

Análise epidemiológica da meningite meningocócica no Brasil

Epidemiological analysis of meningococcal meningitis in Brazil

Análisis epidemiológico de la meningitis meningocócica en Brasil

Recebido: 16/12/2022 | Revisado: 28/12/2022 | Aceitado: 29/12/2022 | Publicado: 01/01/2023

Melinna Gomes Cardoso Ferro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7237-199X>
Centro Universitário Cesmac, Brasil
E-mail: melinna.cardoso@gmail.com

Carolina Vieira Targino Lopes Souza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2936-7055>
Centro Universitário Cesmac, Brasil
E-mail: carolinatarginom@gmail.com

Kelly Cristina Lira de Andrade

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2618-4958>
Centro Universitário Cesmac, Brasil
E-mail: kellyclandrade@gmail.com

Ivonilda de Araújo Mendonça Maia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6993-0722>
Centro Universitário Cesmac, Brasil
E-mail: ivonildamaia@gmail.com

Resumo

Introdução: A Doença Meningocócica é caracterizada pela infecção bacteriana por *Neisseria meningitidis* e se apresenta sob diversas formas clínicas. A Meningite Meningocócica é a forma de apresentação mais prevalente e resulta da inflamação meníngea ocasionada pela disseminação hematogênica do microorganismo. **Objetivo:** Atualizar a análise do comportamento epidemiológico da meningite meningocócica no Brasil. **Métodos:** Estudo descritivo retrospectivo utilizando dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan) acerca da Meningite Meningocócica, referente ao período entre 2010 e primeiro semestre de 2022. **Resultados:** No Brasil, durante o período analisado, foram notificados 7550 casos confirmados de meningite meningocócica. Com relação à faixa etária, destacam-se os indivíduos menores de 4 anos de idade, sendo os maiores coeficientes de incidência da doença observados no primeiro ano de vida. Houve destaque na ocorrência do Sorogrupo C e acerca evolução clínica, grande parte dos indivíduos evoluiu para alta, apesar da significativa taxa de mortalidade. Houve destaque para a região Sudeste, com aproximadamente 59,13% dos casos notificados. Foram registrados 881 casos com evolução para o óbito, cerca de 12,33% dos casos notificados. **Conclusão:** Houve diminuição no número de casos notificados durante os anos epidemiológicos, em concomitância à admissão da vacina meningocócica C conjugada no programa nacional de imunizações associada à vacina meningocócica ACWY. Em virtude da alta taxa de mortalidade há, simultaneamente, a necessidade do reconhecimento precoce da doença, evidenciando a importância do desenvolvimento de estratégias de voltadas para o controle da doença.

Palavras-chave: Epidemiologia; Meningite meningocócica; *Neisseria meningitidis*; Vigilância em Saúde Pública.

Abstract

Introduction: Meningococcal disease is characterized by bacterial infection by *Neisseria meningitidis* and presents itself in different clinical forms. Meningococcal Meningitis is the most prevalent form of presentation and results from meningeal inflammation caused by hematogenous dissemination of the microorganism. **Objective:** To update the analysis of the epidemiological behavior of meningococcal meningitis in Brazil. **Methods:** Retrospective descriptive study using data from the Notifiable Diseases Information System (Sinan) about Meningococcal Meningitis, referring to the period between 2010 and the first half of 2022. **Results:** In Brazil, during the analyzed period, 7550 confirmed cases of meningitis meningococcal were reported. Regarding age group, individuals under 4 years of age stand out, with the highest incidence rates of the disease observed in the first year of life. There was emphasis on the occurrence of Serogroup C and on the clinical evolution, most of the individuals evolved to discharge, despite the mortality rate being significant. The southeast stood out, with approximately 59.13% of reported cases. There were 881 cases with evolution to death, about 12.33% of the reported cases. **Conclusion:** There was a decrease in the number of notified cases during the epidemiological years concomitantly with the admission of the meningococcal C conjugate vaccine in the national immunization program associated with the meningococcal ACWY vaccine. Due to the high mortality rate, there is, simultaneously, the need for early recognition of the disease, highlighting the importance of developing strategies aimed at controlling the disease.

