



## **PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DA MENINGITE NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL NO PERÍODO DE 2019 A 2023<sup>1</sup>**

**Otávio Ardenghi Freire<sup>2</sup>, Maria Eugênia Angst Tonetto<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Projeto de pesquisa desenvolvido na Unijui.

<sup>2</sup> Estudante do curso de medicina; E-mail: otavio.freire@sou.unijui.edu.br

<sup>3</sup> Médica generalista; Maria Eugênia Angst Tonetto

### **RESUMO**

A meningite é uma inflamação das meninges de origem infecciosa, com etiologias diversas e potencial gravidade, sendo um relevante problema de saúde pública. Este estudo teve como objetivo descrever o perfil epidemiológico da meningite no estado do Rio Grande do Sul entre 2019 e 2023. Trata-se de um estudo retrospectivo, descritivo e quantitativo, com dados obtidos do SINAN/DATASUS. Foram notificados 3.900 casos, com maior prevalência na região metropolitana (51,7%), em indivíduos do sexo masculino (55,7%), raça branca (82,5%) e faixa etária de 40 a 59 anos (19,6%). A meningite viral foi a etiologia predominante (29,6%), seguida pelo pneumococo (9,2%). A maioria dos pacientes evoluiu para alta (69,7%) e o principal critério confirmatório foi o exame quimiocitológico (59%). Conclui-se que o perfil regional apresenta semelhanças com dados nacionais, mas com destaque para a faixa etária mais acometida e o impacto das medidas adotadas durante a pandemia de COVID-19.

### **INTRODUÇÃO**

A meningite é uma inflamação das meninges, de origem infecciosa, causada principalmente por vírus e bactérias, sendo as formas virais mais comuns e as bacterianas mais graves devido à alta mortalidade. Os agentes bacterianos mais frequentes incluem *Streptococcus pneumoniae*, *Neisseria meningitidis* e *Listeria monocytogenes*, variando conforme a região geográfica. A transmissão ocorre geralmente por vias respiratórias, secreções, contato fecal-oral ou ingestão de alimentos contaminados.

Os sintomas clássicos incluem febre, cefaleia, rigidez de nuca e, em casos graves, alterações neurológicas. O prognóstico depende do diagnóstico e tratamento precoce, embora complicações possam ocorrer. Devido à sua gravidade e potencial de surtos, é considerada um problema de saúde pública e possui notificação obrigatória imediata no Brasil, com registros encaminhados ao SINAN, sistema que, apesar de confiável, apresenta limitações no preenchimento das notificações.



Em virtude da morbidade e mortalidade significativas das meningites e da existência de um serviço de vigilância epidemiológica eficiente e ágil, o presente trabalho tem como objetivo identificar e descrever o perfil epidemiológico da meningite no estado do Rio Grande do Sul no período de 2019 a 2023, a partir do uso do SINAN.

## **METODOLOGIA**

Conduziu-se um estudo retrospectivo, com delineamento descritivo por abordagem quantitativa. A coleta de dados foi realizada pelo SINAN juntamente com o Departamento de Informática do SUS (DATASUS) referentes ao período de janeiro de 2019 até dezembro de 2024, seguindo as abas: “Informações de Saúde (TABNET)”, “Epidemiologias e morbidade” no grupo “Doenças e agravo de notificação - 2007 em diante (SINAN)”, selecionando “Meningite”, tendo como abrangência geográfica o Rio Grande do Sul. As variáveis aplicadas e analisadas no mapeamento epidemiológico foram: “Macroregião de Saúde de notificação”, “Raça”, “Sexo”, “Faixa etária”, “Etiologia” “Critérios de Confirmação” e “Evolução”. Na análise estatística, utilizou-se o software Excel Office 2016.

O presente estudo relaciona-se apenas com o levantamento de informações de banco de dados de acesso público, alegando não haver necessidade de registro no Comitê de Ética e pesquisa em concordância com a Resolução Nº 510/2016 do Conselho nacional de Saúde, uma vez que os utilizam dados de domínio público e sem possibilidade de identificação individual isentando-se de riscos éticos.

## **RESULTADOS**

A presente pesquisa tem como justificativa mapear o perfil epidemiológico da meningite entre o ano de 2019 até 2023 no Rio Grande do Sul, a partir da triagem dos dados estatísticos do DataSUS, dando ênfase a variáveis substanciais para a investigação, como supracitado na metodologia deste trabalho.

