

Agentes etiológicos en pacientes con enfermedad diarreica aguda detectados por PCR en niños de 0 a 14 años de edad en el Hospital Metropolitano de Quito

Etiological agents in patients with acute diarrheal disease detected by PCR test in children from 0 to 14 years old in Hospital Metropolitano of Quito

Md. María de Fátima Egas Béjar¹, Dr. Raúl Flórez², Dr. Alfredo Naranjo Estrella³,
Dra. Mónica Estupiñán Salto⁴.

Médica Médica General, ex Interna del Hospital Metropolitano, Quito-Ecuador¹;

Médico Inmunólogo, Jefe del Servicio de Inmunología, Hospital Metropolitano, Quito-Ecuador²;

Médico Pediatra Neonatólogo, Coordinador del Programa de Internado Rotativo y Subjefe del Departamento de Enseñanza Médica, Hospital Metropolitano, Quito-Ecuador³; Médica Alergóloga, Hospital Metropolitano, Quito-Ecuador⁴.

Recibido 05/11/2018 Aceptado: 27/12/2018

Resumen:

Objetivo: determinar la prevalencia de infecciones gastrointestinales en niños de 0 a 14 años que acudieron al Hospital Metropolitano de Quito durante el período comprendido entre agosto de 2017 y mayo de 2018.

Método: estudio descriptivo transversal para determinar la prevalencia de infecciones gastrointestinales en niños de 0 a 14 años de edad en el Hospital Metropolitano de Quito. Se presentaron 58 casos de niños diagnosticados de infección gastrointestinal o gastroenteritis, durante un lapso de 10 meses desde agosto de 2017 hasta mayo de 2018. Para el diagnóstico etiológico se utilizaron los resultados del panel gastrointestinal por PCR.

Resultados: se obtuvo 79% de infecciones bacterianas y 21% virales. La bacteria más frecuente fue el *Clostridium difficile* (15%) seguido por *E. coli enteropatógena* (14%) y *E. coli enteroagregativa* (12%). De los virus, el más frecuente fue el norovirus seguido por el rotavirus. De los parásitos, la *Giardia*

lamblia. Las coinfecciones más frecuentes fueron causadas por *Clostridium difficile*-*Campylobacter*, *Clostridium difficile*-*E. coli enteropatógena*, *E. coli enteropatógena*-*E. coli enterotoxigénica*. La época del año de mayor incidencia de infecciones gastrointestinales abarcó abril y mayo.

Conclusiones: la etiología de las infecciones gastrointestinales es un tema muy importante por su elevada incidencia en la población pediátrica, lo que motiva a realizar el diagnóstico y manejo integral oportunos.

Palabras claves: etiología, infecciones gastrointestinales, panel gastrointestinal.

Abstract:

Objective: Determine the prevalence of gastrointestinal infections in children from 0 to 14 years old at Hospital Metropolitano of Quito from August 2017 to May 2018.

Methods: A cross sectional study was carried out to determine the prevalence of gastrointestinal infections in children from 0 to 14 years old at Hospital Metropolitano of Quito. There were 58 patients with gastrointestinal infection from August 2017 to May 2018. We used the results from PCR gastrointestinal panel to determine the etiology of the disease.

Correspondencia: Dr. Alfredo Naranjo
Teléfonos: (593) 999 730 811
e-mail: pediatriaintegral@cenpein.com

Results: We studied 58 patients with gastrointestinal infection between 0 to 14 years old. We found 79% of bacterial and 21% viral etiology. The most frequent agent was *Clostridium difficile* (15%) followed by enteropathogenic *E. coli* (14%), enteroagregative *E. coli* (12%). The most important virus was norovirus followed by rotavirus, and *Giardia lamblia* as a parasite. The most frequent coinfections were *Clostridium difficile*-*Campylobacter*, *Clostridium difficile*-enteropathogenic *E. coli*, enteropathogenic *E. coli*-enterotoxigenic *E. coli*. The months of the year where the greatest number of infections occurred were April and May.

Conclusions: The etiology of gastrointestinal infections is a very important issue to study and manage because of its high incidence at the pediatric population, so a timely diagnosis and comprehensive management must be made.

Key words: etiology, gastrointestinal infections, PCR gastrointestinal panel.

