

Epidemiología de la enfermedad por meningococo en Colombia

Alberto Velez-van-Meerbeke^a, Nicolás Medina-Silva^b, Sandra Besada-Lombana^b, José Alejandro Mojica-Madero^b

Resumen

Objetivos: Describir la situación epidemiológica de la enfermedad meningocócica en Colombia.

Material y métodos: Estudio descriptivo que recopiló información de diferentes fuentes pertenecientes al Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública. Las variables fueron analizadas de forma descriptiva y se calcularon las tasas de incidencia cuando los datos requeridos estuvieron disponibles.

Resultados: Durante el periodo 2005-2011 se notificaron 1.065 casos, lo que representó un promedio anual de incidencia de 0,36/100.000 habitantes. De estos, se confirmaron tan solo el 46%, lo que apunta a la existencia de una importante brecha de notificación y confirmación. La mayor incidencia se encontró en menores de un año (5,4-6,9/100.000 habitantes) y el 50% de los casos se presentaron en menores de 10 años.

Discusión: La *Neisseria meningitidis* serogrupo B representó la mayor proporción de los aislamientos; sin embargo, en los últimos años los serogrupos Y y C han tenido un repunte importante. Los síntomas fueron en general inespecíficos, el curso de la enfermedad fue rápido y la letalidad fue alta (13,3%).

Conclusiones: Existe la necesidad de mejorar las herramientas disponibles para la vigilancia. Las acciones preventivas deben estar dirigidas a lactantes y niños, con protección contra los serogrupos Y y C. Es necesaria la investigación de estrategias contra el serogrupo B.

Palabras clave: Meningitis meningocócica; Epidemiología; Salud Pública; Vacunación

Epidemiology of meningococcal disease in Colombia

Abstract

Objectives: The purpose of this paper was to describe the epidemiology of meningococcal disease in Colombia.

Materials and methods: This was a descriptive study based on data from various sources in the National Surveillance System. The variables were analysed descriptively and the incidence rates were estimated when the required data were available.

Results: During the 2005-2011 period, 1,065 cases were reported, which represented an annual mean incidence of 0.36/100.000 inhabitants. Of these, only 46% were confirmed, which reveals a gap between reporting and confirmation. The greatest incidence was observed in infants younger than one year (5.4-6.9/100,000) and 50% of the cases occurred in children under 10 years of age.

Discussion: *Neisseria meningitidis* serogroup B represented the greatest proportion of isolates; however, serogroups Y and C have been increasing recently. The symptoms were non-specific, the course of the disease was rapid and the lethality high (13.3%).

Conclusions: There is a need to improve the available tools for diagnosis and surveillance. Prevention must be oriented toward infants, toddlers and children including protection against serogroups C and Y. Research into strategies for prevention against serogroup B is also necessary.

Keywords: Meningococcal meningitis; Epidemiology; Public Health; Vaccination

Introducción

La enfermedad meningocócica es causada por la bacteria *Neisseria meningitidis* (meningococo). Debido a su diversidad genética, esta bacteria se subclasifica en serogrupos en virtud de las diferencias de su cápsula polisacárida. Actualmente se reconocen 12 serogrupos diferentes¹, 5 de ellos: A, B, C, Y y W causan el 95% de la enfermedad meningocócica reportada en el mundo².

Las presentaciones clínicas más frecuentes de la enfermedad meningocócica son la meningitis y la meningocemia. El

curso de la enfermedad se caracteriza por comienzo repentino que puede caracterizarse por fiebre, cefalea intensa, náuseas y vómitos, rigidez de nuca y exantema. Debido a estos síntomas inespecíficos, en muchas ocasiones los pacientes no son diagnosticados tempranamente y la mayoría de los casos progresan rápidamente y, sin tratamiento, son fatales³. La tasa de letalidad por meningitis está alrededor del 5-10%, por septicemia fulminante excede el 15-20%⁴ y muchas veces alcanza el 40%².

Cerca de un 20% de los sobrevivientes a la enfermedad meningocócica sufren de secuelas físicas como: amputaciones

a Grupo de Investigación en Neurociencias, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario, Bogotá, D.C.,

b Sanofi Pasteur, Bogotá, D.C., Colombia

* Autor para correspondencia.

