



Araştırma

2025; 34(2): 267-273

AKUT GASTROENTERİTLİ ÇOCUK HASTALARDA ROTAVİRÜS VE ADENOVİRÜS SIKLIĞININ ARAŞTIRILMASI
INVESTIGATION OF ROTAVIRUS AND ADENOVIRUS FREQUENCY IN PEDIATRIC PATIENTS WITH ACUTE GASTROENTERITIS

Eyyüp KAYA¹¹Mersin Toros Devlet Hastanesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Mersin, Türkiye**ÖZ**

Bu çalışma, Mersin ilinde ikinci basamak bir devlet hastanesinde iki yıllık süre boyunca viral gastroenteritli çocuklarda rotavirüs ve adenovirüs prevalansını belirlemeyi ve bu etkenlerin yaş, cinsiyet, mevsim ve yıllara göre dağılımını tespit etmeyi amaçlamıştır. Mersin ilinde ikinci basamak bir devlet hastanesine 1 Ocak 2022-31 Aralık 2023 tarihleri arasında başvuran, yaşları bir ay ile 18 yaş arasında değişen 1264 çocuk hastaya ait dışkı örnekleri rotavirüs ve adenovirüs antijenleri açısından retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Rotavirüs ve adenovirüs antijenlerinin kalitatif tespiti için tasarlanmış immünokromatografik bir test olan rotavirüs ve adenovirüs kombo test kiti (JusChek, Malezya) kullanılmıştır. Toplam 1264 hastanın 167 (%13.2)'sinde rotavirüs, 76 (%6.0)'sında adenovirüs pozitif bulunmuştur. Pozitif olguların 156 (%12.3)'ü erkek, 87 (%6.9)'ü kadın olup rotavirüs ve adenovirüs pozitifliği ile cinsiyet arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Hem rotavirüs hem de adenovirüs antijen pozitifliği 0-2 yaş ve 0-5 yaş grubunda diğer yaş gruplarına göre daha yüksektir ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Rotavirüs antijen pozitifliğinin mevsimlere göre dağılımı incelendiğinde, sonbahar ve kış aylarında diğer aylara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunurken, adenovirüs antijen pozitifliğinin mevsimlere göre dağılımında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Özellikle çocuklarda, gastroenterit etiyolojisinde adenovirüs ve rotavirüs göz ardı edilmemelidir. Bu nedenle, rotavirüs aşılması, rotavirüse bağlı ishal vakalarının azaltılmasında; bu vakalara bağlı hastaneye yatışların, mortalite ve morbiditenin önlenmesinde ve hastalığın oluşturduğu ekonomik yükün hafifletilmesinde önemli bir önleme stratejisi olarak değerlendirilmelidir.

ABSTRACT

This study aimed to determine the prevalence of rotavirus and adenovirus in children with viral gastroenteritis over a two-year period and to determine the distribution of these agents according to age, gender, season and year in a secondary state hospital in Mersin province. Stool samples of 1264 pediatric patients aged between one month and 18 years who were admitted to a secondary state hospital in Mersin province between January 1, 2022 and December 31, 2023 were retrospectively evaluated for rotavirus and adenovirus antigens. The rotavirus and adenovirus combo test kit (JusChek, Malaysia) was used that an immunochromatographic test designed for the qualitative detection of rotavirus and adenovirus antigens. Of 1264 patients, 167 (13.2%) were positive for rotavirus and 76 (6.0%) were positive for adenovirus. Of the positive cases, 156 (12.3%) were male and 87 (6.9%) were female and there was no significant difference between rotavirus and adenovirus positivity and gender. Both rotavirus and adenovirus antigen positivity were statistically significant in the 0-2 age and 0-5 age group compared to other age groups. When the distribution of rotavirus antigen positivity according to seasons was analyzed, a statistically significant difference was found in autumn and winter months, while no significant difference was found in the distribution of adenovirus antigen positivity according to seasons. Adenovirus and rotavirus should not be ignored in the etiology of gastroenteritis, especially in children. Therefore, rotavirus vaccination should be considered as an important prevention strategy to reduce the incidence of rotavirus-associated diarrhea, prevent hospitalizations, mortality and morbidity, and alleviate the economic burden of the disease.

Anahtar kelimeler: Adenovirüs, gastroenterit, rotavirüs.

Keywords: Adenovirus, gastroenteritis, rotavirus.

Makale Geliş Tarihi : 10.10.2024
 Makale Kabul Tarihi: 17.06.2025

Sorumlu Yazar: Dr. Eyyüp KAYA, ekaya_80@yahoo.com, 0000-0001-9328-0088, Mersin Toros Devlet Hastanesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Mersin, Türkiye.

