca saptanabilmekle birlikte, sıklığı kış ve ilkbahar aylarında artış göstermektedir (3). İnsan bokavirüsünün neden olduğu solunum yolu enfeksiyonlarının diğer virüslere bağlı enfeksiyonlar kadar ağır olabileceğini gösteren çalışmalar olduğu gibi, klinik şiddet açısından anlamlı fark olmadığını bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (4).

Araştırmalar, HboV'nin solunum örneklerinde sıklıkla diğer virüslerle birlikte saptandığını göstermiştir. 2010 yılında yayımlanan prospektif bir çalışmada, 318 akut solunum yolu hastalığı olgusunun %33'ünde HBoV tespit edilmiş ve bu ol-

Results: It was determined that 86% of the 50 patients included in the study were under the age of three. Rhinovirus was identified as the most common co-infecting agent. Patients in the co-infection group exhibited significantly longer durations of symptoms ($p=0.014$), and the frequency of atelectasis was notably higher in the co-infection group ($p=0.009$). In the group with sole HBoV infection, eosinophil levels were found to be significantly higher ($p=0.002$).

Conclusion: This study demonstrates that HBoV can appear both as a sole infection and in co-infection in children suffering from acute respiratory infections. No significant differences in clinical symptoms were observed between the groups. The duration of breastfeeding was found to be longer in the group with sole HBoV infection. Patients in the co-infection group exhibited longer durations of symptoms. Patients with only HBoV infection had a higher absolute eosinophil count while a higher incidence of atelectasis was observed in the co-infection group. These findings suggest the need for further studies to confirm these observations.

Keywords: Human bocavirus, paediatric intensive care, acute respiratory tract infection

guların %72'sinde aynı zamanda diğer virüsler de bulunmuştur. Aynı çalışmada asemptomatik bireylerin %44'ünde HBoV saptanması, virüsün bir patojenden ziyade kolonizatör olabileceği hipotezini gündeme getirmiş ve sonraki araştırmalara yön vermiştir (5,6). Daha sonraki çalışmalar, HBoV viral yükü ile hastalık şiddeti arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstererek, virüsün bir solunum yolu patojeni olduğunu ortaya koymuştur (7). Ayrıca 2010 yılında yapılan başka bir çalışmada, solunum yolu enfeksiyonu olan hastalarda HBoV serolojisi incelenmiş ve immünoglobulin G titrelerinde artış saptanarak HBoV'nin etiyolojik ajan olarak rolü desteklenmiştir (8).

Araştırmalar, HboV'nin ayaktan izlenen hastalarda solunum örneklerinde 75 güne kadar, hastanede yatan hastalarda ise 4.5 aya kadar saptanabildiğini göstermiştir (5). Semptomatik hastalarda diğer virüslerle birlikte sık saptanması ve asemptomatik bireylerde de bulunabilmesi, bu uzun süreli viral saçılım ile açıklanabilir. Çalışmalar, HBoV'nin tek başına saptanması, vireminin gösterilmesi ve yüksek viral yük bulunmasının gerçek bir HBoV enfeksiyonunu düşündürebileceğini desteklemektedir (9,10). Bununla birlikte, bu virüsün klinik seyri ve ko-enfeksiyon özelliklerinin daha iyi anlaşılabilmesi için daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Bu çalışmada, 2015-2021 yılları arasında hastanemiz çocuk yoğun bakım ünitesinde akut solunum yolu enfeksiyonu nedeniyle izlenen ve nazofaringeal sürüntü örneklerinde HBoV pozitifliği saptanan hastalar incelenmiştir. Amaç, bu hastaların klinik ve serolojik özelliklerini tanımlamak ve HBoV'nin tek başına enfeksiyon oluşturduğu durumlar ile ko-enfeksiyon olarak bulunduğu durumlar arasındaki farklılıkları araştırmaktır.