Correos electrónicos: elecabelto.velez@urosario.edu.co (A. Velez-van-Meerbeke).

Recibido: 06/11/2015; Aceptado: 15/12/2015

Cómo citar este artículo: Cómo citar este artículo: Velez-van-Meerbeke A, et al. Epidemiología de la enfermedad por meningococo en Colombia. *Infectio*. 2016.

múltiples, cicatrices y deformidades. Igualmente, pueden presentar complicaciones neurológicas que incluyen sordera, parálisis, convulsiones o alteraciones neurosensoriales^{4,5}.

La epidemiología de la enfermedad por meningococo es específica de cada región⁶. En América Latina, posteriormente a la introducción de vacunación contra *Streptococcus pneumoniae* (neumococo) y *Haemophilus influenzae* tipo b, el meningococo se ha convertido en una de las principales causas de meningitis bacteriana en niños⁷. Esta enfermedad se considera endémica en la región a pesar de que se reportan típicamente incidencias menores a un caso por cada 100.000 habitantes al año^{7,8}.

En los últimos 40 años se han presentado epidemias y brotes en toda la región, los cuales se han asociado con los serogrupos B, C, Y y W, de acuerdo con el comportamiento característicamente impredecible de la enfermedad⁸⁻¹⁰. El más reciente de estos fue reportado en Chile, donde se documentó aumento de la proporción de casos causados por el serogrupo W asociado con aumento de casos de meningococemia (67%) y letalidad general del 25%^{11,12}. En Colombia, durante el 2011 se presentó un brote de enfermedad causada por meningococo del serogrupo B, durante el cual se registró una letalidad del 50%¹³.

Un estudio realizado en Colombia por Espinal et al. mostró una incidencia anual entre 0,6 y 1,2 por cada 100.000 habitantes para los años entre 1988 y 1997. La tasa fue significativamente mayor en menores de un año y osciló entre 6 y 23 por cada 100.000 habitantes, dependiendo de la zona geográfica¹⁴. Teniendo en cuenta que Colombia, al igual que sus países vecinos, puede haber tenido cambios en la epidemiología de la enfermedad, es conveniente evaluar la información actualmente disponible⁸.

El objetivo del presente trabajo fue describir la situación epidemiológica de la enfermedad meningocócica en Colombia en lo que se refiere a frecuencia, distribución, características clínicas y carga de la enfermedad. Aunque se recopilaban datos a nivel nacional, para la descripción clínica se revisaron las fichas de notificación de algunos departamentos y municipios.

Material y método

Se realizó un estudio descriptivo entre los años 2005 y 2014 utilizando fuentes secundarias de información y terciarias provenientes de las bases de datos de los Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública (SIVIGILA), de los reportes de la Subdirección de Laboratorio Nacional de Referencia¹⁵⁻¹⁷ y de los reportes consolidados de evento de la Subdirección de Prevención, Vigilancia y Control en Salud Pública. Además, suponiendo la existencia de información faltante o duplicada, se revisaron las bases de datos de las Secretarías Distritales de Salud de Bogotá, Cali, Bucaramanga y Medellín, y de las Secretarías Departamentales de Salud de Antioquia, Cundinamarca, Valle y Santander. Los datos de las secretarías

de salud para el periodo 2005-2011 fueron utilizados para evaluar las características clínicas y la evolución de los pacientes. Se eligieron estas secretarías teniendo en cuenta que son aquellas de mayor reporte histórico y mejor infraestructura de datos.

Se diseñó un formato de recolección, con base en el formato propuesto por el Instituto Nacional de Salud (INS) para el reporte obligatorio. Se contempló el sistema de codificación CIE 9 y CIE 10 determinado por el momento de la evaluación. Se evaluaron los casos notificados y los casos confirmados de acuerdo con los criterios vigentes para el periodo en los protocolos del SIVIGILA. Se contemplaron variables individuales como las sociodemográficas, así como características clínicas y geográficas para evaluar la distribución por departamentos en lo que se refiere a notificación, frecuencia, incidencia, estacionalidad, letalidad y características de los aislamientos.