INTRODUCCIÓN

Las infecciones gastrointestinales constituyen una patología prevalente en la población pediátrica. Son causadas por múltiples agentes: virales, bacterianos y parasitarios. En el caso del rotavirus, junto al virus Norwalk, norovirus y adenovirus, abarcan casi el 50% de las diarreas agudas en los países desarrollados durante el invierno.^{1,2}

En el año 2017, la Organización Mundial de la Salud (OMS) estimó que las enfermedades diarreicas son la segunda causa de muerte en los niños menores de 5 años; causan el fallecimiento de 525.000 niños menores de 5 años. De igual forma, a nivel mundial se producen aproximadamente 1.700 millones de casos anuales de enfermedades diarreicas infantiles. Las enfermedades diarreicas son una de las principales causas de deshidratación y malnutrición en los niños menores de 5 años y su principal causa es la exposición a los alimentos y al agua contaminados, sobre todo en los países en vías de desarrollo. En el mundo, 780 millones de personas carecen de agua potable y 2.500 millones carecen de acceso a sistemas de saneamiento adecuados. En los países de bajos ingresos económicos se ha observado una frecuencia de 3 episodios diarreicos al año en los niños menores de 3 años.³

En un estudio realizado en el Hospital Tongji (China), se analizó una muestra de 381 niños menores de 5 años para determinar la etiología de la diarrea aguda; se realizó PCR para 5 tipos de virus. Se encontró que el rotavirus fue el patógeno más prevalente (40,8%) seguido por el norovirus (36,7%). Estos 2 virus corresponden a casi el 80% de los patógenos virales.

Del mismo modo, se encontraron otros virus: adenovirus, astrovirus y sapovirus (4 a 11%), y coinfecciones (12,6%), siendo las más frecuentes aquellas causadas por rotavirus y norovirus (19%), norovirus y sapovirus (15%). En otros estudios, realizados en Turquía y Etiopía, el más frecuente agente etiológico de la enfermedad diarreica en niños es el rotavirus (40,74%) seguido por el adenovirus (13,42%).^{4,5}

En Ecuador, se encontró que la mayor parte de casos de enfermedad diarreica aguda en los niños es de origen viral; el principal agente etiológico es el rotavirus (36,98%) seguido por las afecciones parasitarias.⁶

Para determinar el agente etiológico de las enfermedades gastrointestinales se contaba, antes, con el examen coproparasitario, pruebas de detección rápida mediante aglutinación con látex, ELISA e inmunocromatografía para rotavirus y adenovirus; son herramientas útiles si se considera la prevalencia de estos agentes patógenos en las enfermedades gastrointestinales de la infancia. Además, es importante considerar el coprocultivo que permite el diagnóstico etiológico a mediano plazo. Sin embargo, a partir de 2012, la FDA aprobó el panel gastrointestinal como método de detección por PCR (FilmArray). Este método permite un diagnóstico etiológico más amplio y exacto (22 patógenos entre virus, bacterias y parásitos), además de su mayor sensibilidad y especificidad (88 a 100% y 89 a 100%, respectivamente). El panel gastrointestinal requiere de corto tiempo para preparar las muestras y obtener los resultados, lo cual permite el diagnóstico precoz, uso de antibióticos, reducir la estancia hospitalaria y mejorar el manejo integral del paciente, junto con la hidratación adecuada, la dieta y la administración de probióticos.⁷

MÉTODO

El presente artículo es un estudio descriptivo transversal de prevalencia de infecciones gastrointestinales en niños de 0 a 14 años de edad, que acudieron al Hospital Metropolitano de Quito en el periodo comprendido entre agosto de 2017 y mayo de 2018. Los datos de cada paciente se obtuvieron por medio del sistema de estadística y expediente clínico del Hospital. La etiología de las infecciones gastrointestinales se obtuvo de los resultados del archivo de la prueba inmunitaria de panel gastrointestinal por PCR FilmArray Biofire (BIOMÉRIEUX), obtenido por el Área de Inmunología del Hospital Metropolitano.

Para el efecto, se recolectaron los siguientes datos: sexo, edad, diagnóstico, resultados del panel gastrointestinal, mes del año en que se produjo la infección o coinfección y, posteriormente, se utilizó excel y SPSS para realizar el análisis de los datos.

Panel gastrointestinal por PCR

Es un recurso que integra la extracción, amplificación, detección y análisis de la muestra de heces de manera rápida y simple. Fue aprobado por la FDA en el año 2012 y recoge los resultados de 22 patógenos: 13 bacterias, 4 parásitos y 5 virus. La sensibilidad varía de acuerdo al patógeno encontrado y va del 88% al 100%; la especificidad fluctúa entre 89% y 100%.^{6,7,8}

Los resultados se expresan como detectado o no detectado.