Gereç ve Yöntemler

Çalışmamız tek merkezli, retrospektif bir analiz olarak tasarlanmıştır. 2015-2021 yılları arasında, hastanemiz çocuk yoğun bakım ünitesinde akut solunum yolu enfeksiyonu tanısı ile izlenen ve nazofaringeal sürüntü örneklerinde HBoV poziti-

tifliği saptanan 50 pediyatrik hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Hastaların yaş, doğum ağırlığı, gebelik haftası, bilinen hastalık öyküsü, ilaç kullanımı, son bir hafta içinde başka bir sağlık kuruluşuna başvuru durumu, daha önce nebulizatör tedavisi alıp almadığı ve ailede astım veya atopi öyküsü gibi bilgiler ailelerden alınarak kaydedilmiştir. Yoğun bakıma kabul sırasında hastaların PRISM skorları, kan gazı analizleri, tam kan sayımları, C-reaktif protein düzeyleri, immünoglobulin düzeyleri ve akciğer grafisi bulguları da kaydedilmiştir. Klinik seyir boyunca hastaların non-invaziv ve invaziv mekanik ventilasyon gereksinimleri ile toplam yatış süreleri izlenmiş ve kayıt altına alınmıştır.

Hastalardan alınan tüm nazofaringeal sürüntü örnekleri, hastanenin mikrobiyoloji laboratuvarında SARS-CoV, influenza virüsü, parainfluenza virüsü, rinovirüs, enterovirüs, adenovirüs, insan metapnömovirüs ve HBoV dahil 14 virüsü kapsayan gerçek zamanlı (RT) PZR paneli ile analiz edilmiştir. Nazofaringeal sürüntü örnekleri Bioeksen RT-qPZR kiti kullanılarak test edilmiştir.

Çalışmaya dahil edilen tüm hastaların yasal vasilerinden bilgilendirilmiş onam alındığı belirtilmelidir.

Çalışmaya dahil edilen hastalar, yalnızca HBoV saptananlar ve HBoV ile birlikte diğer virüslerin de saptandığı hastalar olmak üzere iki gruba ayrılmış ve veriler bu gruplar arasında karşılaştırılmıştır.

İstatistiksel analizler IBM SPSS Statistics 22 (IBM SPSS, Türkiye) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Tüm sürekli değişkenler için medyan, çeyrekler arası aralık ve çeyrekler arası dağılım hesaplanmıştır. Veri dağılımının normalliği Shapiro-Wilk testi ile değerlendirilmiştir. Verilerin özetlenmesinde tanımlayıcı istatistiksel yöntemler (ortalama, standart sapma, frekans) kullanılmıştır. İki grup arasındaki karşılaştırmalarda, normal dağılım gösteren parametreler için Student t-testi, normal dağılmayan parametreler için Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Nitel verilerin karşılaştırılmasında ki-kare testi kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir.

Bulgular

2015-2021 yılları arasında akut solunum yolu enfeksiyonu tanısıyla çocuk yoğun bakım ünitesine yatırılan ve nazofaringeal sürüntü örneklerinde HBoV pozitifliği saptanan toplam 50 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Hastaların ortalama yaşı 13.9 ay olup çoğunluğu üç yaş altındadır. Hastaların büyük kısmı semptom başlangıcından sonraki ilk iki gün içinde başvurmuş ve en baskın klinik bulgu solunum sıkıntısı olmuştur (Tablo 1).

Hastaların başvuru zamanları değerlendirildiğinde, %70'inin kış ve sonbahar aylarında gerçekleştiği görülmüştür. İzole HBoV enfeksiyonu olan hastalar ile ko-enfeksiyonu olan hastalar arasında başvuru aylarının dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p = 0.56$) (Tablo 2).