Diante do exposto, adentrando mais fundo nas informações da evidente pesquisa, o total de casos notificados no estado do Rio Grande do Sul foi o total de n=3900. A análise



estatística tem como base o perfil sociodemográfico de acordo com as macrorregiões em saúde do Rio Grande do Sul, padrão por faixa etária, sexo e raça demonstrados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Características Sociodemográficas em pacientes diagnosticados com meningite no Estado no Rio Grande do Sul, no período de 2019 a 2023

Variáveis	Ano 2019		Ano 2020		Ano de 2021		Ano 2022		Ano de 2023		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%
<b>Casos Confirmados</b>												
Rio Grande do Sul	993	25,5%	482	12,4%	502	12,9%	799	20,5%	1124	28,8%	3900	100%
Vales	58	5,8%	17	3,5%	40	8,0%	60	7,5%	59	5,2%	234	6,0%
Sul	13	1,3%	1	0,2%	1	0,2%	28	3,5%	36	3,2%	79	2,0%
Serra	70	7,0%	40	8,3%	66	13,1%	118	14,8%	161	14,3%	455	11,7%
Norte	184	18,5%	105	21,8%	99	19,7%	151	18,9%	146	13,0%	685	17,6%
Missioneira	46	4,6%	18	3,7%	16	3,2%	33	4,1%	39	3,5%	152	3,9%
Metropolitana	538	54,2%	258	53,5%	240	47,8%	359	44,9%	623	55,4%	2018	51,7%
Centro-Oeste	84	8,5%	43	8,9%	40	8,0%	50	6,3%	60	5,3%	277	7,1%
<b>Sexo</b>												
Masculino	533	53,7%	274	56,8%	294	58,6%	441	55,2%	636	56,6%	2.171	55,7%
Feminino	460	46,3%	208	43,2%	208	41,4%	358	44,8%	488	43,4%	1.722	44,2%
<b>Faixa Etária</b>												
<1 Ano	174	17,5%	121	25,1%	104	20,7%	132	16,5%	162	14,4%	693	17,8%
1- 4 anos	92	9,3%	46	9,5%	48	9,6%	119	14,9%	214	19,0%	519	13,3%
5 - 9 anos	72	7,3%	31	6,4%	13	2,6%	83	10,4%	172	15,3%	371	9,5%
10 - 14 anos	58	5,8%	15	3,1%	19	3,8%	39	4,9%	49	4,4%	180	4,6%
15-19 anos	38	3,8%	12	2,5%	12	2,4%	23	2,9%	39	3,5%	124	3,2%
20-39 anos	212	21,3%	96	19,9%	100	19,9%	155	19,4%	148	13,2%	711	18,2%
40-59 anos	204	20,5%	94	19,5%	125	24,9%	142	17,8%	198	17,6%	763	19,6%
60-64 anos	44	4,4%	17	3,5%	26	5,2%	23	2,9%	41	3,6%	151	3,9%
65-69 anos	36	3,6%	16	3,3%	22	4,4%	22	2,8%	42	3,7%	138	3,5%
70-79 anos	41	4,1%	25	5,2%	23	4,6%	41	5,1%	41	3,6%	171	4,4%
80 e + anos	22	2,2%	9	1,9%	10	2,0%	20	2,5%	18	1,6%	79	2,0%
<b>Raça</b>												
Branco	812	81,8%	395	82,0%	407	81,1%	653	81,7%	950	84,5%	3217	82,5%
Preto	61	6,1%	29	6,0%	35	7,0%	46	5,8%	56	5,0%	227	5,8%
Amarelo	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	3	0,4%	0	0,0%	3	0,1%
Parda	69	6,9%	30	6,2%	29	5,8%	44	5,5%	73	6,5%	245	6,3%
Indígena	7	0,7%	1	0,2%	1	0,2%	3	0,4%	7	0,6%	19	0,5%

Fonte: Elaborado pelos autores segundo SINAN. 2024.

Conforme a distribuição dos estados do Rio Grande do Sul por macrorregião em Saúde descrita pelo ministério da saúde a região metropolitana foi a mais notificada com n=2018 (51,7%) casos, seguida pela região norte com n=685 (17,6%) casos, serra n=455 (11,7%), centro-oeste n= 277 (7,1%), vales n=234 (6,0%), missioneira n=152 (3,9%), sul n=79 (2,0%).