Para el análisis del estudio se clasificó a los pacientes de acuerdo a los grupos de edad.

Tabla 1. Número de pacientes por grupo etario.

Grupo etario	Número de pacientes
Neonato	2
Lactante	17
Preescolar	18
Escolar	14
Adolescente	7
Total:	58

En el estudio se obtuvo un total de 58 pacientes diagnosticados de enfermedad infecciosa intestinal o gastroenteritis. Los resultados, obtenidos a través del panel gastrointestinal, determinaron 47 pacientes con infección intestinal.

RESULTADOS

Los 58 pacientes de 0 a 14 años fueron diagnosticados de infección gastrointestinal mediante el panel gastrointestinal por PCR, para precisar el diagnóstico etiológico. La edad promedio de los participantes fue de 4,6 años (rango: 0 a 14 años), de los cuales 20 eran hombres y 38 mujeres. 47 pacientes presentaron la infección gastrointestinal.

Agentes etiológicos: 21% era viral; el 79% restante fue bacteriano.

Se encontró infección en 81% de pacientes, de los cuales 65,5% fueron de sexo masculino y 34,48% femenino.

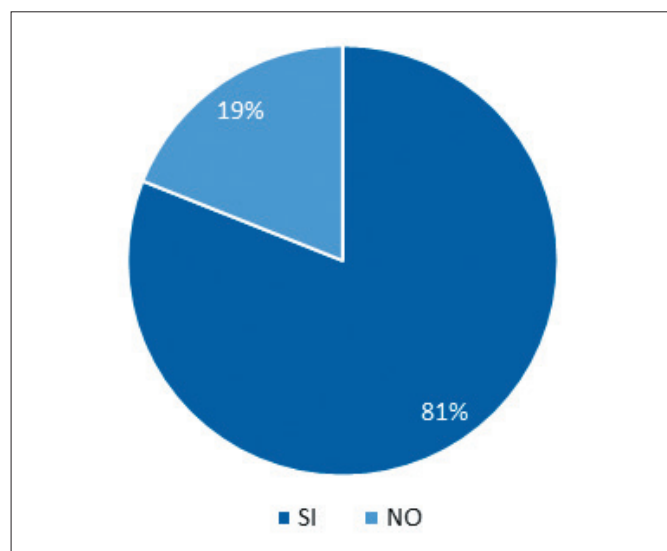


Figura 1. Prevalencia de infección gastrointestinal.

Las infecciones más frecuentes fueron causadas por *Clostridium difficile* (15%, 14 pacientes), *E. coli enteropatógena* –EPEC– (14%, 13 casos), *E. coli enteroagregativa* (12%, 11 casos). De los parásitos, hubo 3 casos de *Giardia lamblia* (3%) y de los virus, el de mayor incidencia fue el norovirus I/GII (7 casos, 7%) seguido por el rotavirus A (4 casos, 4%).

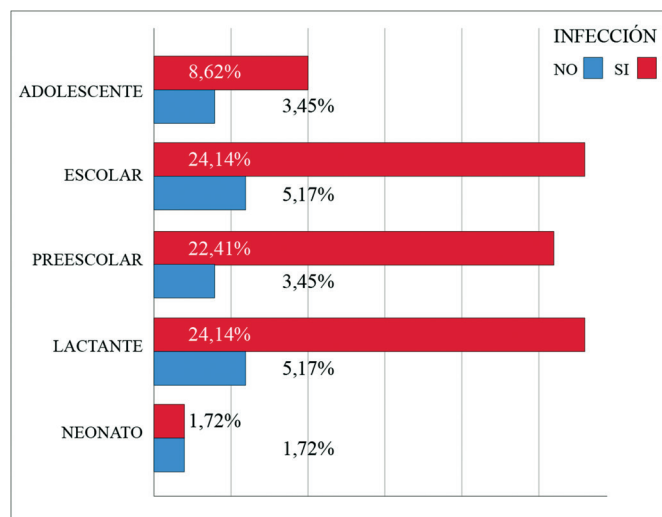


Figura 2. Prevalencia de infección gastrointestinal por grupo etario.

Tabla 2. Etiología de las infecciones gastrointestinales detectadas por PCR.

