

Epidemiología de la diarrea aguda en niños

Epidemiology of acute diarrhea in children

Roberto Rodríguez-García¹

Roberto Rodríguez-Silva²

RESUMEN

La diarrea aguda infantil es un problema de salud pública mundial, que causa una alta tasa de morbilidad y mortalidad en niños, sobre todo en países en vías de desarrollo como el nuestro. Conocer las características epidemiológicas involucradas en la diarrea infantil traerá como consecuencia la disminución en su incidencia.

Palabras clave: diarrea aguda, gastroenteritis, deshidratación niños, infección intestinal, vacuna rotavirus.

ABSTRACT

Childhood acute diarrhea is a problem of global public health, causing a high rate of morbidity and mortality in children, especially in countries in developing such as ours. Determining the epidemiological characteristics involved in childhood diarrhea will result in the decrease of its incidence.

Keywords: acute diarrhea, gastroenteritis, intestinal infection, dehydration children, rotavirus vaccine.

Fecha de recepción: 06 junio 2020

Fecha de aceptación: 20 agosto 2020

1 Socio titular de la Academia Mexicana de Pediatría (ACAMEXPED), Minatitlán, Veracruz.

2 Médico Residente de Primer Año de Medicina Familiar, Unidad de Medicina Familiar 61 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Boca del Río, Veracruz..

No hubo ningún tipo de financiamiento

No hay conflicto de interés

Correspondencia: Dr. Roberto Rodríguez García, Managua #55, colonia Nueva Mina, CP 96734, Minatitlán, Veracruz. Correo electrónico: rorogapediatr@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

Epidemiología

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la epidemiología como el estudio de la distribución y los determinantes de estado o eventos (en el tema que hoy nos ocupa, de la diarrea aguda infantil), relacionados con la salud y la aplicación de esos estudios para el control de enfermedades y otros problemas de salud.¹

Determinantes de enfermedad diarreica aguda

La mayor parte de la carga mundial de morbilidad y las causas principales de las inequidades en salud a nivel mundial, surgen de las condiciones en las que se nace, vive, trabaja y envejece la gente. Estas condiciones se conocen como “determinantes sociales de la salud”, que es una manera sencilla de referirse y agrupar en ellos a los sociales, además de los económicos, políticos, culturales y medioambientales. Tales determinantes aportan significativamente a muchos problemas de salud y en su abordaje pueden ser parte de la solución de muchos de ellos, p.ej., las diarreas que causan considerable morbilidad infantil.²

Morbilidad y mortalidad

La diarrea infantil sigue siendo un problema global asociado a altas tasas de morbilidad y mortalidad que afectan tanto a países desarrollados como en desarrollo. Se estima que 25% de la población sufre de un episodio de diarrea aguda por año, esto contribuye significativamente a la carga de enfermedades infecciosas, aunque su impacto social es más amplio.³ Se sabe que la prevalencia de diarrea en la población difiere entre los diferentes grupos etarios, pero los niños menores de 5 años se encuentran entre los grupos sociales más afectados, y tienen un riesgo doble a 8 veces mayor que en los adultos de adquirir diarrea aguda.^{3,4}

La OMS estima que anualmente ocurren 1,700 millones de casos de diarrea y la mayoría ocurre en regiones tropicales.⁵ Las enfermedades diarreicas, en general, representan una gran parte de la carga mundial (3.6% de

los años de vida ajustados por discapacidad global).⁶ En el año 2015, se estimó que éstas ocasionaron más de 1.3 millones de muertes en todo el mundo y fueron la cuarta causa de muerte entre los niños menores de 5 años.⁷ De acuerdo con una revisión sistemática, los niños de los países en desarrollo son los más afectados, con un promedio de 2.9 episodios de diarrea al año,⁸ de los cuales, aproximadamente un tercio de estos episodios va de moderado a severo.⁹