Tablo 1. Tüm hastaların demografik ve klinik özellikleri

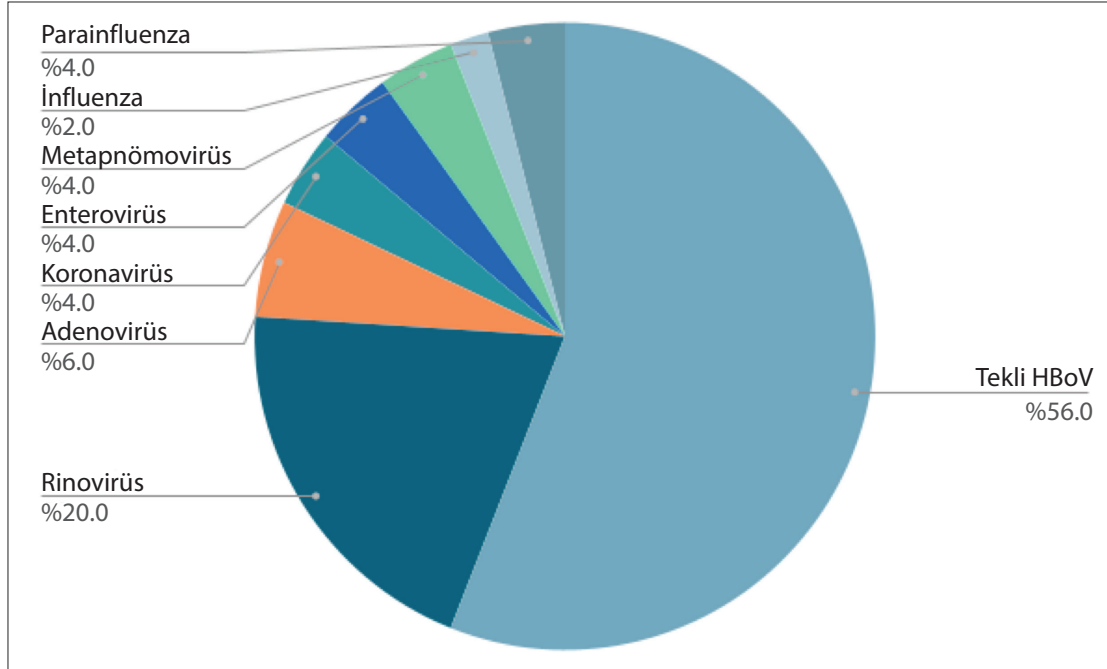
Kategori	Özellik	Değer
Demografik	Yaş (ay)	13.87 (10 - 25.8)
	1-12 ay	22 (%44)
	13-36 ay	21 (%42)
	37-60 ay	5 (%10)
	61-120 ay	2 (%4)
Cinsiyet	Kız	23 (%46)
	Erkek	27 (%54)
Perinatal bilgi	Doğum kilosu (gram)	3000 (2620-3200)
	Gebelik yaşı (hafta)	38 (37-39)
Öykü	Şikayet süresi	2 (2-5)
	Emzirme (ay)	10 (3-25.5)
	Tekrarlayan ziyaretler	42 (%84)
	Tekrarlayan nebulizasyon	34 (%70.8)
	Ailede astım öyküsü	12 (%44.4)
	Ailede atopi öyküsü	7 (%25.9)
	Ev içi sigara kullanımı	16 (%50)
Semptomlar	Öksürük	44 (%88)
	Ateş	13 (%26)
	Solunum sıkıntısı	49 (%98)

Tablo 2. Tek HBoV enfeksiyonu ve ko-enfeksiyonu olan hastaların mevsimsel dağılımı

Mevsim	Tek HBoV	Ko-Enfeksiyon	p ⁱ
Kış	10 (%35.7)	8 (%36.3)	0.56
İlkbahar	6 (%21.4)	5 (%22.7)	
Yaz	2 (%7.1)	2 (%9)	
Sonbahar	10 (%35.7)	7 (%31.8)	
HBoV: İnsan bokavirüsü. p: 0.56 (*Fisher'ın kesin testi).			

Tüm hastalardan alınan nazofaringeal sürüntü örneklerinin PZR analizinde, olguların %56'sında HBoV tek başına patojen olarak saptanmıştır. En sık birlikte saptanan virüs rinovirüs olmuştur (Şekil 1). İnsan bokavirüsü tek başına %56 oranında en sık saptanan virüs iken, rinovirüs %20, adenovirüs %6 oranında bulunmuştur. Koronavirüs, enterovirüs, metapnömovirüs ve parainfluenza virüsleri her biri %4 oranında, influenza ise %2 oranında saptanmıştır.

Yalnızca HBoV enfeksiyonu olan hastaların ortalama yaşı 15.8 ay, ko-enfeksiyonu olan hastaların ise 13.7 ay olup gruplar arasında yaş ve cinsiyet açısından anlamlı fark bulunmamıştır. Semptom süresi ko-enfeksiyon grubunda anlamlı derecede daha uzun bulunmuştur ($p = 0.014$). Buna karşılık, emzirme süresi tek enfeksiyon grubunda anlamlı derecede daha uzun saptanmıştır ($p = 0.047$). Diğer demografik ve klinik özellikler açısından gruplar arasında benzerlik bulunmuştur (Tablo 3).



Şekil 1. Solunum yolu polimeraz zincir reaksiyonu (PZR) sonuçlarının dağılımı.