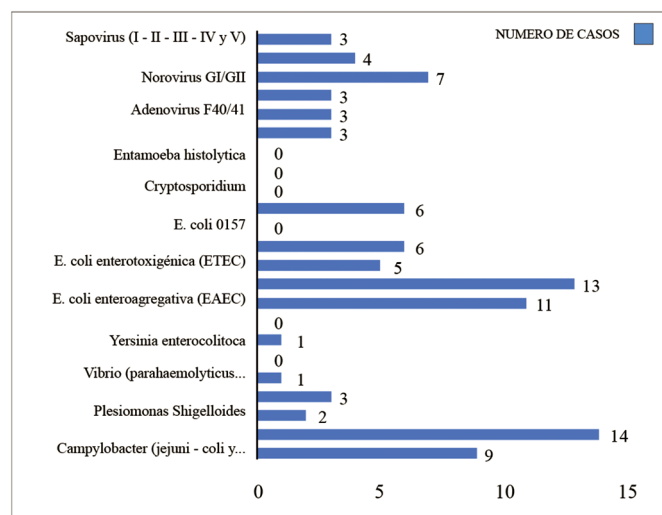


Tabla 3. Prevalencia de coinfección por grupo etario.

		COINFECCIÓN		
	NO	SÍ		Total
EDAD	NEONATO	1	1	2
(agrupada)	LACTANTE	9	8	17
	PREESCOLAR	6	12	18
	ESCOLAR	7	7	14
	ADOLESCENTE	7	0	7
Total		30	28	58

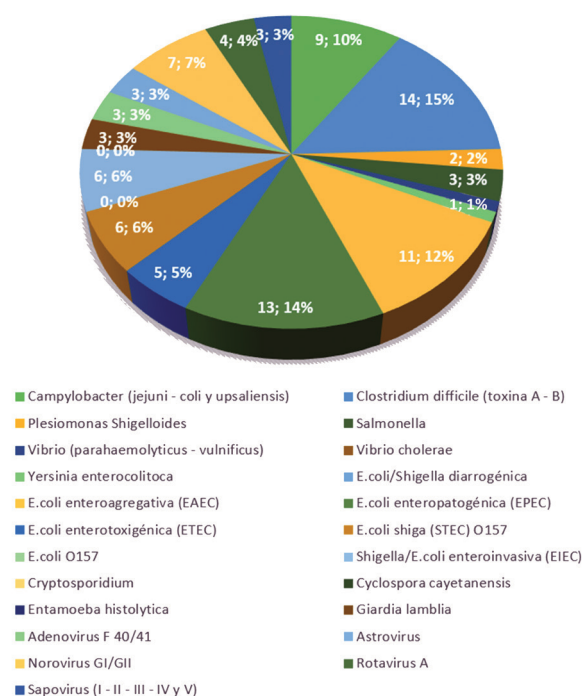


Figura 3. Etiología de las infecciones gastrointestinales.

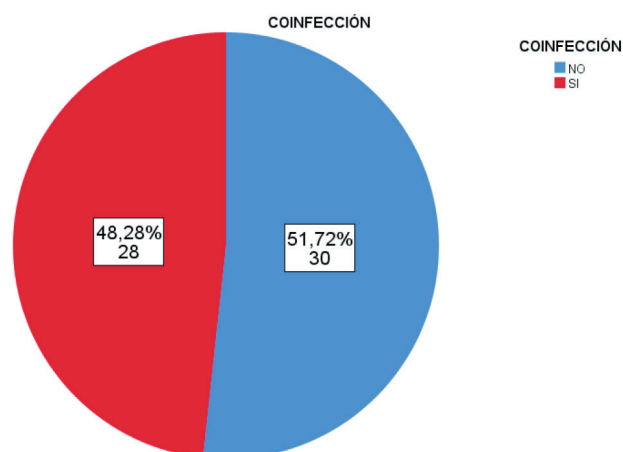


Figura 4. Prevalencia de coinfección gastrointestinal.

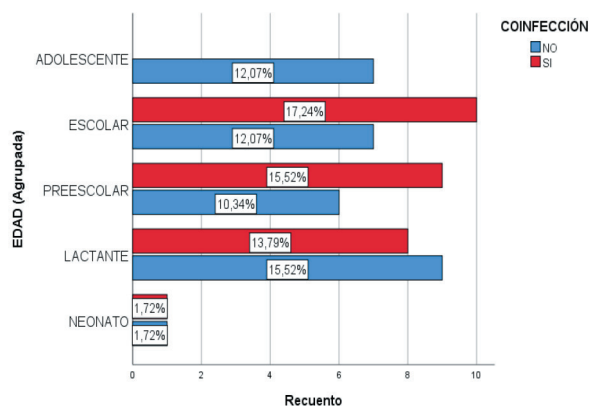


Figura 5. Prevalencia de coinfección por grupo etario.