GİRİŞ

Akut gastroenterit; viral, paraziter veya bakteriyel enteropatojenlerden kaynaklanabilmesine rağmen, virüsler beş yaş altı çocuklarda mortalite ve morbiditenin en önemli nedenlerindendir. Akut gastroenterit, 2021 yılında dünya çapında beş yaş altı çocuklar arasında meydana gelen tüm ölümlerin yaklaşık yüzde dokuzunu oluşturarak çocukların önde gelen ölüm nedenlerinden biridir. Tedavisi olmasına rağmen her gün 1.200'den fazla küçük çocuğun ve yılda yaklaşık 444.000 çocuğun ölümüne neden olmaktadır.¹ Akut gastroenterit, genellikle fekal-oral yolla, kontamine yüzeylerden ve su kaynaklarından edinilmektedir.² Virüsler, 18 yaşın altındaki çocuklarda akut gastroenteritin en yaygın nedenleri olup; rotavirüs (RoV), norovirüs (NoV), adenovirüs (AdV) ve astrovirüs (AstV) çocuklardaki akut gastroenteritin başlıca etkenleridir. Bu etiyolojik ajanların prevalansı çevresel, coğrafi veya sosyoekonomik faktörlerden etkilenir.³ Rotavirüs, reoviridae familyasında, zarfsız, ikosahedral şekilli, sivri uçlu, ortalama 100 nm çapında, 18.500 bp (baz çifti) genom uzunluğuna sahip 11 segmentli çift sarmallı RNA parçası ile çevrili üç eş merkezli kaplama katmanından oluşur.⁴ İç kapsidde bulunan VP6 proteininin sekans ve antijenik farklılıklarına dayanarak A-D ve F-J'ye kadar dokuz farklı tür olup, enfeksiyonların en yaygın nedeni, beş yaş altı çocuklarda ciddi dehidrasyona neden olan rotavirüs Tip A'dır.⁵ Rotavirüs enfeksiyonunun klinik belirtileri; asemptomatik enfeksiyondan, şiddetli ishal, kusma ve dehidrasyon belirtilerine kadar değişkenlik gösterebilir; bu değişkenlik büyük ölçüde bireyin yaşı ve daha önce virüsle karşılaşmış olup olmamasına bağlıdır. Rotavirüs enfeksiyonları, esas olarak enterositlerin yıkımı (epitel hücre emiliminin kaybı) ve NSP4 enterotoksini tarafından enterik sinir sisteminin aktivasyonu yoluyla ishal ve kusma semptomlarına neden olur.⁶ Rotavirüs çoğunlukla fekal-oral yolla bulaşır. Hastaneye yatışları ve ölümleri azaltmak amacıyla Dünya Sağlık Örgütü tarafından önerilen oral altı adet atenüe rotavirüs aşısı bulunmaktadır.⁷ AdV, adenoviridae familyasında, 90-100 nm büyüklükte, çift sarmallı bir DNA genomu içeren ikosahedral nükleokapsite sahip, zarfsız virüslerdir. Günümüzde adenovirüsler dokuz alt gruba (A-I) ayrılmış olup 100'den fazla genotip tanımlanmıştır.^{8,9} Özellikle adenovirüs F40 ve 41 serotipleri ateş, kusma ve ishal ile karakterize gastroenteritin etkenleri olarak tanımlanmıştır. Adenovirüsler fekal-oral yolla veya doğrudan temasla bulaşır.¹⁰ AdV; solunum yolu hastalıkları, konjonktivit, gastroenterit ve idrar yolu enfeksiyonları dahil olmak üzere çok çeşitli klinik semptomlara neden olabilen oldukça bulaşıcı bir patojendir. Adenovirüs, rotavirüse benzer semptomlara neden olur ancak daha az kusma ve dehidrasyon görülür.¹¹ Bu çalışma, 2022-2023 yılları arasında gastroenterit semptomları olan bir ay ile 18 yaş aralığındaki çocuk hastalarda rotavirüs ve adenovirüs prevalansını ve bu etkenlerin yaş, cinsiyet, mevsim ve yıllara göre dağılımını retrospektif olarak belirlemeyi amaçlamıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, Mersin Üniversitesi Rektörlüğü Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından, 31/01/2024 tarihli 2024/098 sayılı karar numarası ile onaylanmıştır. Mersin ilindeki ikinci basamak bir devlet hastanesinde, 1

Ocak 2022-31 Aralık 2023 tarihleri arasında akut gastroenterit ön tanısı ile çocuk sağlığı ve hastalıkları polikliniği ve servisinden mikrobiyoloji laboratuvarına gönderilen, bir ay ile 18 yaş aralığındaki 1264 hastanın dışkı örnekleri rotavirüs-adenovirüs açısından retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Hem adenovirüs hem rotavirüs istenen ve makroskobik olarak sulu-gevşek kıvamlı dışkısı olan hastalar incelenmiş olup her hastadan yalnızca bir numune dahil edilmiştir. 18 yaş üstü ve uzun süre ishali devam eden hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir. Hastaların test sonucu, yaş, cinsiyet ve mevsimsel dağılıma ilişkin veriler hastanenin bilgi yönetim sisteminden elde edilmiştir. İnsan dışkısında rotavirüs ve adenovirüs antijenlerinin kalitatif tespiti için tasarlanmış immünokromatografik rotavirüs ve adenovirüs kombo test kiti (JusChek, Malezya), kullanılmıştır. Test kiti, üretici firmanın önerileri doğrultusunda kullanılmıştır. Test, dışkı örneklerinde rotavirüsü ve adenovirüsü spesifik tespiti için bu virüslere özgül antikorları kullanmaktadır. Ekstraksiyon tamponu şişesine iki damla dışkı örneği (yaklaşık 50 µL) eklendikten sonra hızlıca çalkalanmıştır. Supernatan kısımdan 80 µL numune kuyucuğuna damlatılmış 10 dakika sonra değerlendirme yapılmıştır. Kontrol çizgisi (C) ile birlikte testin T1 bölgesinde çizgi oluşması RoV pozitif, T2 bölgesinde çizgi oluşması AdV pozitif, T1 ve T2 bölgelerinde çizgi oluşmaması durumunda negatif olarak değerlendirilmiştir. Üretici firma, rotavirüs için duyarlılığı % 97.3, özgüllüğü %96.7, adenovirüs için duyarlılığı % 95.2, özgüllüğü %96.5 olarak bildirmiştir.