Tablo 3. Tek HBoV ve ko-enfeksiyon saptanan hastaların demografik ve klinik özelliklerinin karşılaştırılması

		Tek HBoV	Ko-Enfeksiyon	p
Yaş (ay)		15.8 (10-26.5)	13.73 (10-20.2)	0.4*
Yaş	1-12	13 (%44.8)	9 (%42.8)	0.08†
	13-36	11 (%37.9)	10 (%47.6)	
	37-60	5 (%17.2)	0 (%0)	
	61-120	0 (%0)	2 (%9.5)	
Cinsiyet	Kız	15 (%51.7)	8 (%38)	0.34+
	Erkek	14 (%48.2)	13 (%61.9)	
Doğum kilosu		3050 (2700-3245)	2940 (2560-3015)	0.36*
Gebelik yaşı (hafta)		39 (37-39)	38 (37.5-39)	0.67*
Semptom süresi		2 (2-3)	4 (2-8)	0.014*
Emzirme (Ay)		15.5 (9.5-30)	3 (0.75-16.5)	0.047*
Tekrarlayan ziyaretler		22 (%75.8)	20 (%95.2)	0.06+
Tekrarlayan nebulizasyon		18 (%66.6)	16 (%76.1)	0.47+
Ailede astım öyküsü		6 (%40)	6 (%50)	0.6†
Ailede atopi öyküsü		3 (%20)	4 (%33.3)	0.43†
Ev içi sigara kullanımı		8 (%47)	8 (%53.3)	0.72+
Semptom	Öksürük	25 (%86.2)	19 (%90.4)	0.6†
	Ateş	6 (%20.6)	7 (%33.3)	0.3†
	Solunum sıkıntısı	28 (%96.5)	21 (%100)	0.39+

HBoV: İnsan bokavirüsü.

*Ki-kare testi, †Fisher'in kesin testi, *Independent t- testi, *Mann-Whitney U testi.

Tek başına HBoV enfeksiyonu olan hastalar ile ko-enfeksiyonlu hastalar arasında PRISM skorları, vital bulgular, kan gazı sonuçları, akut faz reaktanları, hematolojik ve immünolojik

parametreler açısından anlamlı fark saptanmamıştır ($p > 0.05$). Eozinofil sayısı tek enfeksiyon grubunda anlamlı derecede daha yüksek bulunmuş ($p = 0.002$) ve eozinofili (≥ 300 hücre/ μ L) bu

Tablo 4. Tek HBoV enfeksiyonu olan hastalar ile ko-enfeksiyonlu hastalar arasında klinik, laboratuvar ve radyolojik bulguların karşılaştırılması

		Tek HBoV	Ko-Enfeksiyon	p
PRISM skoru		5 (3-12)	6 (3-8)	0.53*
Fizik muayene	Taşikardi	16 (%55.1)	12 (%57.1)	0.89 ⁺
	Takipne	18 (%62)	20 (%95.2)	0.75 [†]
	Raller	25 (%86.2)	18 (%85.7)	0.06 ⁺
	Uzamış ekspiratuvar faz	22 (%75.8)	19 (%90.4)	0.64 ⁺
Kan gazı	pH	7.36 (7.31-7.4)	7.33 (7.26-7.38)	0.13*
	PCO ₂	39.8 (32.2-48.5)	44 (37.4-54.1)	0.15*
	HCO ₃	21.2 (20.1-23.6)	21.8 (19.3-24)	0.81*
	Laktat	1.8 (1.3-2.4)	2.3 (1.3-3.05)	0.41*
Akut faz reaktanları	CRP	17 (8-41)	18 (9-48.5)	0.76 [±]
	Prokalsitonin	0.58 (0.38-1.76)	0.46 (0.25-0.88)	0.23 [±]
Tam kan sayımı	WBC	14.66 (12.1-19.71)	14.9 (9.35-20.66)	0.65*
	PNL	11.14 (7.3-15.6)	12.76 (7.2-16.59)	0.9*
	LYM	3.12 (1.98-3.8)	1.93 (1.47-3.06)	0.09*
	EOS	50 (20-270)	10 (10-20)	0.002[±]
	EOS>300/μL	7 (%24.1)	1 (%4.7)	0.06 [†]
	PLT	387 (316-463)	364 (295-470)	0.51
	HGB	10.2 (9.07-11.3)	10.4 (10.1-11.2)	0.60*
İmmünoglobulinler	IgE	21 (13-41)	33 (6.18-60)	0.72*
	IgG	577.5 (383-660)	561.5 (460-910)	0.33*
	IgM	102.5 (84-152)	110.5 (74-159)	0.84*
	IgA	46 (23-79)	42 (24-98)	0.76 [±]
Akciğer grafisi	Konsolidasyon	22 (%75.8)	12 (%57.1)	0.16 ⁺
	Artmış ventilasyon	15 (%51.7)	13 (%61.9)	0.47 ⁺
	Atelektazi	4 (%13.7)	10 (%47.6)	0.009[†]
Teşhis	Pnömoni	18 (%62)	11 (%52.3)	0.43 [†]
	Bronşiolit	11 (%37.9)	9 (%42.8)	
	Astım atağı	0 (%0)	1 (%4.7)	
Non-invaziv ventilasyon		21 (%72.4)	16 (%76.1)	0.7 ⁺
İnvaziv ventilasyon		13 (%44.8)	5 (%23.8)	0.12 [†]
Yoğun bakımda yatış (gün)		4 (3-15)	5 (3-7)	0.7 [±]
Hastanede yatış (gün)		8 (6-23)	10 (7-14)	0.9*