Keywords: Epidemiology; Meningitis, meningococcal; *Neisseria meningitidis*; Public Health Surveillance.

Resumen

Introducción: La enfermedad meningocócica se caracteriza por la infección bacteriana por *Neisseria meningitidis* y se presenta de diferentes formas clínicas. La Meningitis Meningocócica es la forma de presentación más prevalente y resulta de la inflamación meníngea causada por la diseminación hematogéna del microorganismo. **Objetivo:** Actualizar el análisis del comportamiento epidemiológico de la meningitis meningocócica en Brasil. **Métodos:** Estudio descriptivo retrospectivo utilizando datos del Sistema de Información de Enfermedades de Declaración Obligatoria (Sinan) sobre Meningitis Meningocócica, referentes al período comprendido entre 2010 y la primera mitad de 2022. **Resultados:** En Brasil, durante el período analizado, se confirmaron 7550 casos de meningitis meningocócica. Encuanto al grupo de edad, se destacan los menores de 4 años, observando las mayores tasas de incidencia de la enfermedad nel primer año de vida. Se hizo énfasis em la ocurrencia del Serogrupo C y em la evolución clínica, la mayoría de los individuos evolucionaron al egreso, apesar de la importante tasa de mortalidad. Se destaco la región Sudeste, con aproximadamente el 59,13% de los casos notificados. Hubo 881 casos con evolución a muerte, alrededor del 12,33% de los casos notificados. **Conclusión:** Hubo una disminución en el número de casos notificados durante los años epidemiológicos concomitantemente con el ingreso de la vacuna meningocócica C conjugada en el programa nacional de inmunización asociado a la vacuna meningocócica ACWY. Debido a la alta tasa de mortalidad, existe, simultáneamente, la necesidad de un reconocimiento temprano de la enfermedad, destacando la importancia de desarrollar estrategias dirigidas al control de la enfermedad.

Palabras clave: Epidemiología; Meningitis meningocócica; *Neisseria meningitidis*; Vigilancia en Salud Pública.

1. Introdução

As meningites possuem uma disseminação mundial e são consideradas um grave problema de saúde pública pelo seu potencial de patogenicidade e transmissão. Suas etiologias infecciosas podem ser derivadas de bactérias, vírus, fungos, protozoários e helmintos (Secretaria de Vigilância em Saúde, 2019).

A Meningite Bacteriana (MB), em particular, é responsável por excessiva morbidade e mortalidade na população infantil, as bactérias *Haemophilus influenzae b*, *Streptococcus pneumoniae* e a *Neisseria meningitidis* (NM) são os principais agentes etiológicos causadores de MB, porém dentre elas a NM possui um destaque (Mantese et al., 2002; Filho et al., 2018).

A infecção pela bactéria *Neisseria Meningitidis* pode causar doença meningocócica que é uma enfermidade com alto potencial de gravidade na qual pode se apresentar sob diversas formas clínicas, que variam desde o estado de portador assintomático à meningococemia fulminante (Ribeiro et al., 2019; Puriceli et al., 2004).

Entre as formas de apresentação, destacam-se a meningite meningocócica – quando a infecção atinge as meninges – e a meningococemia que é resultado da disseminação hematogênica com manifestações sistêmicas. Apesar da existência de casos de doença leve, é mais comum que se apresente como uma síndrome séptica e/ou meningite (Ribeiro et al., 2019; Secretaria de Vigilância em Saúde, 2016).

Devido a sua manifestação, a meningite meningocócica é considerada uma emergência médica, que a partir de uma avaliação do quadro clínico e um diagnóstico precoce pode evoluir, em sua maioria, para um bom prognóstico (Filho et al., 2018; Secretaria de Vigilância em Saúde, 2019).