La definición de diarrea más comúnmente reconocida se basa en los parámetros de la OMS, como tal, se define la diarrea por el paso de 3 o más heces fluidas que las heces normales en el período anterior de 24 horas. Un episodio de diarrea tiene una duración de un día o más y, generalmente, termina después de al menos dos días sin diarrea. Adicionalmente, se define como diarrea aguda al cuadro caracterizado por episodio de diarrea autolimitada de inicio agudo, que suele durar aproximadamente de 5 a 7 días (14 días como límite). En la mayoría de los casos, se debe a una infección intestinal y puede combinarse con fiebre y vómitos, correspondientes a la definición de gastroenteritis aguda. La diarrea aguda también puede estar relacionada con infecciones extraintestinales (es decir, infección urinaria, infecciones respiratorias virales), intoxicación alimentaria, daño intestinal iatrogénico (es decir, quimioterapia, radioterapia) u otras enfermedades intestinales y extraintestinales como la apendicitis aguda.¹⁰

En el cuadro fisiopatológico de la diarrea, el cuerpo sufre la carencia de agua y los solutos, que puede causar colapso circulatorio y muerte. Cuando los niños sufren varios episodios anuales de diarrea, la diarrea contribuye al ciclo de infección-malnutrición, por consiguiente, el crecimiento y desarrollo se ven comprometidos desfavorablemente.¹¹

La carga económica de la enfermedad diarreica aguda es considerable, no solo en términos de costos directos, sino de indirectos, ejemplo, la ausencia laboral de padres y/o cuidadores de los niños enfermos. Por otra parte, aunque la carga es mayor en las poblaciones

de bajos ingresos con acceso deficiente a agua potable, al saneamiento básico y a los servicios médicos de urgencia, la diarrea infecciosa aguda también es una causa común de visitas ambulatorias y admisiones hospitalarias en regiones de altos ingresos y es un problema de salud importante a nivel mundial.¹²⁻¹⁴

Agentes etiológicos

Entre las causas infecciosas de las enfermedades diarreicas se cuentan diversos tipos de virus, bacterias y parásitos, muchos de los cuales son transmitidos por agua y alimentos.¹⁵ A pesar de la alta carga que causan estos patógenos, la contribución global de los diferentes agentes etiológicos a las enfermedades diarreicas agudas es desconocida.

Entre los virus se destacan los rotavirus, adenovirus, norovirus, astrovirus, sapovirus, entre otros.¹⁶⁻¹⁸ Hoy se conoce que la infección por rotavirus está implicada en casos graves que pueden requerir hospitalización.¹⁹ De hecho, se ha estimado que a escala global, hasta 40% de los menores de 5 años con diarrea son hospitalizados con rotavirus.²⁰ Vale destacar que aunque la mayor parte de la carga de la enfermedad asociada se registra en los países en desarrollo, la carga relativa es comparable entre los países industrializados y los en desarrollo. Por ejemplo, en Europa, la infección por este virus representa aproximadamente un tercio de las visitas a servicios de urgencia y más de 50% de las hospitalizaciones por gastroenteritis.²¹

Entre las infecciones bacterianas se cuentan *Shigella spp*, *Salmonella*, *Escherichia coli* enterotoxigénica, *Campylobacter*, *Yersinia enterocolitica* y, de forma epidémica, *Vibrio cholerae*.²²⁻²⁶ Aparecen como causas parasitarias más frecuentes, *Giardia duodenalis*, *Entamoeba histolytica* y *Cryptosporidium spp.*, entre otros.²³⁻²⁷

Vía de transmisión y fuentes de infección

La mayor parte de los agentes biológicos productores de diarrea aguda penetran al hospedero por vía digestiva. Pueden ser transportados por medio del agua y

alimentos contaminados. No es raro, sin embargo, que una persona se infecte en aguas recreativas, por ejemplo, durante la natación, al tragar agua contaminada. Tampoco es infrecuente la transmisión interhumana a través de manos sucias, como puede ocurrir en las guarderías infantiles, donde los niños pequeños, aún no bien entrenados en el uso del servicio sanitario, quedan con restos de materias fecales en sus manos y pueden contaminar superficies o juguetes, que secundariamente podrán infectar a otro menor o a un trabajador de estas instituciones infantiles. Se ha documentado que los juguetes, especialmente aquellos compartidos en guarderías infantiles y en salas de espera de médicos, pueden estar contaminados con agentes infecciosos.^{28,29} Igualmente, se ha descrito el contenido bacteriano de los juguetes de baño, lo que sugiere un riesgo potencial de infección.³⁰