HBoV: İnsan bokavirüsü.

*Ki-kare testi, [†]Fisher'in kesin testi, *Independent t- testi, [±]Mann-Whitney U testi.

grupta daha sık görülmüş ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p= 0.06). Radyolojik olarak atelektazi, ko-enfeksiyonlu hastalarda anlamlı derecede daha sık saptanmıştır (p= 0.009). Polimeraz zincir reaksiyonu ile saptanan herhangi bir ek viral patojen ko-enfeksiyon olarak tanımlanmıştır. Solunum desteği ihtiyacı ile yoğun bakım ve hastanede kalış süresi açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır (p> 0.05) (Tablo 4).

Tartışma

Çalışmamız, çocuk yoğun bakım ünitesine akut solunum yolu enfeksiyonu tanısıyla yatırılan çocukların solunum yolu PZR örneklerinde HboV'nin tek başına veya diğer virüslerle birlikte saptanabileceğini göstermiştir. Hastaların ortalama yaşı 13.8 ay olup %86'sı üç yaş altındadır ve %54'ü erkektir. 2023 yılında Barselona'da yapılan bir çalışmada da benzer şekilde HBoV saptanan hastaların %60'ının erkek ve %88'inin üç yaş altı olduğu bildirilmiştir (11). 2013 yılında yapılan başka

bir çalışmada ise hastaların ortalama yaşı 7.9 ay ve %55'i erkek olarak bulunmuştur (4). Bu açıdan bulgularımız literatür ile uyumludur.

Çalışmamızda hastaların %70'inin tekrarlayan nebülizasyon tedavisine ihtiyaç duyduğu ve %50'sinin ev içi sigara dumanına maruz kaldığı saptanmıştır. Ülkemizde 2023 yılında yapılan başka bir çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. İnsan bokavirüsü ile ilişkili solunum yolu enfeksiyonları nedeniyle hastaneye yatırılan hastalar incelendiğinde %70'inde eşlik eden hastalıkların bulunduğu ve bu hastaların %50'sinin ağır pnömoni nedeniyle hastaneye yatırıldığı bildirilmiştir (12). Hastanede yatan hastaları içeren başka bir çalışmada ise hastaların %17'sinde tekrarlayan nebülizasyon öyküsü olduğu ve bu hastaların yoğun bakım ihtiyacının anlamlı derecede daha yüksek olduğu gösterilmiştir (13). Çalışmamızda yer alan hastaların çocuk yoğun bakımda izlenmiş olması nedeniyle, epizodik hışıltı öyküsünün daha yüksek oranda görülmesi beklenen bir durum olarak değerlendirilmiştir.

İnsan bokavirüsü enfeksiyonlarının kış ve sonbahar aylarında daha sık görüldüğü gösterilmiştir. Literatürle uyumlu olarak, çalışmamızda da hastaların büyük çoğunluğu kış ve sonbahar aylarında başvurmıştır. Tek enfeksiyon ve ko-enfeksiyon grupları arasında mevsimsel dağılım açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamış olup bu durum benzer çalışmalarla uyumludur (1,10,12).