Com relação a evolução da meningite n=2719 (69,7%) obtiveram alta, n=343 (8,8%) foram a óbito e n= 296 (7,6%) foram a óbito por outra causa. Quando analisado a faixa etária, a classe mais acometida foi entre os 40 a 59 anos n=763 (19,6 %), seguido dos adultos jovens 20 a 39 anos com n= 711(18,2%) casos e em menores de 1 ano n=693 (17,8%) ocupando o terceiro intervalo de idade mais incidente. Dos casos confirmados, o sexo masculino foi mais



acometido com n=2172 (55,7%) casos seguidos pelo sexo feminino com n=1722 (44,2%) de casos notificados.

A tabela 2 refere-se a etiologia da doença, relacionando com o agente causador e o sorogrupo pertencente, como também os critérios diagnósticos para confirmação etiológica. Dentre esses casos, observou-se a prevalência da meningite viral de 1156 (29,6%) sendo a mais prevalente das etiologias especificadas. Dentre as causas bacterianas, os patógenos mais frequentemente encontrados foram *S. pneumoni* n=357 (9,2%) casos, *N. meningitidis* n=95 (2,4%) e *H. influenzae* n=41 (1,1%). Sendo n=1236 (31,7%) casos não especificados.

**Tabela 2 . Casos confirmados de meningite por etiologia e Critérios confirmatórios no Estado do Rio Grande do Sul, no período de 2019 a 2023**

Variáveis	Ano 2019		Ano 2020		Ano de 2021		Ano 2022		Ano de 2023		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%
<b>Critérios Confirmatórios</b>												
Cultura	134	13,5%	70	14,5%	108	21,5%	119	14,9%	153	13,6%	584	15,0%
CIE	-	0,0%	1	0,2%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	1	0,0%
AG. Latex	60	6,0%	20	4,1%	28	5,6%	48	6,0%	50	4,4%	206	5,3%
Clinico	76	7,7%	23	4,8%	29	5,8%	46	5,8%	51	4,5%	225	5,8%
Bacterioscopia	18	1,8%	8	1,7%	4	0,8%	15	1,9%	10	0,9%	55	1,4%
Quimiocitológico	583	58,7%	307	63,7%	265	52,8%	460	57,6%	687	61,1%	2302	59,0%
Clinico	27	2,7%	13	2,7%	17	3,4%	12	1,5%	7	0,6%	76	1,9%
Isolamento viral	3	0,3%	1	0,2%	2	0,4%	5	0,6%	17	1,5%	28	0,7%
PCR - viral	66	6,6%	21	4,4%	26	5,2%	79	9,9%	111	9,9%	303	7,8%
Outra técnica	24	2,4%	18	3,7%	22	4,4%	14	1,8%	37	3,3%	115	2,9%
<b>Sorogrupo</b>												
Não identificado	951	95,8%	475	98,5%	493	98,2%	771	96,5%	1097	97,6%	3787	97,1%
B	7	0,7%	2	0,4%	4	0,8%	4	0,5%	9	0,8%	26	0,7%
C	30	3,0%	3	0,6%	4	0,8%	14	1,8%	11	1,0%	62	1,6%
X	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	2	0,3%	1	0,1%	3	0,1%
Y	3	0,3%	2	0,4%	-	0,0%	3	0,4%	2	0,2%	10	0,3%
W135	2	0,2%	-	0,0%	1	0,2%	5	0,6%	4	0,4%	12	0,3%
<b>Evolução</b>												
Não identificado	152	15,3%	77	16,0%	74	14,7%	115	14,4%	124	11,0%	542	13,9%
Alta	709	71,4%	326	67,6%	320	63,7%	536	67,1%	828	73,7%	2719	69,7%
Óbito por meningite	65	6,5%	37	7,7%	43	8,6%	79	9,9%	119	10,6%	343	8,8%
Óbito por outra causa	67	6,7%	42	8,7%	65	12,9%	69	8,6%	53	4,7%	296	7,6%
<b>Etiologia</b>												
Meningococicemia	24	2,4%	5	1,0%	3	0,6%	9	1,1%	13	1,2%	54	1,4%
Meningite por N.meningitidis	28	2,8%	8	1,7%	14	2,8%	20	2,5%	25	2,2%	95	2,4%
MM + MCC	16	1,6%	2	0,4%	2	0,4%	7	0,9%	7	0,6%	34	0,9%
meningite tuberculosa	42	4,2%	26	5,4%	25	5,0%	26	3,3%	33	2,9%	155	4,0%
Meningite Bacteriana	104	10,5%	58	12,0%	93	18,5%	109	13,6%	131	11,7%	502	12,9%
Meningite Não especificada	318	32,0%	194	40,2%	174	34,7%	261	32,7%	278	24,7%	1236	31,7%
Meningite viral	297	29,9%	116	24,1%	97	19,3%	203	25,4%	428	38,1%	1156	29,6%
Meningite por Outras Etiologias	78	7,9%	48	10,0%	57	11,4%	46	5,8%	71	6,3%	305	7,8%
Meningite por H. influenzae	6	0,6%	2	0,4%	4	0,8%	12	1,5%	17	1,5%	41	1,1%
Meningite por S. pneumoni	78	7,9%	23	4,8%	32	6,4%	105	13,1%	119	10,6%	357	9,2%