De modo similar, la manipulación incorrecta de los alimentos, especialmente cuando un enfermo o portador es el manipulador, puede estar implicada en la transmisión de las enfermedades diarreicas agudas, así como la presencia de vectores mecánicos que transporten de un sitio a otro los agentes causales.³¹ Los alimentos, por su parte, además de microorganismos infecciosos, pueden contener toxinas, producidos por ciertas bacterias (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* y *Clostridium perfringens*, en particular), responsables de las enfermedades diarreicas agudas, generalmente breves y de naturaleza benigna.³²⁻³⁶ El contacto cercano con animales puede ser causante de transmisión zoonótica de algunos enteropatógenos, tales como *Cryptosporidium*, por solo citar uno.³⁷

Edades

Si bien las enfermedades diarreicas agudas pueden afectar a personas de cualquier edad, ésta es un marcador de riesgo para este grupo de enfermedades. En niños muy pequeños, como los neonatos, *Escherichia coli* es reconocida como un agente importante.³⁸⁻⁴¹ *Shigella* y *Salmonella*, aunque pueden poner en riesgo la vida de niños pequeños, no son frecuentes en neonatos.^{23,24} En-

tre lactantes y niños de mayor edad no es raro encontrar infecciones por *Giardia*, *Cryptosporidium*, *Shigella*, *Yersinia* y *Campilobacter*.^{23,24-26,27} El norovirus es más frecuente entre escolares y en forma epidémica.^{16,18}

Estacionalidad

Los agentes virales como rotavirus y norovirus tienden a ser encontrados durante el invierno, a diferencia de las infecciones bacterianas, cuya prevalencia aumenta en verano y otoño. En climas tropicales, estas diferencias se pueden hacer imperceptibles y las infecciones por rotavirus se observan el año completo, en tanto las bacterianas, así como las parasitarias, aumentan su prevalencia en las estaciones más cálidas y de lluvia.²³

Lactancia

A partir de estudios diversos y metanálisis, se sabe que existe un aumento del riesgo de morbilidad y mortalidad por diarrea en niños menores de 2 años en relación con las prácticas de lactancia materna subóptimas.⁴² Esta práctica de la lactancia materna ha mostrado múltiples beneficios al disminuir la morbilidad y la mortalidad infantiles; numerosos estudios documentan estas acciones.⁴³⁻⁴⁸ La lactancia materna reduce la exposición a líquidos y alimentos potencialmente contaminados. Además, los glicanos de la leche humana, que incluyen oligosacáridos en sus formas libre y conjugada, son parte de un mecanismo inmunológico natural que explica la forma en que la leche humana protege a los bebés amamantados contra las enfermedades diarreicas.⁴⁹ A pesar de todas estas evidencias, en muchas regiones del mundo la práctica de la lactancia materna suele ser baja. Se estima que solo 43% de los recién nacidos son puestos a lactar al pecho en la primera hora de nacidos y que 40% de los niños de 6 meses o menos son lactados exclusivamente al pecho.⁵⁰

Escenarios

El contacto estrecho y mantenido, las medidas básicas de higiene comprometidas, entre otros múltiples factores vistos en las guarderías infantiles o residencias

para niños con discapacidad mental facilitan o actúan como factores de riesgo en la transmisión de los agentes causantes de enfermedades diarreicas agudas,⁵¹ especialmente para enteropatógenos, cuya dosis infectante sea muy baja, por ejemplo, *Giardia*, *Shigella*.⁵¹