Çalışmamızda hastaların %44'ünde HBoV'ye eşlik eden en az bir virüs saptanmıştır. En sık eşlik eden virüs rinovirüs olmuştur. Adenovirüs, koronavirüs, enterovirüs, metapnömovirüs, parainfluenza ve influenza virüsleri de benzer oranlarda tespit edilmiştir. Literatürde ko-enfeksiyon oranının %41.3 ile %95 arasında değiştiği bildirilmektedir (4,13,14). Suudi Arabistan'da yapılan geniş kohort çalışmasında hastaların %80'inden fazlasında ko-enfeksiyon saptanmış, bizim bulgularımıza benzer şekilde en sık eşlik eden patojenin rinovirüs, ikinci sırada ise adenovirüs olduğu gösterilmiştir (15). Benzer başka bir çalışmada ise en sık ko-enfeksiyon etkenlerinin rinovirüs ve RSV olduğu bildirilmiştir (16).

Tek başına HBoV enfeksiyonu olan hastalar ile ko-enfeksiyonu olan hastalar karşılaştırıldığında, iki grup arasında yaş ve cinsiyet açısından anlamlı fark bulunmamış ve bu durum literatürle uyumlu bulunmuştur. Ancak semptom süresi tek HBoV enfeksiyonu olan grupta anlamlı derecede daha kısa bulunmuştur ($p=0.014$). Bu durum, tek HBoV enfeksiyonu olan hastaların semptom başlangıcından kısa süre sonra çocuk yoğun bakım ünitesine başvurduğunu ve hastalığın daha hızlı bir seyir gösterebileceğini düşündürmektedir. Önceki çalışmalarda ko-enfeksiyonların daha hızlı ve daha ağır klinik seyirle ilişkili olduğu bildirilmiş olsa da bizim çalışmamız bu literatür bulgusunu desteklememektedir (17).

Çalışmamız, ko-enfeksiyonu olan hastaların anne sütü alma süresinin anlamlı derecede daha kısa olduğunu

göstermiştir ($p=0.047$). Literatür taramasında benzer bulgulara rastlanmamıştır. Bununla birlikte, anne sütünün solunum yolu enfeksiyonlarına karşı koruyucu etki sağlayan immüno-lojik bileşenler içerdiği ve enfeksiyonların süresini ile şiddetini azalttığı bilinmektedir. Bu nedenle, uzun süreli emzirmenin çoklu enfeksiyonlara karşı koruyucu olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmamızda hastaların yoğun bakıma kabul sırasındaki klinik durumlarının şiddeti PRISM skoru ile değerlendirilmiştir. Ko-enfeksiyon grubunda mortalite riski daha yüksek olmasına rağmen, iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Mekanik ventilasyon ihtiyacı ile yoğun bakım ve hastanede kalış süreleri açısından gruplar karşılaştırıldığında da anlamlı fark saptanmamıştır. 2024 yılında yayımlanan ve 165 hastayı içeren bir kohort çalışmasında, ko-enfeksiyonların daha uzun mekanik ventilasyon süresi ve hastanede kalış süresi ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (13). Bizim çalışmamızda benzer sonuçların elde edilememesi, örneklem büyüklüğünün yetersiz olmasına bağlı olabilir.

Fizik muayene bulgularında raller tek HBoV grubunda daha belirgin iken, uzamış ekspirasyon ko-enfeksiyon grubunda daha sık gözlenmiş, ancak bu bulgular istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Her iki grupta da en sık tanı pnömoni olmuştur. Literatürle uyumlu olarak, HBoV en sık üst solunum yolu enfeksiyonları ile ilişkilidir; alt solunum yolu enfeksiyonlarında ise en sık pnömoni ve bronşiolit ile bağlantılıdır (12,13).

Çalışmamızda hastaların laboratuvar bulguları karşılaştırıldığında, mutlak eozinofil sayısı dışında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Mutlak eozinofil sayısı tek HBoV enfeksiyonu olan grupta anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur ($p=0.02$). Ancak mutlak eozinofil sayısı $300/\mu\text{L}$ 'nin üzerinde olan hastalar karşılaştırıldığında anlamlı fark saptanmamıştır ($p=0.06$). 2020 yılında yayımlanan bir çalışmada, tek HBoV enfeksiyonu ile RSV-HBoV ko-enfeksiyonu karşılaştırılmış ve eozinofil sayıları arasında anlamlı fark bulunmamakla birlikte, tek HBoV grubunda değerlerin biraz daha yüksek olduğu bildirilmiştir (18).