No Brasil, a Doença Meningocócica e outras meningites são doenças de notificação compulsória imediata, que deve ser realizada em até 24 (vinte e quatro) horas, a partir do conhecimento da ocorrência da doença, como determinado pela Portaria nº 204, de 17 de fevereiro de 2016. Esta portaria exige a responsabilidade dos serviços de saúde, públicos ou privados, e profissionais de saúde na notificação dos casos suspeitos (Ministério da Saúde, 2016).

Desta forma, o objetivo do estudo é atualizar a análise do comportamento epidemiológico da meningite meningocócica no Brasil a fim de que seja possível verificar a necessidade de ações de controle.

2. Metodologia

Estudo descriptivo retrospectivo utilizando dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) que é alimentado, principalmente, pela notificação e investigação de casos de doenças e agravos que constituem a lista nacional de

doenças de notificação compulsória. Segundo Estrela (2018), estudos descritivos podem auxiliar na elaboração de hipóteses epidemiológicas pertinentes. Nesse contexto, o objetivo dessa plataforma é coletar, transmitir e disseminar dados gerados rotineiramente pelo Sistema de Vigilância Epidemiológica das três esferas de governo, utilizando-se de uma rede informatizada, para auxiliar o processo de investigação e dar recursos à análise das informações de vigilância epidemiológica dessas doenças.

O estudo em questão faz referência aos anos de 2010 a 2022.1 (primeiro semestre de 2022). A população que o compõe é formada por cidadãos brasileiros que manifestaram a doença no período citado previamente. Foram considerados como critérios de inclusão residir no Brasil na data da manifestação da doença; ser caso confirmado de Meningite Meningocócica (segundo normas do Sistema de Vigilância Epidemiológica do Ministério da Saúde) e estar notificado no SINAN. Não houve critérios de exclusão.

Foram investigadas, a partir do banco de dados do SINAN, as seguintes variáveis: (I) sexo (masculino/feminino); (II) faixa-etária – em anos (<1 ano, 1 a 4, 5 a 9, 10 a 19, 20 a 29, 30 a 39, 40 a 49, 50 a 59, ≥ 60); (III) sorogrupos (A, B, C, D, X, Y, Z, W135); (IV) evolução (alta, óbito por meningite, óbito por outra causa); (V) região de notificação (Norte, Nordeste, Sul, Sudeste, Centro-Oeste); (VI) Zona de residência (Urbana, rural e periurbana); (VII) ano epidemiológico (2010 a 1º semestre de 2022).

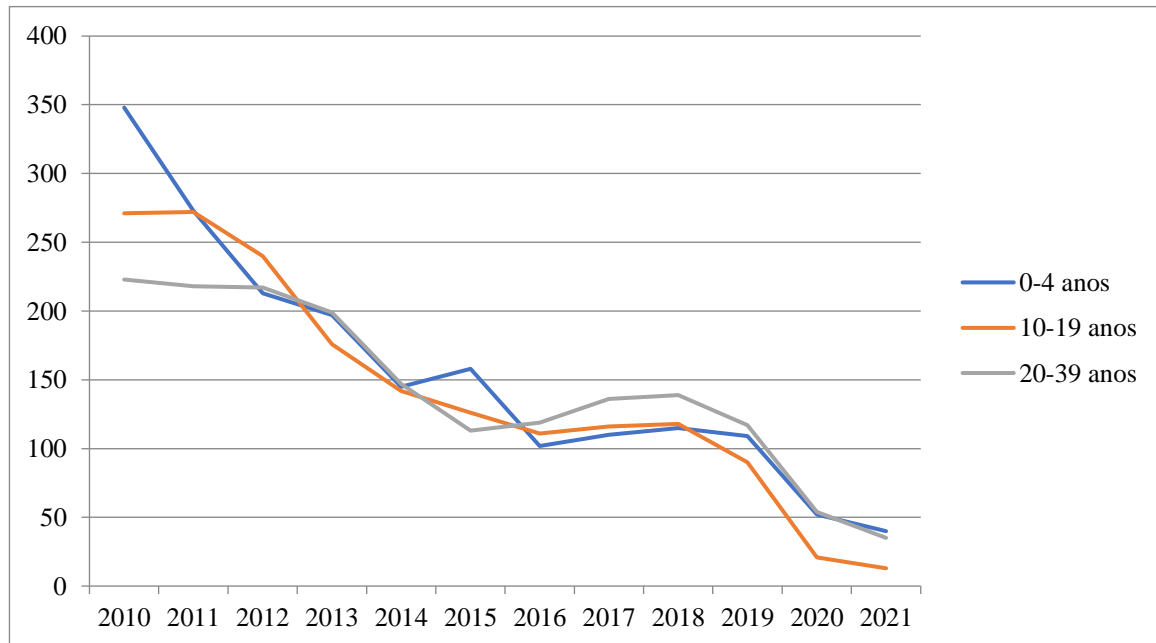
As variáveis foram codificadas, digitadas, analisadas e, posteriormente, processadas através do programa Microsoft Office Excel® 2016. A demonstração dos dados foi realizada utilizando as frequências simples e relativa (%). A aprovação por parte do sistema CEP-CONEP, conforme a Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016, foi dispensada visto que os dados apresentados foram secundários e não nominais, sem identificação dos indivíduos cujos dados foram analisados.