Los adolescentes que ya son sexualmente activos pueden adquirir por medio del contacto oro-anal algunos enteropatógenos que son excretados en sus formas infecciosas, por ejemplo, *Giardia*, *Shigella*, *Entamoeba histolytica*.⁵²⁻⁵⁴ Los niños con algún grado de inmunodepresión pueden ser víctimas con una frecuencia superior de algunos de estos agentes infecciosos e, incluso, en ellos, el tratamiento suele ser más difícil y las consecuencias más sombrías.⁵⁵

Prevención y control

La prevención y la reducción de la morbilidad y la mortalidad se encuentran entre los objetivos prioritarios establecidos en los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) 4, 5 y 6 y en la Declaración del Milenio de las Naciones Unidas, adoptada en septiembre de 2000 por las Naciones Unidas y respaldada por 189 países con el objetivo principal de mejorar la vida de las personas.⁵⁶

Se pudiera decir, y no sin razón, que la higiene es la primera palabra en la prevención de las enfermedades diarreicas agudas de causa infecciosa. Sin embargo, la prevención y el control de la diarrea son un desafío debido a las barreras infraestructurales, políticas y socio-económicas generalizadas que subyacen en su génesis, incluido el acceso al agua potable y al saneamiento, la nutrición y el acceso a la atención médica.⁵⁷

Las intervenciones apropiadas para la prevención y el tratamiento de la diarrea dependen también del nivel educacional, los conocimientos, actitudes y comportamientos frente a un cuadro diarreico, a saber, la prioridad que se le dé a la higiene,⁵⁸ el o los sitios donde se recurre en busca de ayuda; el manejo de la diarrea por parte de los cuidadores o los tratamientos que se hacen en el hogar, previos a la llegada a los servicios de salud; las creencias de salud; e igualmente, del conocimiento

y conciencia sobre el uso de Solución de Rehidratación Oral (SRO), y otras prácticas en el hogar.⁵⁹ Por lo tanto, el conocimiento sobre las prácticas efectivas para controlar la diarrea en el hogar es un determinante crucial para disminuir su prevalencia.

La mayoría de las muertes por diarrea se debe a pérdidas excesivas de líquidos y electrolitos que conducen a la deshidratación.⁶⁰ Estas muertes, casi en su totalidad, son altamente evitables con remedios simples como la SRO y otros líquidos disponibles en el hogar, la alimentación continua durante los episodios de diarrea y la lactancia materna. La importancia de estas prácticas es ampliamente reconocida en la reducción de la mortalidad y la morbilidad infantil.⁶¹

Otra de las intervenciones que pueden dar un vuelco a la actual situación es el desarrollo y aplicación de vacunas. Por ejemplo, el desarrollo de vacunas contra el rotavirus es una prioridad, dada esta carga de enfermedad. Existen vacunas autorizadas contra esta infección con buenos perfiles de eficacia y seguridad y otras en desarrollo y ensayo.⁶² Además, hay programas y las campañas de sensibilización sobre la lactancia materna, aunque las condiciones del mundo actual y a medida que las mujeres se modernizan y reciben educación formal y se emplean fuera del hogar, la lactancia materna, con todos sus beneficios de salud y espaciamiento de los nacimientos, se está reemplazando gradualmente por la alimentación con biberón.⁶³

Desde hace años, se ha demostrado que suplementar con cinc es beneficioso para niños con diarrea aguda que viven en países en desarrollo,⁶⁴ sin embargo, su eficacia en aquellos que viven en países desarrollados está mal definida. Además, se ha demostrado que cepas seleccionadas de probióticos reducen la duración y la gravedad de la diarrea en niños con diarrea aguda y el efecto es mayor si los probióticos se administran dentro de las 60 horas posteriores al inicio de los síntomas.⁶⁵⁻⁶⁷

CONCLUSIONES

La enfermedad diarreica aguda en niños sigue siendo un problema de salud global, que causa altas tasas de morbilidad y mortalidad, sobre todo en los países en vías de desarrollo como el nuestro. Eliminar los factores de riesgo y mejorar los determinantes sociales traería como consecuencia disminuir la prevalencia de la enfermedad diarreica en la infancia.