Se realizó un análisis descriptivo de la información obtenida. Para las variables continuas se utilizaron medidas de tendencia central como lo son la media y la mediana, y medidas de dispersión como la variancia y la desviación estándar. Para las variables categóricas se calcularon proporciones y se construyeron gráficos de barras simples.

Se calcularon las tasas de incidencia global y, cuando estuvo disponible, por edad por departamento y municipio por año de reporte, teniendo en cuenta las poblaciones estimadas para los diferentes años de acuerdo con el Departamento Administrativo Nacional de Estadística.

Para el periodo 2012-2014 se utilizaron los datos obtenidos de los informes de la Subdirección de Prevención, Vigilancia y Control en Salud Pública correspondientes al evento «meningitis bacteriana» para el último periodo epidemiológico reportado cada año.

Para la distribución por serogrupos se utilizaron los reportes de la Subdirección de Laboratorio Nacional de Referencia correspondientes a los datos de la base de datos del laboratorio para el periodo 1987-2010 y los datos reportados a la red SIREVA II en el 2011 y 2012, los cuales están públicamente disponibles en las páginas de Internet del INS y la PAHO, respectivamente¹⁸.

Resultados

Entre los años 2005 y 2011 se notificaron al SIVIGILA 1.065 casos de enfermedad por meningococo, lo que representó una incidencia promedio anual de 0,36 para casos notificados por cada 100.000 habitantes (con mínima de 0,33 y máxima 0,45). Durante el mismo periodo se confirmaron 491 casos, lo que correspondió a un 46%. Esto representó una incidencia promedio de 0,18 para casos confirmados por cada 100.000 habitantes (fig. 1). El año durante el cual se registraron más pacientes fue el 2008 con 200 casos notificados y 103 casos confirmados.

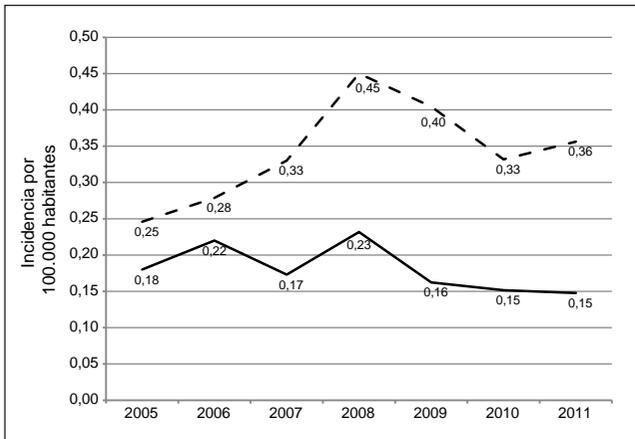


Figura 1. Casos notificados y confirmados

En los años 2012¹⁹, 2013²⁰ y 2014²¹ se registraron en el sistema de vigilancia 65, 63 y 67 casos confirmados, respectivamente. Esto corresponde a una tasa de confirmación que se ubica entre el 31,3 y el 34,6% durante estos 3 años. Durante este periodo, se registró una incidencia de 0,12 en el 2013²⁰.

No se encontró una adecuada correlación entre el reporte nacional (SIVIGILA) y los registros a nivel local y regional; sin embargo, no fue posible cotejar si estas diferencias correspondían a duplicación o pérdida del reporte. Igualmente, dentro de los registros de notificación, no se hace diferenciación entre los casos de meningitis y sepsis por meningococo. Debido a estas limitaciones, no se pudo estimar la verdadera carga de la enfermedad.

Se observó una distribución y representación homogénea durante todo el año, sin cambios estacionales.

Para el periodo 2005-2011 por departamentos e incluyendo algunas capitales, se observó que en Antioquia, Bogotá y Valle del Cauca se reportaron la mayor cantidad de casos. Sin embargo, también se observó que estos lugares corresponden a los que mejores prácticas de notificación registran en otras enfermedades. Llama la atención que los departamentos como Amazonas, Guainía, Casanare, Arauca y Putumayo y municipios como Cartagena y Barranquilla presentaron tasas superiores a uno por cada 100.000 habitantes.

En este mismo periodo, de acuerdo con la afiliación al sistema general de seguridad social nacional, se estimó que el 57% de los casos correspondieron a la población más vulnerable desde el punto de vista socioeconómico.