3. Resultados

No Brasil, durante o período de 2010 ao primeiro semestre de 2022, foram notificados 7550 casos confirmados de meningite meningocócica. Dos indivíduos acometidos, 58,13% (n=4389) foram do sexo masculino, o qual obteve predominância em todos os anos analisados. Ao passo em que o sexo feminino correspondeu a 41,86% (n=3161) do total de casos.

Com relação à distribuição por faixa etária, observou-se o acometimento anual de indivíduos de todas as idades. Porém, há destaque entre os indivíduos menores de 4 anos, que correspondem a 25,25% (n=1907). Nota-se, especialmente, um elevado coeficiente de incidência da doença no primeiro ano de vida: os menores de um ano representaram 12,30% (n=929) dos casos notificados. Contudo, com o passar dos anos, observou-se uma alteração epidemiológica com relação à faixa-etária, com incremento de casos, especialmente em adolescentes e adultos jovens (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Variação da faixa-etária nos casos de meningite meningocócica no Brasil, no período de 2010 a 2021.



Fonte: Autores.

Observem a representação gráfica do padrão de acometimento da meningite meningocócica por faixa etária no Brasil, durante os anos de 2010 a 2021, com base nos grupos etários de 0-4 anos, 10-19 anos e 20-39 anos. Denotando a prevalência de casos entre os adultos jovens que ocorreu durante os anos de 2016 e 2020.

Os sorogrupos registrados no SINAN foram A, B, C, Y, W135 e 29E. Todavia, os sorogrupos mais frequentemente identificados foram o B e o C, sendo o sorogrupo C o mais incidente nos anos de 2010 a 2020, refletindo 38,60% (n=2915) dos casos, seguido de 12,59% (n= 951) do sorogrupo B e 3,80% (n=287) do sorogrupo W135. No ano de 2021 o sorogrupo B apresentou um leve sobressalto com 17,27% (n=19) dos casos do ano em relação ao sorogrupo C que apresentou 14,54% (n=16). No primeiro semestre de 2022, o número de casos registrados foi equivalente entre o sorogrupo B e C, entretanto é importante salientar que, durante o período analisado, houve um grande número de casos com sorogrupo ignorado no sistema equivalente a 43,28% (n=3268).

Durante o período estudado, 77,47% (n=5849) dos indivíduos acometidos evoluíram para alta. Todavia, foram registrados 881 óbitos por meningite meningocócica, correspondendo a 12,33% dos casos notificados, uma significativa taxa de mortalidade. Cerca de 10,19% (n=770) das notificações apresentaram a evolução ignorada/ em branco ou foram a óbito por outras causas.