İstatistiksel Analizi

Veriler, IBM SPSS Statistics for Windows, Version 24.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler arasında, frekansları göstermek için sayılar ve oranlar kullanılmıştır. Verilerin istatistiksel analizinde ki-kare testi kullanılmıştır. 'p' değeri 0.05'in altında olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

İki yıllık süre boyunca akut gastroenterit nedeniyle çocuk sağlığı ve hastalıkları polikliniğine başvuran 1264 hastanın dışkı örneği rotavirüs ve adenovirüs antijenlerinin varlığı açısından incelenmiştir. Hastaların %19.2 (n=243)'sinde antijen pozitifliği bulunmuştur. Örneklerin %13.2 (n=167) rotavirus antijeni, %6.0 (n=76) adenovirus antijeni pozitif olarak tespit edilmiştir. Antijen pozitif hastaların %12.3 (n=156)'ü erkek, %6.9 (n=87)'u kadındı; ancak antijen pozitifliği ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır (p=0.791). Rotavirüs pozitiflik oranı kadınlarda %36.5 (n=61), erkeklerde %63.5 (n=106) (p=0.451), adenovirüs pozitiflik oranı ise kadınlarda %34.2 (n=26), erkeklerde %65.8 (n=50) (p=0.837) olup cinsiyet dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Hastalar arasında rotavirüs/adenovirüs ko-enfeksiyonuna rastlanılmamıştır. Rotavirüs ve adenovirüs pozitifliğinin cinsiyete göre dağılımı Tablo 1'de verilmiştir.

Hastaların yaş aralığı bir ay ile 18 yaş olup yaş ortalaması 5.4±4.6'dır. Rotavirüs antijen pozitifliği %50.3 (84), adenovirüs antijen pozitifliği %36.8 (28) ile, 0-2 yaş grubunda en yüksek olarak bulunmuştur. Hem rotavirüs hem de adenovirüs antijen pozitifliği 0-2 ve 2-5 yaş

Tablo 1. Rotavirus ve adenovirus antijen pozitifliğinin cinsiyete göre dağılımı

	RoV			AdV		
	Pozitif n (%)	Negatif n (%)		Pozitif n (%)	Negatif n (%)	
Kadın	61 (36.5)	500 (45.6)	p=0.451	26 (34.2)	535 (45.0)	p=0.837
Erkek	106 (63.5)	597 (54.4)		50 (65.8)	653 (55.0)	
Toplam	167 (100.0)	1097 (100.0)		76 (100.0)	1188 (100.0)	p=0.791

AdV: Adenovirüs, RoV: Rotavirüs.

gruplarında diğer yaş gruplarına kıyasla istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.043$). Ancak bu iki yaş grubu arasında pozitiflik açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0.283$). Rotavirüs antijeni pozitif olan toplam hastaların %76.0 (127)'si ve adenovirüs antijeni pozitif olan hastaların %72.3 (55)'nin beş yaş ve altında olduğu tespit edilmiştir. Rotavirüs ve adenovirüs pozitifliğinin yaş gruplarına göre dağılımı Tablo 2'de verilmiştir.

Mevsimlere göre incelendiğinde, rotavirüs pozitiflik oranının kış aylarında %49.1 ($n=82$), sonbahar aylarında %28.1 ($n=47$) ilkbahar aylarında %13.8 ($n=23$) ve yaz aylarında %9.0 ($n=15$) olduğu; adenovirüs pozitiflik oranının ise kış aylarında %36.8 ($n=28$), sonbahar aylarında %25.0 ($n=19$) ilkbahar aylarında %23.7 ($n=18$) ve yaz aylarında %14.5 (11) olduğu görülmüştür. Rotavirüs antijen pozitifliğinin mevsimlere göre dağılımı incelendiğinde, sonbahar ve kış mevsimlerinde diğer mevsimlere göre daha yüksek olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ($p=0.017$). Adenovirüsün mevsimsel dağılımı değerlendirildiğinde, istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0.081$). Rotavirüs ve adenovirüs pozitifliğinin mevsimlere göre dağılımı Tablo 3'te verilmiştir.

Rotavirüs ve adenovirüs antijen pozitifliği, 2023 yılında 2022 yılına göre yüksek bulunmuş ve yıllar arasındaki

farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p=0.032$). Rotavirüs ve adenovirüs pozitifliğinin yıllara göre dağılımı Tablo 4'te verilmiştir.