En cuanto a la distribución por edad, fue posible evaluar el periodo 2007-2011. Los datos para el periodo 2005-2006 no estaban disponibles en el momento de la revisión debido a una actualización del sistema de reporte que generó incompatibilidad. El mayor número de casos se encontró entre los menores de un año, con una diferencia no significativa a favor de los hombres. Cuando se realizó la ponderación de porcentaje del número de casos, se determinó que en to-

dos los años estudiados el 50% de los casos reportados se encontró en menores de 10 años. La tasa de incidencia en menores de un año osciló entre 5,4 y 6,9 por cada 100.000 habitantes, seguida por el grupo de uno a 4 años donde osciló entre 0,5 y 0,9 (fig. 2).

Los aislamientos obtenidos por el laboratorio central del INS, para los años entre 1987 y 2010, correspondieron entre el 18 y el 51% del total de los casos confirmados. Según estos datos, la *Neisseria meningitidis* serogrupo B representó la mayor proporción de los aislamientos; sin embargo, en los últimos años, los serogrupos Y y C han tenido un repunte importante (fig. 3).

Adicionalmente, se ha identificado una deficiencia en la remisión de los aislamientos por parte de las entidades territoriales al Laboratorio de Microbiología del INS. En el 2014 solo se registraron 29 aislamientos con identificación del serogrupo a pesar de tener 67 casos confirmados²¹.

La fiebre fue el síntoma más frecuentemente reportado (80%); sin embargo, el número de casos que presentaron otros signos característicos de la inflamación meníngea, como rigidez de nuca (42%), alteración de la conciencia (34%) y abombamiento de la fontanela en los lactantes (20%), fueron menos frecuentes, posiblemente por la rapidez con que se instauró el cuadro o la letalidad que presentó. Llama la atención que solamente el 14% de los casos presentó el exantema clásicamente asociado con la infección meningocócica.

De los casos de enfermedad meningocócica fallecieron en promedio el 13,3% (con mínima de 11,5 y máxima de 17,9%). De estos, el 30% correspondieron a menores de 5 años (fig. 4 fig. 4). El 62% de los pacientes fallecieron en los primeros 3 días de haberse instaurado el cuadro y el 80% luego de la primera consulta (fig. 5). En los registros no se encontraron datos de seguimiento que permitieran establecer la proporción y severidad de las secuelas en los sobrevivientes.

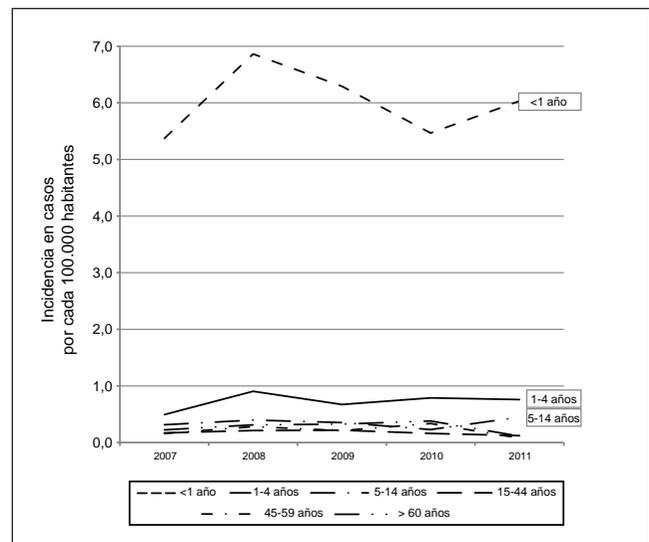


Figura 2. Incidencias por edad y por años.