Acerca da região de notificação, houve destaque para a Região Sudeste, com 59,13% (n=4465) dos casos notificados, ao passo em que a região com menor número total de notificações foi a Região Norte, representando 5,04% (n=381) dos casos (Tabela 1). Referente à zona de residência, nota-se prevalência entre os moradores da zona urbana nos anos 2010 a 2015, que correspondem a 88,01% (n=4641) dos casos durante esse período. Nos anos subsequentes essa informação consta como ignorada no sistema.

Tabela 1 - Distribuição regional das notificações de Meningite Meningocócica no Brasil, no período de 2010 a 2022.1.

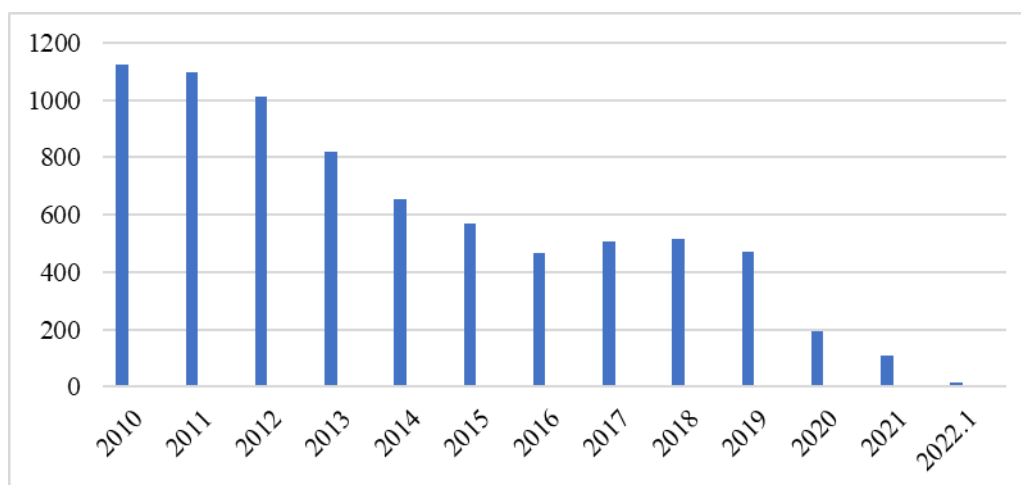
Ano	Norte	Nordeste	Sul	Sudeste	Centro-oeste
2010	41	178	100	713	90
2011	34	183	94	719	66
2012	30	216	58	647	63
2013	40	121	67	535	55
2014	39	84	84	409	37
2015	31	83	93	322	41
2016	25	67	91	251	31
2017	33	67	111	244	52
2018	41	93	112	227	44
2019	42	99	80	218	30
2020	13	41	15	110	13
2021	9	15	22	59	5
2022.1	3	1	2	11	0
TOTAL:	5,04% (n=381)	16,52% (n=1248)	12,30% (n=929)	59,13% (n=4465)	6,98% (n=527)

Fonte: Autores.

A tabela demonstra a representação numérica dos casos de meningite meningocócica por região de notificação (Norte, Nordeste, Sul, Sudeste e Centro-Oeste), ao longo dos anos epidemiológicos. Observem que a região Sudeste apresentou o maior número de notificações em todos os anos epidemiológicos, ao passo em que a região Norte representou o menor número total de casos, porém, com a região Centro-Oeste apresentando menores números de notificação nos anos de 2014, 2019, 2021 e 2022.1.

Evidenciou-se uma regular diminuição da incidência durante os primeiros 7 anos estudados: o primeiro ano, 2010, apresentou a notificação de 1122 casos e o sétimo ano, 2016, registrou 465 casos – uma diminuição média anual de 109,5 casos. Contudo, os anos de 2017 e de 2018 apresentaram um aumento de casos em relação ao ano anterior, voltando ao padrão de redução no ano de 2019 (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Variação no número de casos de meningite meningocócica no Brasil, no período de 2010 a 2022.1.