REFERENCIAS

- 1.- Epidemiología. Organización Mundial de la Salud. Disponible en: <https://www.who.int/topics/epidemiology/es/>
- 2.- Mariños AC, Uchuya GJ, Medina OJ, Vidal AM, Valdez HW. Determinantes sociales de la enfermedad diarreica aguda, como identificar el riesgo y la protección para la intervención sanitaria multivalente en los niños menores de tres años en el Perú. Rev Peru Epidemiol. 2014; 18: 1-8.
- 3.- de Lusignan S, Konstantara E, Joy M, et al. Incidence of household transmission of acute gastroenteritis (AGE) in a primary care sentinel network (1992-2017): cross-sectional and retrospective cohort study protocol. BMJ Open. 2018;(8): e022524.
- 4.- Girma M, Gobena T, Medhin G, Gasana J, Roba KT. Pan Afr Med J. 2018 27; 30: 234. doi: 10.11604/pamj.2018.30.234.14109
- 5.- Walker CLF, Rudan I, Liu L, Nair H, Theodoratou E, Bhutta Z, et al. Global burden of childhood pneumonia and diarrhoea. Lancet. 2013; 381: 1405-16.
- 6.- Murray CJ, Vos T, Lozano R, Naghavi M, Flaxman AD, Michaud C, et al. Disability adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. Lancet. 2012; 380: 2197-223.
- 7.- GBD 2015 Mortality and Causes of Death Collaborators Global, regional, and national life expectancy, all-cause and cause-specific mortality for 249 causes

- of death, 1980–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet.* 2016; 388: 1459-1544.
- 8.- Fischer-Walker CL, Perin J, Aryee MJ, Boschi-Pinto C, Black RE. Diarrhea incidence in low- and middle-income countries in 1990 and 2010: a systematic review. *BMC Public Health.* 2012; 12: 220.
- 9.- Lamberti LM, Fischer Walker CL, Black RE. Systematic review of diarrhea duration and severity in children and adults in low- and middle-income countries. *BMC Public Health.* 2012; 12: 276.
- 10.- Giannattasio A, Guarino A, Lo Vecchio A. Management of children with prolonged diarrhea. *F1000Res.* 2016; 5. pii: F1000 Faculty Rev-206
- 11.- UNICEF. Diarrhoea remains a leading killer of young children, despite the availability of a simple treatment solution. Disponible en: <http://data.unicef.org/child-health/diarrhoealdisease>
- 12.- Vesikari T, Van Damme P, Giaquinto C, Gray J, Mrukowicz J, Dagan R, et al. European Society for Paediatric Infectious Diseases/European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition. Evidence-based recommendations for rotavirus vaccination in Europe. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2008; 46: S38-48.
- 13.- Mast TC, Walter EB, Bulotsky M, Khawaja SS, DiStefano DJ, Sandquist MK, et al. Burden of childhood rotavirus disease on health systems in the United States. *Pediatr Infect Dis.* 2010; 29: 19-25.
- 14.- Fischer TK, Anh DD, Antil L, Cat ND, Kilgore PE, Thiem VD, et al. Health care costs of diarrheal disease and estimates of the cost-effectiveness of rotavirus vaccination in Vietnam. *J Infect Dis.* 2005; 192: 1720-1726.
- 15.- Tauxe RV, Doyle MP, Kuchenmüller T, Schlundt J, Stein CE. Evolving public health approaches to the global challenge of foodborne infections. *Int J Food Microbiol.* 2010; 139(1): S16-28.
- 16.- Shah MP, Hall AJ. Norovirus Illnesses in Children and Adolescents. *Infect Dis Clin North Am.* 2018; 32(1): 103-118.
- 17.- Santos VS, Nóbrega FA, Soares MWS, Moreira RD, Cuevas LE, Gurgel RQ. Rotavirus Genotypes Circulating in Brazil Before and After the National Rotavirus Vaccine Program: A Review. *Pediatr Infect Dis J.* 2018; 37(3): e63-e65.
- 18.- Wilhelmi I, Roman E, Sánchez-Fauquier A. Viruses causing gastroenteritis. *Clin Microbiol Infect.* 2003; 9(4): 247-62.
- 19.- Albano F, Bruzzese E, Bella A, Cascio A, Titone L, Arista S, et al. Rotavirus and not age determines gastroenteritis severity in children: a hospital-based study. *Eur J Pediatr.* 2007; 166: 241-247.
- 20.- Parashar UD, Gibson CJ, Bresee JS, Glass RI. Rotavirus and severe childhood diarrhea. *Emerg Infect Dis.* 2006; 12: 304-306.
- 21.- Forster J, Guarino A, Perez N, Moraga F, Román E, Mory O, et al. Rotavirus Study Group. hospital-based surveillance to estimate the burden of rotavirus gastroenteritis among European children younger than 5 years of age. *Pediatrics.* 2009; 123: e393-400.
- 22.- Bae JY, Lee DH, Ko KO, Lim JW, Cheon EJ, Song YH, Yoon JM. Clinical manifestation of *Campylobacter* enteritis in children. *Korean J Pediatr.* 2018; 61(3): 84-89.
- 23.- Kotloff KL, Platts-Mills JA, Nasrin D, Roose A, Blackwelder WC, Levine MM. Global burden of diarrheal diseases among children in developing countries: Incidence, etiology, and insights from new molecular diagnostic techniques. *Vaccine.* 2017; 35(49 Pt A): 6783-6789.
- 24.- Kotloff KL, Riddle MS, Platts-Mills JA, Pavlinac P, Zaidi AKM. Shigellosis. *Lancet.* 2018; 391(10122): 801-812.