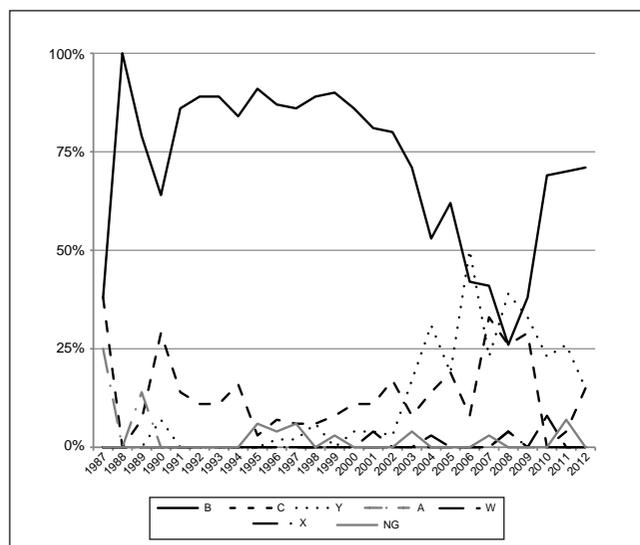


Figura 3. Distribución por serogrupos.

Discusión

En Colombia, la notificación de los casos de meningitis bacteriana aguda es obligatoria a partir de 1985. Esto requiere el envío de la información del caso desde el punto de atención y del laboratorio hasta el sistema nacional de vigilancia (SIVI-GILA). Este proceso se puede ver interrumpido en diferentes etapas: si el paciente no tiene acceso a los servicios de salud, si fallece antes de su primera consulta, si no se sospecha clínicamente la enfermedad, si no se comprueba su etiología por el laboratorio, si no se envía la ficha de reporte al SIVI-GILA o si no se remite la muestra al laboratorio central para su tipificación. Debido a esto, tal como lo habían mencionado en 2006 Espinal et al., es muy probable que persista un subregistro nacional, particularmente en aquellos municipios con menores tasas de notificación¹⁴.

Otro de los problemas importantes que se evidenciaron con este trabajo es que la brecha entre los casos notificados y los casos confirmados se mantiene en cifras alrededor del 50%. Es necesario tener en cuenta que la sensibilidad de los métodos microbiológicos actualmente usados (i.e., Gram y cultivo) se encuentra alrededor de un 30%²². Como se puede observar en una investigación reciente de Sacchi et al., estas cifras son similares en otros países y se podrían disminuir con la introducción del diagnóstico molecular²³.

A pesar de los problemas mencionados anteriormente (subregistro y falta de confirmación), la enfermedad meningocócica continúa siendo una condición muy grave que afecta sobre todo a los niños menores de 10 años. En este estudio vemos que los menores de un año representan el grupo poblacional con mayor carga de enfermedad, ya que la incidencia alcanza niveles endémicos y se ha mantenido estable en los últimos 20 años de acuerdo con lo reportado por Espinal et al.¹⁴. El segundo grupo más afectado corresponde a los niños entre uno y 4 años. Como lo mencionó Safadi et al.⁷, la heterogenei-

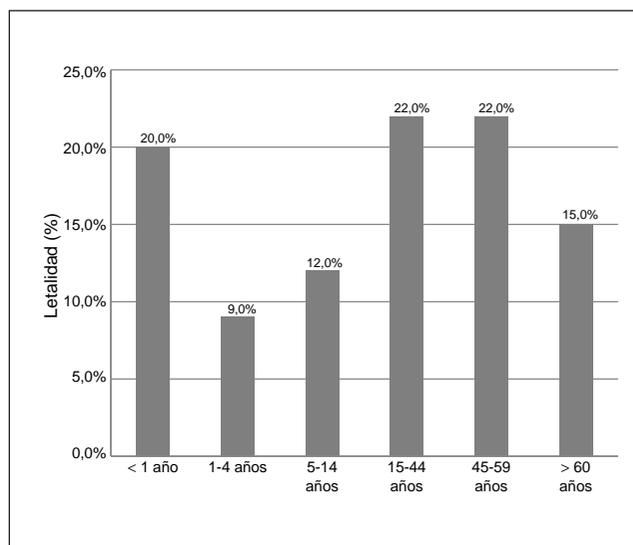


Figura 4. Distribución de la letalidad.

dad de los sistemas de vigilancia en América Latina no permite hacer una comparación directa de estos datos.