Fonte: Autores.

Observem na representação gráfica que a redução no número de casos de meningite meningocócica no Brasil não foi linear, visto que os anos de 2017 e 2018 não seguiram a tendência de decréscimo em relação ao ano anterior. A partir do ano de 2019, pode-se observar novamente um padrão de diminuição anual de casos.

3. Discussão

O sistema de vigilância da meningite meningocócica no Brasil apresenta-se de maneira útil para o monitoramento epidemiológico da doença, possibilitando o desenvolvimento de políticas de saúde pública e de novas estratégias de controle (Santos & Ruffino-Neto, 2005; Secretaria de Vigilância em Saúde, 2016), tendo em vista a obrigatoriedade da notificação desses casos (Ministério da Saúde, 2016).

Duarte et al. (2014) demonstraram, contudo, que a construção desses indicadores pode apresentar problemas associados ao preenchimento das fichas de notificação e, concomitantemente, sua digitação no SINAN, de modo que os dados ficam susceptíveis a sub-registro, erros ou subinformação. Nesse contexto, é fundamental que haja um monitoramento e treinamento dos profissionais de saúde na operacionalização desses dados (Ribeiro et al., 2019).

Segundo Frasson et al. (2021), em seu estudo no estado do Rio Grande do Sul, foi observado uma maior incidência de casos do sexo masculino semelhante ao resultado encontrado nesse estudo e igualmente exposto por outros autores (Santos & Ruffino-Neto, 2005). Nos anos iniciais estudados houve predominância nos menores de 4 anos, contudo com ampliação do percentual entre os adolescente e adultos jovens com o passar dos anos (Teixeira et al., 2018).

Um fato apresentado de forma abrangente na literatura foi o protagonismo do sorogrupo C no Brasil, visto que ele atinge frequentemente as regiões tropicais (Duarte et al., 2014; Secretaria de Vigilância em Saúde, 2019). É importante salientar, ainda, que o sorogrupo B possui grande destaque em estudos anteriores, com mudança da prevalência no ano de 2006, ao passo em que o sorogrupo W135 é visto como responsável por casos esporádicos (Nunes et al., 2011).

O predomínio de casos residentes de zona urbana coincide com os achados da Secretaria de Vigilância em Saúde em 2016, que podem estar associados à maior densidade populacional e concomitantemente com o compartilhamento de ambientes fechados que viabiliza o contato direto (Secretaria De Vigilância Em Saúde, 2016). Fazendo um vínculo com essa maior incidência em zona urbana, na região sudeste houve um predomínio no número de casos, visto que ela também é a região do país onde possui um maior território de zona urbana, convergindo com a análise de Moraes e Barata em 2005.

O presente estudo denotou uma regular diminuição da incidência anual de casos de meningite meningocócica no Brasil: o que, de acordo com a literatura, apresenta-se como resultado da introdução, em 2010, da vacina meningocócica C conjugada (MenC) no calendário vacinal nacional para a faixa etária de menores de 2 anos de idade, bem como a introdução no programa nacional de imunizações (PNI) da vacina meningocócica ACWY para adolescentes (Aguiar et al., 2022; Ribeiro et al., 2019; Safadi et al., 2012; Silveira & Nóbrega, 2022; Tauil et al., 2014).

A redução marcante no número de casos após a admissão das vacinas meningocócicas conjugadas foi observada ao redor do mundo: a vacinação em massa ocorrida em países como o Reino Unido demonstrou a redução da doença meningocócica não só entre os vacinados, mas também entre os não vacinados, pela diminuição do estado de portador nasofaríngeo (Safadi et al., 2012; Safadi & Barros, 2006). Contudo, assim como observado por Lima em 2021, o decréscimo no número de casos durante os anos epidemiológicos não foi linear.