Akciğer grafileri karşılaştırıldığında, atelettazinin ko-enfeksiyon grubunda daha sık görüldüğü saptanmıştır ($p=0.009$). 2020 yılında yayımlanan ve yüksek akımlı nazal kanül ile izlenen viral alt solunum yolu enfeksiyonu hastalarını inceleyen bir çalışmada da ko-enfeksiyonların hastalık şiddetini artırdığı ve atelettazi ile daha sık ilişkili olduğu gösterilmiştir (19).

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Görece küçük örneklem büyüklüğü ve retrospektif tasarımı göz önünde bulundurulmalıdır. Nazofarenkste bu viral patojenlerin PZR ile ne kadar süre pozitif kaldığını belirlemek zordur ve hastanın immün yanıtının bu süreyi etkileyebileceği unutulmamalıdır. Bu nedenle, viral kopya sayısını nicel olarak ölçebilen PZR tekniklerinin geliştirilmesi ve kan örneklerinden PZR analizlerinin yapılabilmesi, bu virüslerin patojenik potansiyeli hakkında

daha kapsamlı ve kantitatif bilgiler sağlayabilir. Bu bulguların daha iyi anlaşılabilmesi için prospektif ve geniş ölçekli çalışmalara ihtiyaç vardır.

Sonuç olarak, çalışmamız HBoV'nin akut solunum yolu enfeksiyonu geçiren çocuklarda hem tek başına hem de ko-enfeksiyon şeklinde saptanabildiğini göstermiştir. Gruplar arasında klinik semptomlar açısından anlamlı fark bulunmamıştır. Tek HBoV enfeksiyonu olan grupta emzirme süresinin daha uzun olduğu belirlenmiştir. Ko-enfeksiyon grubunda semptom süresinin daha uzun olduğu gözlenmiştir. Tek HBoV enfeksiyonu olan hastalarda mutlak eozinofil sayısı daha yüksek bulunurken, atelektazi ko-enfeksiyon grubunda daha sık görülmüştür. Bu bulguların doğrulanması için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma, Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Karar no: 2021-10-19, Tarih: 17.05.2021).

Hakem Değerlendirmesi: Dışarıdan hakem değerlendirmesi yapılmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dışarıdan hakem değerlendirmesi yapılmıştır.

Yazar Katkıları: Fikir - MEM; Tasarım - NA, MEM; Denetleme - NH, EŞ, NA, MO; Kaynaklar - NH, HSK, EŞ, EBD; Veri Toplanması ve/veya işlemesi - EBD, HSK, MO; Analiz ve/veya işlemesi - MO, EBD, HSK; Literatür taraması - MO, NA, HSK; Yazıyı yazan - MEM; Eleştirel inceleme - NH, EŞ.

Çıkar Çatışması: Tüm yazarlar, çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Kaynaklar