TARTIŞMA

Rotavirüs ve adenovirüs dünya çapında viral ishallerin yaygın etiyolojik ajanları olarak kabul edilmektedir. Rotavirüs ve adenovirüs sıklığı, gerek ülkeler arasında, gerekse aynı ülkenin coğrafi bölgelerine, mevsimlere ve hastanın yaşına bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir. Dünya çapında viral etkenler arasında rotavirüs, küçük çocuklarda şiddetli ishalin en yaygın nedenidir ve hastaneye yatışların %30-72'sinden sorumludur.^{12,13} Bazı ülkelerde yapılan çalışmalarda rotavirüs pozitiflik oranı ABD'de %17-69, Almanya'da %16, Hindistan'da %20-28 ve Pakistan'da %20 olarak tespit edilmiştir.¹⁴ Adenovirüsler (özellikle F40 ve 41), küçük çocuklar, özellikle de bebekler arasındaki akut ishal vakalarının %2-23'ünden sorumludur ve bağışıklık sistemi baskılanmış hastalarda daha yüksek bir prevalansa sahiptir.¹⁵ Ülkemizde yapılan çeşitli çalışmalarda, gastroenterit vakalarında rotavirüs pozitifliği %8.9-20.2 arasında, adenovirüs pozitifliği ise %2.6-4.4 arasında değişmektedir.¹⁶⁻¹⁸ Bizim çalışmamızda ise rotavirüs %13.2, adenovirüs %6 bulunmuş olup literatürle uyumlu olarak tespit edilmiştir (Tablo 1). Çalışmalar arasındaki

Tablo 2. Rotavirus ve adenovirus antijen pozitifliğinin yaşlara/aylara göre dağılımı

	RoV			AdV		
	Pozitif n (%)	Negatif n (%)		Pozitif n (%)	Negatif n (%)	
0-2 (0-24 ay)	84 (50.3)	354 (32.3)	p=0.043 p=0.283	28 (36.8)	410 (34.5)	
2-5 (25-60 ay)	43 (25.7)	254 (23.1)		27 (35.5)	364 (30.6)	
5-12 (61-144 ay)	31 (18.6)	360 (32.8)		16 (21.1)	281 (23.7)	
12-18 (145-216 ay)	9 (5.4)	129 (11.8)		5 (6.6)	133 (11.2)	
Toplam	167 (100.0)	1097 (100.0)		76 (100.0)	1188 (100.0)	

AdV: Adenovirüs, RoV: Rotavirüs.

Tablo 3. Rotavirus ve adenovirus antijen pozitifliğinin mevsimlere göre dağılımı

	RoV n (%)		AdV n (%)		Toplam n (%)
Sonbahar	47 (28.1)	p=0.017	19 (25.0)	p= 0.081	66 (27.2)
Kış	82 (49.1)		28 (36.8)		110 (45.2)
İlkbahar	23 (13.8)		18 (23.7)		41 (16.9)
Yaz	15 (9.0)		11 (14.5)		26 (10.7)
Toplam	167 (100.0)		76 (100.0)		243 (100.0)

AdV: Adenovirüs, RoV: Rotavirüs.

Tablo 4. Rotavirus ve adenovirus antijen pozitifliğinin yıllara göre dağılımı

	RoV			AdV		
	Pozitif n (%)	Negatif n (%)		Pozitif n (%)	Negatif n (%)	
2022	38 (22.8)	413 (37.6)	p=0.032	17 (22.4)	434 (36.5)	
2023	129 (77.2)	684 (62.4)		59 (77.6)	754 (63.5)	
Toplam	167 (100.0)	1097 (100.0)		76 (100.0)	1188 (100.0)	

AdV: Adenovirüs, RoV: Rotavirüs.

farklılıklar; hastaların yaşları, cinsiyetleri, hijyen kural-larına uyum düzeyleri, coğrafi ve mevsimsel farklılıklar ile kullanılan yöntemlerin değişkenliğinden kaynaklanabilmektedir. Çalışmamızda, gastroenterit nedeniyle hastaneye başvuran 1264 çocuğun %19.2'sinde rotavirüs veya enterik adenovirüs enfeksiyonu tespit edilmiş; her iki virüsle birlikte enfekte olan herhangi bir hastaya rastlanmamıştır. Bu oran, Zaraket ve ark.'larının gastroenteritli 1200 Lübnanlı çocuğun %25.7'sinde rotavirüs ve enterik adenovirüs enfeksiyonu tespit ettikleri çalışmalarına benzerdir. Çalışmalarında vakaların yaklaşık üçte ikisinde sadece rotavirüs (%66), %25'inde adenovirüs ve %9'unda rotavirüs/adenovirüs koenfeksiyonu görülmüştür.¹⁹

Çalışmamızda sırasıyla rotavirüs antijen pozitifliği % 50.3 adenovirüs antijen pozitifliği %36.8 olmak üzere, 0-2 yaş grubunda en yüksek olarak bulunmuştur. Hem rotavirüs hem de adenovirüs antijen pozitifliği 0-2 ve 2-5 yaş gruplarında diğer yaş gruplarına kıyasla istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0.043). Ancak bu iki yaş grubu arasında pozitiflik açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p=0.283). Rotavirüs antijeni pozitif olan hastaların %76'sı ve adenovirüs antijeni pozitif olan hastaların %72.4'ünün beş yaş ve altında olduğu tespit edilmiştir. 0-2 yaş aralığında yüksek enfeksiyon oranı gösteren başka çalışmalarla benzerlik göstermekle birlikte çalışmamızda rotavirüs sıklığı, yaşamın ilk iki yılında yüksek olarak bildirilmiştir.¹⁹⁻²¹ Çalışmamızda antijen pozitifliğinin yaş gruplarına göre dağılımı değerlendirildiğinde, her iki virüs enfeksiyonunun da en sık beş yaş altı çocuklarda görüldüğü belirlenmiş; bu bulgu, ülkemizde daha önce yapılan çalışmalarla uyumlu bulunmuştur.^{16,17} Çalışmamızda beş yaş ve üzerinde az sayıda hastanın rotavirüs enfeksiyonu geçirdiği görülmüştür. Bu durum, beş yaşından büyük çocukların yaşamın bu döneminde doğal bağışıklık geliştirmiş olmaları nedeniyle enfeksiyonun bu yaş grubunda nadiren görülmesinden kaynaklanmaktadır.^{20,22,23}