Contudo, assim como apresentado por Tauil et al. (2014), as taxas de mortalidade no país permanecem altas, sendo os desfechos desfavoráveis associados por vários estudos a complicações sistêmicas como a sepse (Brouwer et al., 2010). Além disso, há relatos de que o início precoce da antibioticoterapia diminui a mortalidade da doença, ao passo que a cobertura inapropriada aumenta a mortalidade (Branco et al., 2007).

A vacinação, atualmente, é a melhor estratégia de controle para a Meningite Meningocócica, visto a importante diminuição da incidência da doença. Nota-se a importância da vigilância epidemiológica ativa, com a avaliação dos sorogrupos das cepas circulantes e faixas-etárias acometidas como maneira de direcionar possíveis reforços vacinais. Por fim, o adequado preenchimento das fichas de notificação e a operacionalização desses dados permite a clareza da análise e direcionamento de políticas de saúde pública (Aguiar et al., 2022; Ribeiro et al., 2019).

As altas taxas de mortalidade ressaltam a necessidade do reconhecimento precoce da doença e otimização das medidas de tratamento e suporte, principalmente no que diz respeito ao início precoce da antibioticoterapia adequada e na prevenção de possíveis complicações sépticas, importantes eventos associados ao desfecho.

Evidencia-se, portanto, a necessidade do desenvolvimento de estratégias de voltadas para o controle da meningite meningocócica no Brasil, como o incentivo à vacinação, a providência de insumos para o diagnóstico e o treinamento dos profissionais da saúde não só para medidas de suporte, como também para o adequado preenchimento das fichas de notificação.

4. Conclusão

A meningite meningocócica no Brasil apresentou redução no número de casos notificados ao longo do período analisado. Inicialmente, com o advento da vacina meningocócica C conjugada no Plano Nacional de Imunizações na faixa etária de menores de 2 anos de idade e, posteriormente, com a vacina meningocócica ACWY para adolescentes, o número de casos reduziu não só entre os vacinados, mas também entre os não vacinados.

Contudo, a subnotificação no que diz respeito a variáveis como sorogrupo, evolução e zona de notificação limitam algumas deduções e correlações, evidenciando a importância do treinamento e dos insumos necessários ao diagnóstico e operacionalização dos dados epidemiológicos no SINAN, bem como o monitoramento dessas ações, especialmente na região Sudeste e em zonas urbanas, de onde provém o maior número de notificações.

Faz-se necessário, portanto, o seguimento da vigilância epidemiológica acerca da meningite meningocócica e que estudos futuros realizem atualizações tanto do seu comportamento epidemiológico, como acerca da subnotificação, com a finalidade de subsidiar políticas de saúde pública pertinentes.

Referências

- Aguiar, T. S., Fonseca, M. C., Santos, M. C., Nicoletti, G. P., Alcoforado, D. S. G., Santos, C. D. S., Pontes, M. L., Soares, T. F. R., Marcos, G. C., Teixeira, S. C. M., Macedo, B. M., Medeiros, L. B. M., Brandão, G. H. A., Câmara, A. G., Amorim, I. G. & Júnior, A. M. M. (2022). Perfil epidemiológico da meningite no Brasil, com base nos dados provenientes do DataSUS nos anos de 2020 e 2021, *Research, Society and Development*, 11(3), 1–20.
- Branco, R. G., Amoretti, C. F., & Tasker, R. C. (2007). Doença meningocócica e meningite. *Jornal de Pediatria*, 83(2), 46–53.
- Brouwer, M. C., Tunkel, A. R., & Beek, D. Van De. (2010). Epidemiology, Diagnosis, and Antimicrobial Treatment of Acute Bacterial Meningitis. *Clinical Microbiology Reviews*, 23(3), 467–492.
- Duarte, R. M. R., Donalísio, M. R. & Fred, J. (2014). Avaliação da qualidade da atenção à doença meningocócica na Região Metropolitana de Campinas, 2000 a 2012. *Epidemiol. Serv. Saúde*, 23(4), 721-729.
- Estrela, C. (2018). Metodologia Científica: Ciência, Ensino, Pesquisa. Editora Artes Médicas.
- Filho, S. L. A. P., Lima, L. M. B., Dantas, G. L. A., Rolim, V. M., Filho, A. M. P. O., Melo, I. T. V., Junior, G. B. S. & Daher, E. F. (2018). *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, 30(2), 153-159.
- Frasson, L. R., Saraiva, L., Mottecy, N. M., Basso, S. R., Oneda, R. M., & Bassani, C. (2021). Perfil epidemiológico da meningite bacteriana no estado do RioGrande do Sul. *Revista Ciência & Humanização do Hospital de Clínicas de Passo Fundo*, 1(2), 96-110.
- Lima, D. M. N., & Patriota, G. C. (2021). A incidência das meningites no Nordeste: um estudo ecológico de 13 anos. *Scire Salutis*, 11(1), 98-109.
- Mantese, O. C., Hirano, J., Santos, I. C., Silva, V. M. & Castro, E. Perfil etiológico das meningites bacterianas em crianças. (2002). *Jornal de Pediatria*, 78(6), 467-474.