La enfermedad se caracteriza por un curso rápido y una alta morbimortalidad, a pesar de que se han mejorado las herramientas y los procesos de diagnóstico y tratamiento. En el presente trabajo se evidenció que el síntoma predominante es la fiebre; sin embargo, signos como rigidez de nuca y alteración de la conciencia se presentan en menos de la mitad de los pacientes. El exantema, uno de los síntomas característicos de la enfermedad meningocócica generalizada, se presentó en un porcentaje mínimo (14%) de los pacientes; a diferencia de lo descrito en otras series de casos donde alcanza el 70%³. Sin embargo, es necesario anotar que los datos disponibles no permiten diferenciar entre meningitis y sepsis por meningococo. Teniendo en cuenta este comportamiento, los síntomas característicos de la inflamación meníngea no se hacen evidentes de manera temprana y dificultan la sospecha diagnóstica, así como el manejo oportuno, lo cual empeora el pronóstico.

Black et al. mencionan en una revisión reciente que hubo una reducción importante de la mortalidad por esta enfermedad luego de la instauración de los antibióticos en 1930, pasando del 80 al 15% de los casos²⁴; sin embargo, después de esto, la mortalidad ha permanecido constante. Actualmente, se estima que la tasa de letalidad en la región se encuentra entre el 10 y el 20% de los casos⁷. En Colombia, se encontró que para los últimos 5 años la letalidad promedio fue del 13% (con mínima de 11,5 y máxima de 18%).

Si bien el meningococo del serogrupo B ha sido predominante en la región, los hallazgos de la presente investigación así como múltiples reportes han mostrado que los serogrupos C e Y son emergentes²⁵. Este fenómeno aparentemente está relacionado con un evento genético aislado para el caso del serogrupo Y²⁶.

En Colombia, según los aislamientos procesados por el INS, a partir del 2002 se observó un aumento significativo de los casos causados por serogrupos diferentes al B²⁵. Recientemente, se publicó una recopilación de aislamientos a nivel nacional donde se observa que para el periodo comprendido entre el 2004 y el 2012 los aislamientos correspondientes al serogrupo B en Bogotá tan solo representaron un 36%²⁷. Para este mismo periodo, a nivel nacional, se reportó que los serogrupos B, Y y C representaron 54, 26 y 18%, respectivamente²⁷.

Es notable que la proporción de casos causados por el serogrupo C presentó una disminución rápida después del 2010. Sin embargo, es improbable que esta observación esté relacionada con la implementación de la vacuna conjugada monovalente, puesto que la cobertura esperada es muy baja. Esto estaría de acuerdo con el comportamiento característicamente dinámico e impredecible del meningococo^{8,27,28}.

En conclusión, la enfermedad por meningococo no es una condición infrecuente en Colombia, afecta predominantemente a niños menores de 10 años, tiene un curso clínico rápido, una presentación clínica difícil de reconocer y se asocia con una alta tasa de letalidad.

La información recopilada pone de manifiesto la necesidad de mejorar: la accesibilidad de la población a los servicios de salud, los métodos de diagnóstico disponibles y su utilización masiva, los sistemas de información y registro que facilitan el recorrido de los datos desde la fuente hasta el nivel central y la posibilidad de utilizar estos datos para realizar análisis locales, regionales y nacionales para facilitar el diseño de programas de prevención, promoción y control.

El propósito de estas mejoras es poder estimar de forma adecuada la carga de la enfermedad y evaluar objetivamente las intervenciones preventivas disponibles. También es ne-

cesario informar al personal médico y paramédico sobre el impacto de la enfermedad, su adecuado reconocimiento, así como sobre la importancia de colaborar con los sistemas de vigilancia y control en salud pública^{9,29}.

De cara a la información recopilada, es razonable proponer que las acciones preventivas estén dirigidas a lactantes y niños pequeños, ya que en ellos se agrupan la mayor parte de los casos. Igualmente, la circulación de diversos serogrupos en el país apunta a la necesidad de ofrecer una base de protección amplia con vacunas polivalentes que incluyan los serogrupos C e Y. Igualmente, es necesaria la investigación de estrategias de prevención para la enfermedad causada por meningococo del serogrupo B.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Financiación

Este trabajo fue patrocinado en parte por Sanofi Pasteur y la Universidad del Rosario.