Fonte: Elaborado pelos autores segundo SINAN. 2024.  
MM+MCC (Meningite Meningocócica com Meningococicemia)

Analisando-se especificamente as causas de meningite causada por *N. meningitidis* os sorotipos mais frequentes associados C n=62 (1,6%) casos seguidos do B com n =26 (0,7%), pelo W135 n= 12 (0,3%), pelo Y n =10 (0,3%) pelo X n=3 (0,1%). O sorotipo C teve a maior



incidência durante o período, embora grande maioria do índice foi ignorado ou está em branco.

Do total de casos confirmados, a maioria dos critérios confirmatórios foi o exame quimiocitológico n=2302 (59%), seguido da cultura n=584 (15%), PCR - Viral n=303 (7,8%) e pelo exame clínico n=76 (1,9%). Além disso, a variável da raça evidenciou que a raça branca n=3217 correspondente a maior parte dos casos (82,5%), seguido pela raça parda n=245 (6,3%), preto n=227 (5,8%).

## **DISCUSSÃO**

Diante do exposto, o estudo elaborado em sua análise epidemiológica demonstrou que, no período de 2019 a 2023, notificaram-se cerca de 3900 casos de meningite no Rio Grande do Sul, cuja maior incidência ocorreu no ano de 2023, principalmente na região metropolitana, tendo predomínio de acometimento viral. A faixa etária que esteve mais relacionada aos casos de meningite foi a faixa etária entre 40 e 59 anos. Além disso, prevaleceu-se sobre o sexo masculina, raça branca e por exame de quimiocitológico.

As etiologias bacterianas possuem elevada morbimortalidade, e, dessa maneira, sua suspeita caracteriza uma emergência médica. A infecção por *Streptococcus pneumoniae* teve uma incidência de 9,2%, valor este ligeiramente aumentado em comparação ao estudo retrospectivo estadual de anos anteriores 4,9% (8). Ademais, a meningite causada por *H. influenzae*, condizente com um valor e apenas 1,1%, sua baixa prevalência é resultado da implementação abrangente do programa de vacinação anual inicialmente preconizado em 1997, momento em que era considerada a principal etiologia de meningite no Brasil (9). Nota-se em todo período do estudo uma discrepância em relação aos dados nacionais dos casos advindos em relação ao *Neisseria Meningitidis* de 2,4%, em virtude de ter uma prevalência abaixo se comparado com o Brasil 25,1% (10). Entretanto, o sorotipo C se aproxima com a incidência em âmbito nacional, como também em países Europeus pois ambas localidades são consideradas o principal sorotipo da meningite. Embora os dados estejam condizentes a estudos nacionais (10) os dados devem ser analisados com cautela, pois a avaliação do sorotipo foi na maioria dos casos não registrados. Além disso, embora a técnica



de PCR-Viral nos últimos anos tenha sido mais utilizada não houve um aumento significativo dos diagnósticos dos subtipos (11).

Quanto ao desfecho clínico, foi observado que a maioria dos casos de meningite notificados no Rio Grande do Sul evoluíram para alta de 69%, taxas essas que estão reduzidas em comparação com estudos de anos anteriores e em relação à média nacional de aproximadamente de 80% (10). Ademais, a taxa de letalidade descrita no período acima foi de 8,7%, sendo a região sul com menor índice de letalidade em relação a outros estados nacionais. Essa variação pode ser resultado de diversas variáveis que interagem com as taxas de mortalidade, entre elas: virulência, imunidade individual, sorogrupo, agilidade para procurar atendimento e instituição do tratamento adequado (13).