Ülkemizde yapılan önceki çalışmalarla paralel olarak bu çalışmada da antijen pozitifliği olan hastalarda cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p=0.791).¹⁶⁻¹⁸ Çalışmamızda rotavirüs pozitiflik oranı kadınlarda %36.5 erkeklerde %63.5 (p=0.451), adenovirüs pozitiflik oranı ise kadınlarda %34.2 erkeklerde %65.8 (p=0.837) olup istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Farklı cinsiyet ve yaşlardaki çocuklarda rotavirüs ve adenovirüs enfeksiyonunun dağılımını karşılaştırdığımızda sonuçlarımız, cinsiyetin rotavirüs ve adenovirüs enfeksiyonunda bir rol oynamadığını göstermektedir ki (p>0.05), bu daha önce yapılan çalışmalarda açıklanan verilerle tutarlıdır.²⁴⁻²⁶ Yaş gruplarına bakıldığında, 60 aydan küçük çocuklarda, 61 aydan büyük çocuklara kıyasla daha yüksek bir rotavirüs ve adenovirüs pozitiflik oranı tespit edilmiştir (Tablo 2), bu da rotavirüs ve adenovirüsün çocukluk çağı ishallerinde önemli bir patojen olduğu yönündeki küresel görüşü desteklemektedir.^{7,13} Ayrıca hemen hemen tüm çalışmalarda belirtildiği gibi, rotavirüs her zaman adenovirüsten daha yaygın görülmüştür.^{19,26} Adenovirüse maruz kalma ve enfekte olma durumu, daha büyük çocukların artan dış mekan aktiviteleri, daha küçük çocukların ise hijyen kurallarını uygulamayışından kaynaklı olabilmektedir.

Rotavirüs ve adenovirüs enfeksiyon oranları mevsimsel koşullara bağlı olarak değişiklik göstermekte, soğuk kış aylarında artmakta, diğer aylarda ise daha düşük oranlarda görülmektedir.²³ Mevsimlere göre incelendiğinde, rotavirüs pozitiflik oranının kış aylarında %49.10 (82), sonbahar aylarında %28.10 (47) ilkbahar aylarında %13.80 (23) ve yaz aylarında %9.0 (15) olduğu; adenovirüs pozitiflik oranının ise kış aylarında %36.80 (28), sonbahar aylarında %25.0 (19) ilkbahar aylarında %23.70 (18) ve yaz aylarında %14.50 (11) olduğu görülmüştür. Rotavirüs antijen pozitifliğinin mevsimlere göre dağılımı incelendiğinde, sonbahar ve kış aylarında diğer mevsimlere kıyasla daha yüksek oranda görüldüğü ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p=0.017). Adenovirüsün mevsimsel dağılımı değerlendirildiğinde, istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p=0.081). Bu sonuç ülkemizde daha önce yapılmış çalışmalarla uyumlu bulunmuştur.¹⁶⁻¹⁸ Çalışmamızda, rotavirüs ve adenovirüs insidansının mevsimsel dağılım analizinde, kış aylarında rotavirüsün en yüksek olduğu, yaz aylarında ise virüsün en düşük olduğu görülmüştür (Tablo 3) (p= 0.003). Rotavirüs vakalarının sıklığı coğrafi konuma bağlı olarak değişmekle birlikte, vakaların çoğu ılıman iklim koşullarında bahar aylarında ortaya çıkmaktadır. Bu sonuçlarımız rotavirüs epidemiyolojisinde yer alan önceki çalışmalarla tutarlıdır.^{27,28} Rotavirüs ve adenovirüs enfeksiyonların mevsimsel zirveleri sonbahardan ilkbahara kadar değişebilmektedir. Bu değişkenlik, virüslerin bulaşmasını etkileyen hava koşullarından kaynaklanabilmektedir.²⁹ Çalışmamızda adenovirüs enfeksiyonları mevsimsel dağılımına göre, dalgalanma eğilimi göstermiştir. Verilerimize göre, çalışma grubumuzda adenovirüs prevalansı soğuk mevsimlerde daha sık görülmüştür ve bu durum yapılan önceki çalışmalarla benzerlik göstermektedir.^{30,31} Adenovirüs enfeksiyonunun mevsimsel dağılımındaki heterojenlik; farklı epidemiyolojik özellikler, hava koşullarındaki değişiklikler, nüfus yapısı ve bağışıklık sistemi farklılıkları gibi çeşitli faktörlerden kaynaklanabilmektedir.

Rotavirüs ve adenovirüs antijen pozitifliğinin yıllara göre dağılımı incelendiğinde, 2023 yılında pozitiflik oranlarının 2022 yılına kıyasla istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek olduğu belirlenmiştir (p=0.032). Jia ve ark.'nın 2021 yılında gerçekleştirdikleri çalışmada adenovirüs oranı ocak ayında %38.9, mayıs ayında %29.1 ve aralık ayında %13 olarak rapor edilmiştir.²⁹ Bu veriler, COVID-19 pandemisi sırasında Şanghay'daki adenovirüs prevalansında alışılmadık bir artış yaşandığını düşündürmektedir.