- 25.- Duan R, Liang J, Zhang J, Chen Y, Wang J, Tong J, et al. Prevalence of *Yersinia enterocolitica* Bioserotype 3/O:3 among Children with Diarrhea, China, 2010-2015. *Emerg Infect Dis.* 2017; 23(9): 1502-1509.
- 26.- Robinson JL. *Salmonella* infections in Canadian children. *Paediatr Child Health.* 2019; 24(1): 50-51.
- 27.- Mmbaga BT, Houpt ER. *Cryptosporidium* and *Giardia* Infections in Children: A Review. *Pediatr Clin North Am.* 2017; 64(4): 837-850.
- 28.- Ávila-Aguero ML, Germán G, Paris MM, Herrera JF. Safe Toys Study Group. Toys in a pediatric hospital: are they a bacterial source? *Am J Infect Control.* 2004; 32(5): 287-90.
- 29.- Martínez-Bastidas T, Castro del Campo N, Mena KD, Castro del Campo N, León-Félix J, Gerba CP, et al. Detection of pathogenic micro-organisms on children's hands and toys during play. *J Appl Microbiol.* 2014; 116(6): 1668-75.
- 30.- Ruschke R. Swimming plastic toy-animals as biotopes of microorganisms and possible source of infant infections. *Zentralbl Bakteriol Orig B.* 1976; 163: 556-64.
- 31.- Farag TH, Faruque AS, Wu Y, Das SK, Hossain A, Ahmed S, et al. Housefly population density correlates with shigellosis among children in Mirzapur, Bangladesh: a time series analysis. *PLoS Negl Trop Dis.* 2013; 7(6): e2280.
- 32.- Kadariya J, Smith TC, Thapaliya D. *Staphylococcus aureus* and staphylococcal food-borne disease: an ongoing challenge in public health. *Biomed Res Int.* 2014; 2014: 827965.
- 33.- Forero AJ, Muñoz M, Camargo M, Soto de León SC, Ríos-Chaparro DI, Birchenall C, et al. High frequency of toxigenic *Clostridium difficile* and *Clostridium perfringens* coinfection among diarrheic patients at health care facility-onset (HCFO) and community-onset (CO) centers in Bogotá, Colombia. *Gut Pathog.* 2019; 11: 27.
- 34.- Banaszkiewicz A, Kądzierska J, Gawrońska A, Piłtuch H, Obuch-Woszczyński P, Albrecht P, et al. Enterotoxigenic *Clostridium perfringens* infection and pediatric patients with inflammatory bowel disease. *J Crohns Colitis.* 2014; 8(4): 276-81.
- 35.- Al-Abri SS, Al-Jardani AK, Al-Hosni MS, Kurup PJ, Al-Busaidi S, Beeching NJ. A hospital acquired outbreak of *Bacillus cereus* gastroenteritis, Oman. *J Infect Public Health.* 2011; 4(4): 180-6.
- 36.- Al-Khatib MS, Khyami-Horani H, Badran E, Shehab AA. Incidence and characterization of diarrheal enterotoxins of fecal *Bacillus cereus* isolates associated with diarrhea. *Diagn Microbiol Infect Dis.* 2007; 59(4): 383-7.
- 37.- Pumipuntu N, Piratae S. Cryptosporidiosis: A zoonotic disease concern. *Vet World.* 2018; 11(5): 681-686.
- 38.- Oberhelman RA, Laborde D, Mera R, Starszak E, Saunders P, Mirza A, et al. Colonization with enteroadherent, enterotoxigenic and enterohemorrhagic *Escherichia coli* among day-care center attendees in New Orleans, Louisiana. *Pediatr Infect Dis J.* 1998; 17(12): 1159-62.
- 39.- Zhou Y, Zhu X, Hou H, Lu Y, Yu J, Mao L, et al. Characteristics of diarrheagenic *Escherichia coli* among children under 5 years of age with acute diarrhea: a hospital based study. *BMC Infect Dis.* 2018; 18(1): 63.
- 40.- Paulozzi LJ, Johnson KE, Kamahele LM, Clausen CR, Riley LW, Helgerson SD. Diarrhea associated with adherent enteropathogenic *Escherichia coli* in an infant and toddler center, Seattle, Washington. *Pediatrics.* 1986; 77(3): 296-300.
- 41.- Hebbelstrup Jensen B, Stensvold CR, Struve C, Olsen KE, Scheutz F, Boisen N, et al. Enterotoxigenic *Escherichia coli* in Daycare-A 1-Year Dynamic Cohort Study. *Front Cell Infect Microbiol.* 2016; 6: 75.