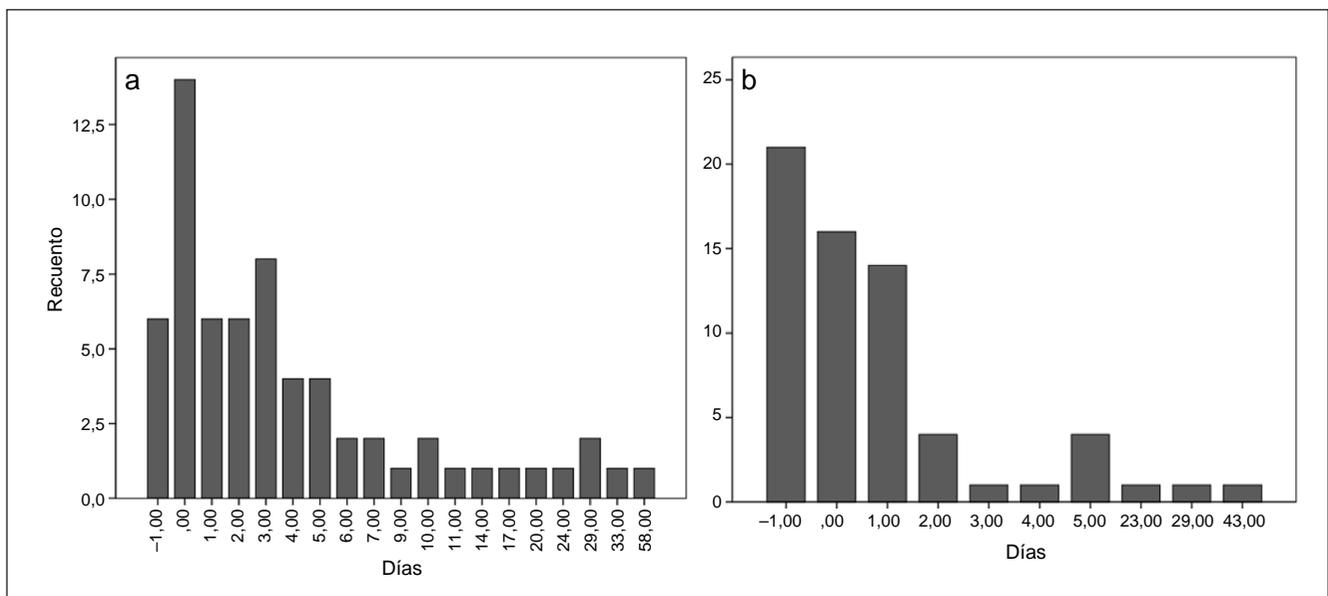


Figura 5. Intervalos de mortalidad. a) Desde inicio de los síntomas; b) desde la consulta.

Conflicto de intereses

Alberto Velez-van-Meerbeke ha sido asesor médico de Sanofi, pero no tiene ninguna relación de tipo laboral o contractual y el estudio se realizó de forma independiente. Nicolás Medina-Silva, Sandra Besada-Lombana y José Alejandro Mojica-Madero son funcionarios de Sanofi Pasteur.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Dr. Carlos Pinzón por su participación en el desarrollo del proyecto, al Dr. Sergio Amaya y a las enfermeras Sandra Prada y Diana Huergo en Bucaramanga y Cali por la recolección de los datos en los distintos departamentos y municipios. A los profesionales de las Secretarías de Salud y del Instituto Nacional de Salud por la valiosa información.

Lo manifestado en este documento por los autores no representa las políticas del Ministerio de Salud ni de las Secretarías de Salud y, por lo tanto, no se debe comprometer a las entidades por las conclusiones que se presentan.