Adenovirüs enfeksiyonu, diğer enterik virüslerle birlikte olarak da bildirilmektedir. Bangladeş ve ABD'de yapılan çalışmalarda, adenovirüs enfeksiyonunun rotavirüs ve norovirüs ile birlikte daha düşük oranlarda da görülebildiği bildirilmiştir.^{32,33}

Rotavirüs ve adenovirüs, dünya çapında gastroenteritin en yaygın viral nedenlerinden olup çocuklar arasında sık hastaneye yatışlar ve ölümlerle ilişkilidir. Rotavirüs ve adenovirüs enfeksiyonlarına bağlı olarak tedavi için harcanan büyük yıllık maliyetler rapor edilmiştir. Sağlık alanındaki gelişmelerin sonucunda, Dünya Sağlık Örgütü tarafından önerilen oral altı adet atenüe rotavirüs aşısı bulunmaktadır.⁷ Aşı olan çocukların tek başına rotavirüse yakalanma veya her iki virüsle birlikte enfek-

siyona yakalanma olasılığı, aşı olmayanlara göre daha düşük olduğu gösterilmiştir.³⁴ Günümüzde, rotavirüs aşısının neredeyse tüm ülkelerde çocuklar için bulunması son derece önemlidir ve hekimler tarafından şiddetle tavsiye edilmektedir.³⁵

Çalışmamızın bazı kısıtlılıkları mevcuttur. İlk olarak, çalışmada sadece rotavirüs ve enterik adenovirüs antijenlerine odaklanılmış, diğer viral (örneğin norovirüs, astrovirüs), bakteriyel ve paraziter etkenler değerlendirme dışı bırakılmıştır. Bu durum, gastroenterit vakalarının etiyolojik spektrumunun tam olarak ortaya konmasını sınırlandırmaktadır. İkinci olarak, çalışmanın retrospektif tasarımı nedeniyle bazı klinik bilgilere ve hastaların aşılama durumlarına ulaşılammış, özellikle rotavirüs aşısının enfeksiyon insidansına etkisi değerlendirilememiştir. Üçüncü olarak, çalışmanın tek merkezli olması nedeniyle elde edilen sonuçların genellenebilirliği sınırlıdır; farklı bölgelerde yapılacak çok merkezli ve prospektif çalışmalarla bu bulguların desteklenmesi gerekmektedir. Son olarak, tanıda hızlı antijen testleri kullanılmış olup, bu testlerin duyarlılık ve özgüllüğünün sınırlı olması, bazı enfeksiyonların gözden kaçmasına veya yanlış pozitif sonuçlara neden olmuş olabilir.

Tüm bu sınırlamalara rağmen, çalışmamız, rotavirüs ve adenovirüs enfeksiyonlarının yaş grubu ve mevsimsel dağılımlarına dair önemli bulgular sunmakta ve gelecekte yapılacak epidemiyolojik araştırmalara temel teşkil etmektedir.

SONUÇ

Bu çalışmada, rotavirüs ve adenovirüs enfeksiyonlarının özellikle beş yaş altı çocuklarda daha sık görüldüğü, rotavirüsün mevsimsel olarak kış ve sonbahar aylarında anlamlı şekilde daha yüksek oranda tespit edildiği belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, rotavirüs ve adenovirüsün çocukluk çağı akut gastroenteritlerinde önemli viral etkenler olduğunu ve bu enfeksiyonların dağılımında yaş grubu ile mevsimsel faktörlerin belirleyici olabileceğini ortaya koymaktadır. Bu veriler, ulusal sağlık politikalarının belirlenmesinde, özellikle bağışıklama programlarının planlanmasında ve mevsimsel önlemlerin alınmasında yol gösterici olabilir. Etiyolojinin bilinmesi, gereksiz antimikrobiyal tedavilerin önlenmesi açısından önemlidir. Bu nedenle çalışmamızın; gastroenterit etkeni olarak rotavirüs ve adenovirüsün yaş gruplarına, cinsiyete ve mevsimsel değişkenliğe göre dağılımını ve bölgesel sıklığını belirleyerek, ülkemizin epidemiyolojik verilerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma, Mersin Üniversitesi Rektörlüğü Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından, 31/01/2024 tarihli 2024/098 sayılı karar numarası ile onaylanmıştır.

Bilgilendirilmiş Onam: Çalışma retrospektif olduğu için hasta dosyaları incelenmiştir. Dolayısıyla yazılı ve/veya sözlü onam alınmamıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir-EK; Tasarım-EK; Denetleme-EK; Kaynaklar-EK; Malzemeler-EK; Veri Toplanması ve/veya işlenmesi-EK; Analiz ve/veya yorum-EK; Literatür taraması-EK; Yazıyı yazan-EK; Eleştirel inceleme-EK.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar

çatışması beyan edilmemiştir.

Finansal Destek: Bu araştırma herhangi bir finansman kuruluşundan/sektörden destek almamıştır.

Teşekkür: Mersin Üniversitesi Erdemli Uygulamalı Teknoloji ve İşletmecilik Bilimler Yüksekokulu Prof. Dr. Kalender Özcan Atılğan'a teşekkür ederiz.