- 42.- Black RE, Allen LH, Bhutta ZA, Caulfield LE, de Onis M, Ezzati M, et al. Maternal and child undernutrition: global and regional exposures and health consequences. *Lancet.* 2008; 371(9608): 243-60.
- 43.- Gordon JE, Chitkara ID, Wyon JB. Weanling diarrhea. *Am J Med Sci.* 963; 245: 345-377.
- 44.- Waterlow JC, Thomson AM. Observations on the adequacy of breast-feeding. *Lancet.* 1979; 2: 238-242.
- 45.- Bauchner H, Leventhal JM, Shapiro ED. Studies of breast-feeding and infections. How good is the evidence? *JAMA.* 1986; 256: 887-892.
- 46.- Victora CG, Smith PG, Vaughan JP, Nobre LC, Lombardi C, Teixeira AM, Fuchs SC, Moreira LB, Gigante LP, Barros FC. Infant feeding and deaths due to diarrhea. A case-control study. *Am J Epidemiol.* 1989; 129: 1032-1041.
- 47.- Lamberti LM, Fischer-Walker CL, Noiman A, Victora C, Black RE. Breastfeeding and the risk for diarrhea morbidity and mortality. *BMC Public Health.* 2011; 11(3): S15.
- 48.- Sankar MJ, Sinha B, Chowdhury R, Bhandari N, Taneja S, Martines J, et al. Optimal breastfeeding practices and infant and child mortality: a systematic review and meta-analysis. *Acta Paediatr.* 2015; 104(467): 3-13.
- 49.- Morrow AL, Ruiz-Palacios GM, Jiang X, Newburg DS. Human-milk glycans that inhibit pathogen binding protect breast-feeding infants against infectious diarrhea. *J Nutr.* 2005; 135: 1304-1307.
- 50.- Factsheet W. Infant and and young child feeding. Geneva: WHO; 2014.
- 51.- Pijnacker R, Mughini-Gras L, Vennema H, Enserink R, VAN DEN Wijngaard CC, Kortbeek T, et al. Characteristics of child daycare centres associated with clustering of major enteropathogens. *Epidemiol Infect.* 2016; 144(12): 2527-39.
- 52.- Hung CC, Chang SY, Ji DD. Entamoeba histolytica infection in men who have sex with men. *Lancet Infect Dis.* 2012; 12(9): 729-36.
- 53.- Escobedo AA, Almirall P, Alfonso M, Cimerman S, Chacín-Bonilla L. Sexual transmission of giardiasis: a neglected route of spread? *Acta Trop.* 2014; 132: 106-11.
- 54.- Simms I, Field N, Jenkins C, Childs T, Gilbart VL, Dallman TJ, et al. Intensified shigellosis epidemic associated with sexual transmission in men who have sex with men--Shigella flexneri and S. sonnei in England, 2004 to end of February 2015. *Euro Surveill.* 2015; 20(15). pii: 21097
- 55.- Pavlinac PB, Tickell KD, Walson JL. Management of diarrhea in HIV-affected infants and children. *Expert Rev Anti Infect Ther.* 2015; 13(1): 5-8.
- 56.- United Nations Millennium Development Goals. Disponible en: <http://www.un.org/millenniumgoals/>
- 57.- Clasen T, Boisson S, Routray P, Cumming O, Jenkins M, Ensink JH, et al. The effect of improved rural sanitation on diarrhoea and helminth infection: design of a cluster-randomized trial in Orissa, India. *Emerg Themes Epidemiol.* 2012; 9(1): 7.
- 58.- Curtis V, Kanki B, Cousens S, Sanou A, Diallo I, Mertens T. Dirt and diarrhoea: formative research in hygiene promotion programmes. *Health Policy Plan.* 1997; 12: 122-131.
- 59.- Rasania SK, Singh D, Pathi S, Matta S, Singh S. Knowledge and attitude of mothers about oral rehydration solution in few urban slums of Delhi. *Health Popul Perspect.* 2005; 28(2): 100e7.
- 60.- Zodpey SP, Deshpande SG, Ughade SN, Hinge AV, Shrikhande SN. Risk factors for development of dehydration in children aged under five who have acute watery diarrhoea: a case-control study. *Public Health.* 1998; 112(4): 233e6.