- Ministério da Saúde. Portaria n 204, de 17 de fevereiro de 2016. (2016). *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, 23(1), 23-24.
- Moraes, J. C. & Barata, R. B. A doença meningocócica em São Paulo, Brasil, no século XX: características epidemiológicas. (2005) *Cad. Saúde Pública*, 21(5), 1458-1471.
- Nunes, C. L. X., Leal, Z. L., Marques, O., Marques, D. L. & Carvalho, M. (2011). *Revista Baiana de Saúde Pública*, 35(3), 676-686.
- Puricelli, R. C. B., Kupek, E. & Bertocini, R. C. C. Controle de surto de meningite meningocócica do sorogrupo C no Município de Corupá, Santa Catarina, Brasil, com ações rápidas e efetivas de vigilância epidemiológica e imunização. (2004). *Cad. Saúde Pública*, 20(4), 959-967.
- Ribeiro, I. G., Percio, J. & Moraes, C. (2019). Avaliação do sistema nacional de vigilância da doença meningocócica: Brasil, 2007-2017. *Epidemiol. Serv. Saúde, Brasília*, 28(3).
- Sáfadi, M. A. P., Berezin, E. N. & Oselka, G. W. (2012). Análise crítica das recomendações do uso das vacinas meningocócicas conjugadas. *Jornal de Pediatria*, 88(3), 195-202.
- Sáfadi, M. A. P. & Barros, A. P. (2006). Vacinas meningocócicas conjugadas: eficácia e novas combinações. *Jornal de Pediatria*, 82(3), 35-44.
- Santos, M. L. & Ruffino-Netto, A. (2005). Doença meningocócica: situação epidemiológica no Município de Manaus, Amazonas, Brasil, 1998/2002. *Cad. Saúde Pública*, 21(3), 823-829.
- Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde, Brasil (2016). Situação epidemiológica da doença meningocócica, Brasil, 2007-2013. *Boletim Epidemiológico*, 29(47), 1-8.
- Silveira, L. R., & Nóbrega, L. A. L. (2022). Avaliação da incidência da doença meningocócica no município de Campinas-SP, após a introdução da vacina meningocócica c conjugada pelo programa nacional de imunizações, do sistema único de saúde. *The Brazilian Journal of Infectious Diseases*, 26(S1), 102160.
- Tauil, M. C., Carvalho, C. S. R., Vieira, A. C. & Waldman, E. A. (2014). Meningococcal disease before and after the introduction of meningococcal serogroup C conjugate vaccine. Federal District, Brazil. *Braz J Infect Dis*, 18(4), 379-386.
- Teixeira, A. B., Cavalcante, J. C. V., Moreno, I. C., Soares, I. A. & Holanda, F. O. A. (2018). Meningite bacteriana: uma atualização. *RBAC*, 50(4), 327-329.