El grupo que presentó el mayor número de coinfecciones fue el de preescolares (20,69%) seguido de los lactantes (13,79%). Las coinfecciones incluyeron hasta 4 patógenos.

Tabla 4. Agentes etiológicos más frecuentes por grupo etario.

Grupo etario	Agente etiológico
Neonato	1) Rotavirus 2) Astrovirus
Lactante	1) <i>E. coli</i> enteroagregativa 2) <i>E. coli</i> enteropatogénica <i>E. coli</i> shiga (STEC) O157 3) Norovirus 4) <i>Clostridium</i> <i>Campylobacter</i> Adenovirus
Preescolar	1) <i>Clostridium difficile</i> 2) <i>E. coli</i> enteropatogénica <i>E. coli</i> enteroagregativa 3) Norovirus 4) <i>Campylobacter</i>
Escolar	1) <i>Clostridium difficile</i> Shigella/ <i>E. coli</i> enteroinvasiva <i>E. coli</i> enteropatogénica 2) <i>Giardia lamblia</i> <i>Salmonella</i> <i>E. coli</i> enteroagregativa
Adolescente	1. <i>Giardia lamblia</i> 2. Rotavirus 3. <i>Salmonella</i> 4. <i>Campylobacter</i> 5. Shigella / <i>E. coli</i> enteroinvasiva

Las coinfecciones más frecuentes fueron causadas por *Clostridium difficile*-*Campylobacter* (*jejuni*-*coli* y *upsaliensis*) (2 casos), *Clostridium difficile*-*Escherichia coli* enteropatogénica, *E. coli* enteropatogénica-*E. coli* enterotoxigénica. De los virus, se registró coinfección por norovirus-*Campylobacter* (2 casos), norovirus-*Clostridium difficile* y astrovirus-*Clostridium difficile*. De los parásitos, las coinfecciones fueron por *Giardia lamblia*-rotavirus (1 caso), entre otras. También, se presentaron coinfecciones hasta por 4 patógenos (Tabla 5).

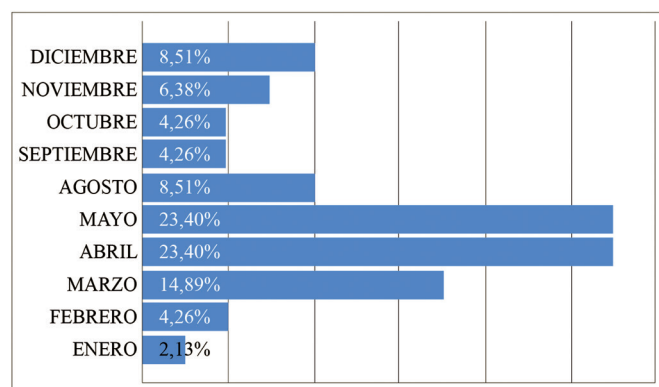


Figura 6. Relación entre infecciones gastrointestinales y el mes del año.

La época del año de mayor prevalencia de infecciones gastrointestinales se determinó que son los meses de abril y mayo.

Tabla 5. Coinfecciones presentadas en el estudio.