- 61.- Liu L, Oza S, Hogan D, Perin J, Rudan I, Lawn JE, et al. Global, regional, and national causes of child mortality in 2000-13, with projections to inform post-2015 priorities: an updated systematic analysis. *Lancet*. 2015; 385(9966): 430-40.
- 62.- Riddle MS, Chen WH, Kirkwood CD, MacLennan CA. Update on vaccines for enteric pathogens. *Clin Microbiol Infect*. 2018; 24(10): 1039-1045.
- 63.- Simpson-Hebert M, Hebert-Simpson M. Breastfeeding in the Philippines: trends and health issues. *Philipp Sociol Rev*. 1989; 37(3/4): 50-70.
- 64.- Castillo-Durán C, Vial P, Uauy R. Trace mineral balance during acute diarrhea in infants. *J Pediatr*. 1988; 113: 452-457.
- 65.- Allen SJ, Martínez EG, Gregorio GV, Dans LF. Disponible en: https://www.cochrane.org/CD003048-INFECTN_probiotics-treating-acute-infectious-diarrhoea. Cochrane Database Syst. Rev. 2010.
- 66.- Rosenfeldt V, Michaelsen KF, Jakobsen M, Larsen CN, Møller PL, Tvede M, et al. Effect of probiotic *Lactobacillus* strains on acute diarrhea in a cohort of non-hospitalized children attending day-care centers. *Pediatr Infect Dis J*. 2002; 21: 417-419.
- 67.- Eom TH, Oh EY, Kim YH, Lee HS, Yang PS, Kim DU, et al. The therapeutic effect of *Lactobacillus reuteri* in acute diarrhea in infants and toddlers. *Korean J Pediatr*. 2005; 48: 986-989.