Ethics Committee Approval: This study was approved by Mersin University Rectorate Clinical Research Ethics Committee with decision number 2024/098 dated 31/01/2024.

Informed Consent: Since the study was retrospective, patient files were analysed. Therefore, written and/or verbal consent was not obtained.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept-EK; Design-EK; Supervision-EK;Resources-EK;Materails-EK; Data Collection and/or Processing-EK; Analysis and/or Interpretation-EK; Literature Search-EK; Writing Manuscript-EK; Critical Review-EK.

Declaration of Interests: The authors declare that there is no conflict of interest.

Funding: This research did not receive support from any funding agency/industry.

Acknowledgements: We would like to thank Prof. Dr. Kalender Özcan Atılğan from Mersin University Erdemli School of Applied Technology and Business Sciences.

KAYNAKLAR

1. Unicef, <https://data.unicef.org/topic/child-health/diarrhoeal-disease/>. Published: January 2024. Accessed: 13.02.2024
2. Dennehy PH. Infectious Gastroenteritis. In: Domachowske, J. (eds) Introduction to Clinical Infectious Diseases. *Springer Cham*. 2019:57-168. doi:10.1007/978-3-319-91080-2_15
3. Wang LP, Zhou SX, Wang X, et al. Etiological, epidemiological, and clinical features of acute diarrhea in China. *Nat Commun*. 2021;12(1):2464. doi:10.1038/s41467-021-22551-z
4. Tohmé MJ, Delgui LR. Advances in the development of antiviral compounds for rotavirus infections. *m Bio*. 2021;12(3):e00111-21. doi: 10.1128/mBio.00111-21
5. International Committee of Taxonomy of Viruses. ICTV. <https://talk.ictvonline.org/taxonomy/> Accessed: 11.04.2024
6. Kawase M, Hoshina T, Yoneda T, Kojiro M, Takahashi Y, Kusuhara K. The changes of the epidemiology and clinical characteristics of rotavirus gastroenteritis-associated convulsion after the introduction of rotavirus vaccine. *J Infect Chemother*. 2020;26(3):206-210. doi:10.1016/j.jiac.2019.09.001
7. Cates JE, Tate JE, Parashar U. Rotavirus vaccines: progress and new developments. *Expert Opin Biol Ther*. 2022;22(3):423-432. doi:10.1080/14712598.2021.1977279
8. Hage E, Dhingra A, Liebert UG, Bergs S, Ganzenmueller T, Heim A. Three novel, multiple recombinant types of species of human mastadenovirus D (HAdV-D 73, 74 & 75) isolated from diarrhoeal faeces of immunocompromised patients. *J Gen Virol*. 2017;98(12):3037-3045.