1. Allander T, Tammi MT, Eriksson M, Bjerkner A, Tiveljung-Lindell A, Andersson B. Cloning of a human parvovirus by molecular screening of respiratory tract samples. *Proc Natl Acad Sci USA* 2005;102:12891-6. <https://doi.org/10.1073/pnas.0504666102>
2. Abdel-Moneim AS, Kamel MM, Al-Ghamdi AS, Al-Malky MIR. Detection of bocavirus in children suffering from acute respiratory tract infections in Saudi Arabia. *PLoS ONE* 2013;8(1): e55500. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0055500>
3. Peltola V, Söderlund-Venermo M, Jartti T. Human bocavirus infections. *Pediatr Infect Dis J* 2013;32(2):178-9. <https://doi.org/10.1097/INF.0b013e31827fef67>
4. do Amaral de Leon C, Amantea SL, Pilger DA, Cantarelli V. Clinical and epidemiologic profile of lower respiratory tract infections associated with human bocavirus. *Pediatr Pulmonol* 2013;48(11):1112-8. <https://doi.org/10.1002/ppul.22732>
5. Martin ET, Fairchok MP, Kuypers J, Magaret A, Zerr DM, Wald A, et al. Frequent and prolonged shedding of bocavirus in young children attending daycare. *J Infect Dis* 2010;201(11):1625-32. <https://doi.org/10.1086/652405>
6. Williams JV. Déjà vu all over again: Koch's postulates and virology in the 21st century. *J Infect Dis* 2010;201(11):1611-4. <https://doi.org/10.1086/652406>
7. Zhao B, Yu X, Wang C, Teng Z, Wang C, Shen J, et al. High human bocavirus viral load is associated with disease severity in children under five years of age. *PLoS One* 2013;8(4):e62318. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0062318>
8. Korppi M, Jartti T, Hedman K, Söderlund-Venermo M. Serologic diagnosis of human bocavirus infection in children. *Pediatr Infect Dis J* 2010;29(4):387. <https://doi.org/10.1097/INF.0b013e3181ce8e81>
9. Ghiotto LM, Cámara A, Zhou Y, Pedranti M, Ferreyra S, Frey T, et al. High prevalence of human bocavirus 1 in infants with lower acute respiratory tract disease in Argentina, 2007-2009. *Braz J Infect Dis* 2012;16(1):38-44. <https://doi.org/10.1590/S1413-86702012000100007>
10. Christensen A, Nordbø SA, Krokstad S, Rognlien AG, Døllner H. Human bocavirus commonly involved in multiple viral airway infections. *J Clin Virol* 2008;41(1):34-7. <https://doi.org/10.1016/j.jcv.2007.10.025>
11. Piñana M, Vila J, Andrés C, Saura J, González-Sánchez A, Creus-Costa A, et al. Molecular characterization and clinical impact of human bocavirus at a tertiary hospital in Barcelona (Catalonia, Spain) during the 2014-2017 seasons. *Infection* 2023;51(4):935-43. <https://doi.org/10.1007/s15010-022-01955-z>
12. Özgür Gündeşlioğlu Ö, Bakanoğlu E, Sökmen H, Köse S, Totik N, Çetin FT et al. Solunum yolu enfeksiyonu olan çocuklarda human bocavirus enfeksiyonu. *Türk Mikrobiyol Cemiy Derg* 2024;54(2):102-9. <https://doi.org/10.54453/TMCD.2024.60362>
13. Caporizzi A, Ravidà F, Barneschi S, Moriondo M, Nieddu F, Boscia S, et al. Analysis of a cohort of 165 pediatric patients with human bocavirus infection and comparison between mono-infection and respiratory co-infections: A retrospective study. *Pathogens* 2024;13(1):55. <https://doi.org/10.3390/pathogens13010055>
14. Saha S, Fozzard N, Lambert SB, Ware RS, Grimwood K. Human bocavirus-1 infections in Australian children aged <2 years: a birth cohort study. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2023;42(1):99-108. <https://doi.org/10.1007/s10096-022-04529-x>
15. Alkhalf H, Almutairi AR, Almutairi A, Almutairi RK, AlGhnam S, Aljohani S, et al. Prevalence and clinical characterization of bocavirus infection in a specialized children's Hospital in Saudi Arabia. *Cureus* 2022;14(2):e22127. <https://doi.org/10.7759/cureus.22127>
16. Polo D, Lema A, Gándara E, Romalde JL. Prevalence of human bocavirus infections in Europe. A systematic review and meta-analysis. *Transbound Emerg Dis* 2022;69(5):2451-61. <https://doi.org/10.1111/tbed.14233>
17. Arunasalam S, Pattiyakumbura T, Shihab SR, Muthugala R, Noordeen F. Demographic and clinical characteristics of human bocavirus-1 infection in patients with acute respiratory tract infections during the COVID-19 pandemic in the Central Province of Sri Lanka. *BMC Infect Dis* 2023;23(1):425. <https://doi.org/10.1186/s12879-023-08312-x>
18. Petrarca L, Nenna R, Frassanito A, Pierangeli A, Di Mattia G, Scagnolari C, et al. Human bocavirus in children hospitalized for acute respiratory tract infection in Rome. *World J Pediatr* 2020;16(3):293-8. <https://doi.org/10.1007/s12519-019-00324-5>
19. Ferro V, Boccuzzi E, Battaglia M, Rossi FP, Olita C, Giglioni E, et al. The role of viral coinfection in bronchiolitis treated with high-flow nasal cannula at pediatric emergency department during 2 consecutive seasons: An observational study. *Pediatr Infect Dis J* 2020;39(2):102-7. <https://doi.org/10.1097/INF.0000000000002512>