Bibliografía

- Harrison OB, Claus H, Jiang Y, Bennett JS, Bratcher HB, Jolley KA, et al. Description and nomenclature of *Neisseria meningitidis* capsule locus. *Emerg Infect Dis*. 2013;19:566-73.
- Rosenstein NE, Perkins BA, Stephens DS, Popovic T, Hughes JM. Meningococcal disease. *N Engl J Med*. 2001;344:1378-88. May 3.
- Thompson MJ, Ninis N, Perera R, Mayon-White R, Phillips C, Bailey L, et al. Clinical recognition of meningococcal disease in children and adolescents. *Lancet*. 2006;367:397-403.
- Stephens DS, Greenwood B, Brandtzaeg P. Epidemic meningitis, meningococcaemia, and *Neisseria meningitidis*. *Lancet*. 2007;369:2196-210.
- Erickson L, DeWals P. Complications and sequelae of meningococcal disease in Quebec, Canada, 1990-1994. *Clin Infect Dis*. 1998;26:1159-64.
- Harrison LH, Trotter CL, Ramsay ME. Global epidemiology of meningococcal disease. *Vaccine*. 2009;27:B51-63.
- Sáfadi MAP, Cintra OAL. Epidemiology of meningococcal disease in Latin America: Current situation and opportunities for prevention. *Neurol Res*. 2010;32:263-71.
- Sáfadi MA, Gonzalez-Ayala S, Jakel A, Wieffer H, Moreno C, Vyse A. The epidemiology of meningococcal disease in Latin America 1945-2010: An unpredictable and changing landscape. *Epidemiol Infect*. 2012;9:1-12.
- Gabastou J-M, Agudelo CI, Brandileone MC, Castañeda E, Lemos AP, Di Fabio JL. Caracterización de aislamientos invasivos de *S. pneumoniae*, *H. influenzae* y *N. meningitidis* en América Latina y el Caribe: SIREVA II, 2000-2005. *Rev Panam Salud Pública*. 2008;24:1-15.
- Ibarz-Pavon AB, Lemos AP, Gorla MC, Regueira M, Gabastou JM. Laboratory-based surveillance of *Neisseria meningitidis* isolates from disease cases in Latin American and Caribbean countries, SIREVA II 2006-2010. *PLoS One*. 2012;7:e44102.
- DIPLAS-MINSAL. Informe de situación: Enfermedad meningocócica (Semana epidemiológica 1 a 52). En: *Epidemiología y Salud*, editor. Reporte de la unidad de vigilancia. Santiago: Departamento de epidemiología; 2012. p. 1.
- Lopez EL, Debbag R. [Meningococcal disease: Always present. Serogroup changes in the Southern Cone] [artículo en español]. *Rev Chilena Infectol*. 2012;29:587-94.
- Pinzon-Redondo H, Coronell-Rodriguez W, Diaz-Martinez I, Guzman-Corena A, Constenla D, Alvis-Guzman N. Estimating costs associated with a community outbreak of meningococcal disease in a Colombian Caribbean city. *J Health Popul Nutr*. 2014;32:539-48.
- Espinal C, Espinosa G, Upegui G. Epidemiología de la enfermedad meningocócica en Colombia. *Infectio*. 1999;3:13.
- INS-SIVIGILA. Informe epidemiológico Nacional 2009. En: *Salud Sdvesp-INd*, editor. Bogotá: Subdirección de vigilancia en salud pública, Instituto Nacional de Salud; 2010. p. 87-90.
- INS-SIVIGILA. Boletín Epidemiológico Semanal (Semana epidemiológica 52, diciembre 25 al 31). En: *Salud Sdvesp-INd*, editor. Bogotá: Subdirección de vigilancia en salud pública, Instituto Nacional de Salud; 2011. p. 6.
- INS-SIVIGILA. Boletín Epidemiológico Semanal (Semana Epidemiológica 1, enero 2 al 8). En: *Salud Sdvesp-INd*, editor. Bogotá: Subdirección de vigilancia en salud pública, Instituto Nacional de Salud; 2011. p. 6.
- Agudelo CI. Aislamientos invasores de *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Neisseria meningitidis*, Colombia. Resultados de la vigilancia por departamentos SIREVA II 2003-2012. Bogotá: Instituto Nacional de Salud Dirección de Redes en Salud Pública, Subdirección de Laboratorio Nacional de Referencia; 2013.
- Pinzon-Gutierrez C. Informe del evento meningitis bacteriana, hasta el periodo epidemiológico XIII del año 2012. Bogotá: Equipo Funcional Transmisibles, Grupo Inmunoprevenibles, Subdirección de Vigilancia y Control en Salud Pública; 2013.
- Acosta-Amador N. Informe final meningitis bacteriana (MBA), Colombia, 2013. Bogotá: Grupo Inmunoprevenibles, Subdirección de Vigilancia y Control en Salud Pública; 2014.