- doi:10.1099/jgv.0.000968
9. do Nascimento LG, Fialho AM, de Andrade JDSR, de Assis RMS, Fumian TM. Human enteric adenovirus F40/41 as a major cause of acute gastroenteritis in children in Brazil, 2018 to 2020. *Sci Rep.* 2022;12(1):11220. doi:10.1038/s41598-022-15413-1
 10. Hrytsenko KS. Adenovirus infection as an etiological factor of acute diarrhea. *Bull Probl Biol Med.* 2021;2(160):19-25. doi:10.29254/2077-4214-2021-2-160-19-25
 11. Portal TM, Reymão TKA, Quinderé Neto GA, et al. Detection and genotyping of enteric viruses in hospitalized children with acute gastroenteritis in Belém, Brazil: Occurrence of adenovirus viremia by species F, types 40/41. *J Med Virol.* 2019;91(3):378-384. doi:10.1002/jmv.25321
 12. Burnett E, Parashar UD, Tate JE. Associations of Intussusception With Adenovirus, Rotavirus, and Other Pathogens: A Review of the Literature. *Pediatr Infect Dis J.* 2020;39(12):1127-1130. doi:10.1097/INF.0000000000002860
 13. Jasielska M, Kalita B, Kałużny-Czyż M, Grzybowska-Chlebowczyk U. Rotavirus and adenovirus infections and co-infections as a cause of acute gastroenteritis in hospitalized children—a single centre study. *Pediatr Pol.* 2023;98(1):12-15. doi:10.5114/polp.2023.125465
 14. Barutçu A, Barutçu S. Frequency of rotavirus and enteric adenovirus in children with acute gastroenteritis in Halfeti district, Sanliurfa, Turkey. *Cukurova Med J.* 2020;45(2):448-454. doi:10.17826/cumj.666575
 15. Shams S, Tafaraji J, Aghaali M, et al. Prevalence of enteric adenovirus and co-infection with rotavirus in children under 15 years of age with gastroenteritis in Qom, Iran. *Gastroenterol Hepatol Bed Bench.* 2022;15(3):256-262. doi:10.22037/ghfbb.v15i3.2483
 16. Aytaç Ö, Şenol FF, Öner P, et al. Akut gastroenteritli hastalarda rotavirus ve adenovirus sıklığı. *Türk Hij Den Biyol Der.* 2020;77(2):179-184. doi:10.5505/TurkHijyen.2019.41033
 17. Kirişçi Ö, Muratdağı G. Bir devlet hastanesine akut gastroenterit ile başvuran hastalarda rotavirüs ve enterik adenovirüs enfeksiyonu sıklığı. *Sakarya Med J.* 2019;9(4):585-591. doi:10.31832/smj.606475
 18. Gür Vural D, Torun EG, Bıyık İ, Tanrıverdi Çaycı Y, Bilgin K, Birinci A. Akut gastroenteritli olgularda rotavirüs ve adenovirüs sıklığının araştırılması. *Kırıkkale Üni Tıp Derg.* Ağustos 2022;24(2):289-294. doi:10.24938/kutfd.766573
 19. Zaraket R, Salami A, Bahmad M, et al. Prevalence, risk factors, and clinical characteristics of rotavirus and adenovirus among Lebanese hospitalized children with acute gastroenteritis. *Heliyon.* 2020;6(6):e04248. doi:10.1016/j.heliyon.2020.e04248
 20. Liu L, Qian Y, Zhang Y, Zhao L, Jia L, Dong H. Epidemiological aspects of rotavirus and adenovirus in hospitalized children with diarrhea: a 5-year survey in Beijing. *BMC Infect Dis.* 2016;16(1):508. doi:10.1186/s12879-016-1829-z
 21. Gureser AS, Karasartova D, Tasci L, Bouacioğlu Zİ, Özkan HAT. Rotavirus and Adenovirus Frequency in Children with Acute Gastroenteritis. *Flora.* 2017;22(2):58-66. doi:10.5578/flora.61876.
 22. Standaert B, Strens D, Alwan A, Raes M. Medium-to Long-Term Impact of Rotavirus Vaccination on Hospital Care in Belgium: A 7-Year Follow-Up of the Rotavirus Belgium Impact Study (RotaBIS). *Infect Dis Ther.* 2016;5(1):31-44. doi:10.1007/s40121-015-0099-1
 23. Şay Coşkun US, Tuba Kasap T. Akut gastroenteritli çocuk hastalarda rotavirüs ve adenovirüs sıklığı. *J Contemp Med.* 2019;9(1):85-88. doi:10.16899/gopctd.459823
 24. Lu L, Zhong H, Xu M, et al. Molecular and epidemiological characterization of human adenovirus and classic human astrovirus in children with acute diarrhea in Shanghai, 2017–2018. *BMC Infect Dis.* 2021;21(1):713. doi:10.1186/s12879-021-06403-1
 25. Barsoum Z. Rotavirus and adenovirus detecting method: sensitivity and specificity of rapid antigen testing: prospective study in one region of Ireland. *Virus disease.* 2020;31(4):534-538. doi:10.1007/s13337-020-00629-4
 26. Terzi HA, Aydemir Ö. Akut gastroenteritli hastalarda rotavirüs ve adenovirüs sıklığının araştırılması; Sakarya. *Sakarya Tıp Dergisi.* 2018;8(4):746-752. doi:10.31832/smj.473812
 27. Shah MP, Dahl RM, Parashar UD, Lopman BA. Annual changes in rotavirus hospitalization rates before and after rotavirus vaccine implementation in the United States. *PLoS One.* 2018;13(2):e0191429. doi:10.1371/journal.pone.0191429
 28. Ureña-Castro K, Ávila S, Gutierrez M, Naumova EN, Ulloa-Gutierrez R, Mora-Guevara A. Seasonality of Rotavirus Hospitalizations at Costa Rica's National Children's Hospital in 2010-2015. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16(13):2321. doi:10.3390/ijerph16132321
 29. Jia R, Lu L, Su L, et al. Resurgence of Respiratory Syncytial Virus Infection During COVID-19 Pandemic Among Children in Shanghai, China. *Front Microbiol.* 2022;13:938372. doi:10.3389/fmicb.2022.938372
 30. Huang D, Wang Z, Zhang G, Sai L. Molecular and epidemiological characterization of human adenoviruses infection among children with acute diarrhea in Shandong Province, China. *Virol J.* 2021;18(1):195. doi:10.1186/s12985-021-01666-1
 31. Lu L, Zhong H, Xu M, et al. Molecular and epidemiological characterization of human adenovirus and classic human astrovirus in children with acute diarrhea in Shanghai, 2017–2018. *BMC Infect Dis.* 2021;21:713. doi:10.1186/s12879-021-06403-1
 32. Afrad MH, Avzun T, Haque J, et al. Detection of enteric- and non-enteric adenoviruses in gastroenteritis patients, Bangladesh, 2012-2015. *J Med Virol.* 2018;90(4):677-684. doi:10.1002/jmv.25008
 33. Hassan F, Kanwar N, Harrison CJ, et al. Viral Etiology of Acute Gastroenteritis in <2-Year-Old

- US Children in the Post-Rotavirus Vaccine Era. *J Pediatric Infect Dis Soc.* 2019;8(5):414-421. doi:10.1093/jpids/piy077
34. Pérez-Ortín R, Santiso-Bellón C, Vila-Vicent S, Carmona-Vicente N, Rodríguez-Díaz J, Buesa J. Rotavirus symptomatic infection among unvaccinated and vaccinated children in Valencia, Spain. *BMC Infect Dis.* 2019;19(1):998. doi:10.1186/s12879-019-4550-x
35. Szajewska H, Dziechciarz P. Gastrointestinal infections in the pediatric population. *Curr Opin Gastroenterol.* 2010;26(1):36-44. doi:10.1097/MOG.0b013e328333d799