No.	SEXO	EDAD	VIRUS		BACTERIA			PARÁSITO
1	MASCULINO	4			Campylobacter (jejuni-coli)	Clostridium difficile (toxina A-B)		
2	MASCULINO	2	NO DETECTADO					
3	FEMENINO	0	Rotavirus A	Adeno-virus				
4	FEMENINO	6			E. coli enteroagregativa (EAEC)	E. coli enteropatogénica (EPEC)		
5	FEMENINO	8	Rotavirus A					Giardia lamblia
6	MASCULINO	5	Sapovirus (I-II-III-IV y V)		Clostridium difficile (toxina A-B)	Shigella/ E. coli enteroinvasiva (EIEC)		
7	FEMENINO	2	Rotavirus A					
8	MASCULINO	1	Adenovirus F40/41		E. coli enteropatogénica (EPEC)	E. coli enterotoxigénica (ETEC)	E. coli enteroagregativa (EAEC)	
9	MASCULINO	1	Norovirus GI/GII		Campylobacter (jejuni-coli)	E. coli enteroagregativa (EAEC)	E. coli enteropatogénica (EPEC)	
10	MASCULINO	8			Clostridium difficile (toxina A-B)			
11	FEMENINO	12	NO DETECTADO					
12	MASCULINO	5			Clostridium difficile (toxina A-B)	E. coli enteroagregativa (EAEC)	Plesiomonas Shigelloides	
13	FEMENINO	2	Norovirus GI/GII					
14	MASCULINO	0,9	Sapovirus (I-II-III-IV y V)					
15	MASCULINO	1			E. coli enteropatogénica (EPEC)			
16	FEMENINO	0,1	Norovirus GI/GII					
17	FEMENINO	10			E. coli enterotoxigénica (ETEC)	Shigella/ E. coli enteroinvasiva (EIEC)	E. coli enteropatogénica (EPEC)	
18	MASCULINO	0,3			Campylobacter (jejuni-coli)			
19	FEMENINO	1	Norovirus GI/GII		Campylobacter (jejuni-coli)	E. coli enteropatogénica (EPEC)		
20	MASCULINO	0,1	NO DETECTADO					
21	MASCULINO	13						Giardia lamblia
22	MASCULINO	13	Rotavirus A					
23	FEMENINO	6	NO DETECTADO					
24	MASCULINO	2			Campylobacter (jejuni-coli)	E. coli Shiga (STEC)0157	E. coli enteroagregativa (EAEC)	Plesiomonas Shigelloides
25	MASCULINO	1	NO DETECTADO					
26	FEMENINO	1			Campylobacter (jejuni-coli)			
27	MASCULINO	1			Clostridium difficile (toxina A-B)	E. coli Shiga (STEC)0157		
28	MASCULINO	14	NO DETECTADO					
29	FEMENINO	7	NO DETECTADO					
30	FEMENINO	0,1			Clostridium difficile (toxina A-B)	E. coli enteroagregativa (EAEC)	E. coli Shiga (STEC)0157	
31	MASCULINO	14			Salmonella			
32	MASCULINO	2	NO DETECTADO					
33	MASCULINO	1	Adenovirus F40/41		E. coli enteroagregativa (EAEC)	E. coli Shiga (STEC)0157		
34	MASCULINO	10			E. coli enteroagregativa (EAEC)			
35	MASCULINO	11			Campylobacter (jejuni-coli)			
36	MASCULINO	7			Campylobacter (jejuni-coli)	Vibrio (parahaemolyticus-vulnificus)		
37	FEMENINO	1			Clostridium difficile (toxina A-B)	E. coli Shiga (STEC)0157		
38	MASCULINO	3	Norovirus GI/GII		E. coli enteroagregativa (EAEC)	E. coli enterotoxigénica (ETEC)	E. coli Shiga (STEC)0157	
39	MASCULINO	7			E. coli enterotoxigénica (ETEC)	Shigella/ E. coli enteroinvasiva (EIEC)	E. coli enteropatogénica (EPEC)	
40	MASCULINO	3			Clostridium difficile (toxina A-B)	E. coli enteropatogénica (EPEC)		
41	FEMENINO	1	NO DETECTADO					
42	MASCULINO	4	Astrovirus		Clostridium difficile (toxina A-B)			
43	FEMENINO	1	Astrovirus		E. coli enteroagregativa (EAEC)	E. coli enteropatogénica (EPEC)		
44	MASCULINO	3	Sapovirus (I-II-III-IV y V)					
45	MASCULINO	2	Norovirus GI/GII		E. coli enteropatogénica (EPEC)	E. coli enteroagregativa (EAEC)		
46	MASCULINO	6	NO DETECTADO					
47	MASCULINO	3			Campylobacter (jejuni-coli)	Clostridium difficile (toxina A-B)	E. coli enteropatogénica (EPEC)	
48	FEMENINO	10						E. coli enterotoxigénica (ETEC)
49	MASCULINO	8			Clostridium difficile (toxina A-B)	Salmonella		Giardia lamblia
50	MASCULINO	5			E. coli enteropatogénica (EPEC)	E. coli enteroagregativa (EAEC)	Shigella/ E. coli enteroinvasiva (EIEC)	
51	FEMENINO	1			Yersenia enterocolitica			
52	MASCULINO	6			Shigella/ E. coli enteroinvasiva (EIEC)			
53	FEMENINO	14			Shigella/ E. coli enteroinvasiva (EIEC)			
54	FEMENINO	3	Adenovirus F40/41					
55	MASCULINO	3			Clostridium difficile (toxina A-B)	E. coli enteropatogénica (EPEC)		
56	MASCULINO	8			Clostridium difficile (toxina A-B)	Salmonella		
57	MASCULINO	4	Norovirus GI/GII		Clostridium difficile (toxina A-B)			
58	MASCULINO	0,2	NO DETECTADO					

La época del año de mayor prevalencia de infecciones gastrointestinales se determinó que son los meses de abril y mayo.

DISCUSIÓN

En América Latina y el Caribe se estima que 5,1% de fallecimientos en menores de 5 años es por diarrea y deshidratación. Sin embargo, en 11 países de la región la proporción de niños y niñas de esta edad que mueren por diarrea sigue siendo superior al promedio regional.¹⁰

En un estudio realizado en Perú, se determinó una mayor prevalencia de norovirus (29,3%) en la diarrea aguda acuosa de los niños menores de 3 años seguido del rotavirus (22,6%), adenovirus (6,5%) y astrovirus (5,1%).¹¹ En otro estudio realizado en EEUU, también se determinó que el norovirus es el agente etiológico más frecuente de la diarrea aguda (22%) seguido por el rotavirus (12%).¹²

El estudio de Naranjo et al., publicado en el Journal Medical Virology 2008, denominado “Caracterización de los serotipos de rotavirus en Ecuador (CASERO)”, se llevó a cabo en 10 provincias del país e incluyó 729 niños con enfermedad diarreica aguda. Se determinó que 269 niños tuvieron rotavirus positivo (prevalencia de 37%); la cepa de mayor prevalencia fue la G9P8 en un 56%.¹³

Si comparamos los resultados del presente estudio con datos bibliográficos obtenidos a nivel mundial observamos cierta discordancia de la etiología general en las infecciones gastrointestinales de la infancia. En nuestro estudio, el principal agente etiológico fue el *Clostridium difficile* (bacteria anaerobia); en cambio, la bibliografía reporta que hasta un 90% de las infecciones gastrointestinales en los niños es de origen viral (principalmente el rotavirus y el norovirus).^{12,14,19} Sin embargo, si clasificamos los resultados de este estudio según el tipo de agente patógeno, vemos que el agente etiológico viral más frecuente es el norovirus seguido del rotavirus.^{11,12}

En estudios realizados anteriormente en Ecuador se ha determinado que el agente patógeno más frecuente es el rotavirus.¹³ De los parásitos, la *Giardia lamblia* (coincide con la bibliografía)^{14,16,17,18}. De la bacterias, la más frecuente, en la edad pediátrica, es el *Clostridium difficile* junto con la *E. coli enteropatógena* y *E. coli enteroagregativa*. Si comparamos con otros estudios,^{14,15} vemos que *Campylobacter jejuni*, *Salmonella spp.*, *Shigella spp.*, *Yersinia spp.* son las bacterias más prevalentes. Kim et al.²⁰ también menciona al *S. aureus* y a la *E. coli enteropatógena* como los agentes más prevalentes en los pacientes pediátricos.

Es importante considerar que el método con el cual se evalúa a los pacientes –como se comentó anteriormente– es muy sensible y específico, además de poseer otras ventajas ya mencionadas; v.gr.: su rapidez para obtener el diagnóstico exacto y el correcto manejo del paciente. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que, considerando la alta prevalencia viral de las infecciones gastrointestinales en la infancia, se utilizan otros métodos como son la detección de antígeno viral o de sus ácidos nucleicos. Ésta podría ser una razón de la variación de los resultados en nuestro estudio comparado con los de la bibliografía.

CONCLUSIONES

La etiología de las infecciones gastrointestinales es un tema muy importante debido a su elevada incidencia en la población pediátrica y requiere de un diagnóstico y manejo integral oportunos.

RECOMENDACIONES

Fomentar el estudio etiológico de esta patología en otras casas de salud de país.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos al Servicio de Inmunología, Alergología, Pediatría y Estadística del Hospital Metropolitano.

Conflicto de intereses: los autores declaran que no se presentaron conflictos de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Sandra M, Amaral C, Estevam GK, Penatti M, Lafontaine R, Carlos I, et al. The prevalence of norovirus, astrovirus and adenovirus infections among hospitalised children with acute gastroenteritis in Porto Velho, state of Rondônia, western Brazilian Amazon. Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro 2015;110(April):215–221.
2. Roig CG, Larre N, Pastene H. Epidemiological and clinical characteristics of acute gastroenteritis according to their etiology (rotavirus or other) in children younger than 5 years old treated in a private institution in the City of Buenos Aires. Archivos Argentinos de Pediatría 2013;111(3):218–223.
3. Organización Mundial de la Salud [Internet]. Enfermedades diarreicas. 2017. Cited: 2018/Mayo/07. Available from: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease>
4. Zhu XH, Tian L, Cheng ZJ, Liu WY, Li S, Yu WT, et al. Viral and bacterial etiology of acute diarrhea among children under 5 years of age in Wuhan, China. Chinese Medical Journal 2016;129(16):1939–1944.
5. Balkan CE, Çelebi D. Acute gastroenteritis agents under 5 years old age children. Medical and Engineering Sciences 2017;8–11.
6. Puruncas J. Identificación etiológica de la enfermedad diarreica aguda (EDA) en niños de dos meses a cinco años de edad en el servicio de emergencia de la Novaclínica Santa Cecilia en el período de mayo a diciembre del 2013, “Disertación”. Repositorio PUCE. Puruncas J; 2013. 37–51.
7. Vollrath DV. Artículo de revisión. Biología molecular en el diagnóstico clínico, aporte del desarrollo de las técnicas de biología molecular en la medicina de hoy. Revista electrónica científica y académica de Clínica Alemana. 2015;143–148.
8. Farfán M, Piemonte P, Labra Y, Henríquez J, Candia E, Pablo J. Panel Filmarray GI® en la detección de patógenos entéricos en deposiciones: experiencia preliminar. Revista chilena de infectología 2016;99(1):89–91.
9. Balsalobre-Arenas L. Diagnóstico rápido de las infecciones del tracto gastrointestinal por parásitos, virus y bacterias. Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica 2017;35(6):367–376.
10. PAHO [Internet]. Enfermedades diarreicas. 2017. Cited: 2018/Mayo/10. Available from: https://www.paho.org/ecu/index.php?option=com_content&view=article&id=1878:1-7-millones-de-ninos-menores-de-cinco-anos-fallecen-anualmente-por-contaminacion-ambiental-segun-la-oms&Itemid=360
11. Montenegro S, Pineda S, Enríquez I, Enríquez N, Rivera N. Detección de norovirus en niños con diarrea adquirida en la comunidad o nosocomial en el Hospital Guillermo Grant Benavente de Concepción, Chile. Revista Chilena de Infectología 2014;31(3):298–304.
12. Edwards KM, Staat MA, Weinberg GA, Hall CB, Chappell J, Ph D, et al. Norovirus and medically attended gastroenteritis in U.S. Children. The New England Journal of Medicine 2013;1121–1130.

13. **Naranjo A.** Caracterización de los serotipos de rotavirus en Ecuador. *Virology*, 2008
 14. **Hernández C, Aguilera A.** Situación de las enfermedades gastrointestinales en México. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología*. 2011;31(4):137–151.
 15. **Benito AG, Barba PG, Alonso JCR, Hernández PG, Pediatría S De, Virgen H, et al.** Infecciones gastrointestinales prevalentes en pediatría. *Bol Pediatr*. 1998;38:220–241.
 16. **El-sayed NM.** The impact of intestinal parasitic infections on the health status of children: An Overview. *Journal of Pediatric Infectious Diseases* 2017;12:209-213.
 17. **Thamizhmani R, Purushottaman A, Ramya SP.** Intestinal parasitic infestation among paediatric diarrhoea patients attending hospitals in Port Blair, Andaman and Nicobar Islands. *Journal of Parasitic Diseases* 2016;41:584-589.
 18. **Fahmy HM, Deeb HK El, Hussein HM.** Giardia duodenalis assemblages in Egyptian children with diarrhea. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2015;34:1573-1581.
 19. **Nordgren J.** Rotavirus and norovirus in children with severe diarrhea in Burkina Faso before rotavirus vaccine introduction. *Journal of Medical Virology* 2018;1:0-3.
 20. **Kim SY, Kim H, Shin EH, Eun BW, Ahn YM, Song MO.** Etiology and clinical features of acute bacterial gastroenteritis in children. *Pediatr Infect Vaccine* 2017;24(2):95-101.
-