Como outros trabalhos já evidenciaram, o sexo masculino é o mais atingido pela meningite (55,7%) (8.10.12). Acerca do acometimento por faixa etária, evidencia-se uma maior prevalência em 40-59 anos (19,6%), havendo uma discordância em relação a predomínio no Brasil, em que a faixa etária mais acometida consiste entre 20-39 anos (10). Esse grau de divergência pode estar relacionado à cobertura vacinal, contendo um índice de vacinação reconhecido como adequado no RS, principalmente na infância (14). A terceira faixa de idade mais acometida foi a dos indivíduos menores de 1 ano (17,8%), sendo de crucial a suspeita clínica e tratamento apurado nessa faixa etária, tendo em vista o padrão de evolução mais veloz e a gravidade das complicações possíveis (6).

Referente a cada evolução a cada macrorregião analisada, observou-se uma importante discrepância entre outras regiões do Estado e a região metropolitana, tendo a prevalência de 51,7% dos casos notificados. Tal fato pode ser justificado em decorrência da região metropolitana ser a mais habitada, segundo censo demográfico de 2022, correspondendo a 36,9% da população total do RS, e, portanto, concentrando o maior número absoluto de casos (15). Em contrapartida, sabe-se que também a subnotificação e o acesso ao diagnóstico podem ser um agravante para outras regiões do estado

Com o avanço das infecções pelo Sars-cov-2, medidas para reduzir a propagação do vírus se tornaram parte da vida dos brasileiros, entre elas: distanciamento social, uso de máscaras, higienização, adoção de vacinas, sendo também medidas de



prevenção para meningite, em virtude de contemplar sua forma de transmissibilidade (16). Tal fato por ser evidenciado pelo decréscimo de quase 50% dos casos a partir do ano de 2020 e com um retorno dos padrões originais de infecções e até mesmo aumentados pós pandemia nos anos de 2022 e 2023. Sendo assim, a possibilidade de confirmação dessa teoria está relacionada com a plausibilidade biológica das medidas sanitárias adotadas no período da covid (17).

## **CONCLUSÕES**

Diante dos resultados apresentados, observam-se tanto semelhanças quanto diferenças entre o perfil epidemiológico da meningite no Brasil e no estado do Rio Grande do Sul. Entre as semelhanças, destacam-se a maior frequência de casos no sexo masculino, a predominância da etiologia viral e, entre as formas bacterianas, o sorogrupo C da *Neisseria meningitidis* como o mais comum. Além disso, a maioria dos pacientes evoluiu para alta hospitalar. Por outro lado, as divergências envolvem principalmente a faixa etária mais acometida e a principal bactéria causadora, que no Rio Grande do Sul foi o pneumococo. Ao analisar o impacto da pandemia de Sars-CoV-2 sobre o mapeamento epidemiológico, verificou-se que as medidas de controle adotadas refletiram diretamente nas estatísticas de meningite no país. Esse cenário reforça a importância da manutenção de hábitos de higiene e do uso de equipamentos de proteção, que demonstraram ser eficazes na redução da transmissão de doenças infecciosas, incluindo a meningite.

## **PALAVRAS-CHAVE:**

**Vigilância Epidemiológica; Doenças Infecciosas; Saúde Pública.**

## **REFERÊNCIAS**

1. DORAN, Kelly S.; FULDE, Marcus; GRATZ, Nina; KIM, Brandon J.; NAU, Roland; PRASADARAO, Nemani; SCHUBERT-UNKMEIR, Alexandra; TUOMANEN, Elaine I.; VALENTIN-WEIGAND, Peter. **Host-pathogen interactions in bacterial meningitis**. *Acta Neuropathologica*, [s.l.], v. 131, p. 185-209, 7 jan. 2016.



2. MICHOS, Athanasios G.; SYRIOPOULOU, Vassiliki P.; HADJICHRISTODOULOU, Christos; DAIKOS, George L.; LAGONA, Evagelia; DOURIDAS, Panagiotis; MOSTROU, Glykeria; THEODORIDOU, Maria. **Aseptic Meningitis in Children: Analysis of 506 Cases**. PLoS ONE, [s.l.], v. 2, n. 8, p. e674, 2007.
3. OORDT-SPEETS, Anouk M.; BOLIJN, Renee; VAN HOORN, Rosa C.; BHAVSAR, Amit; KYAW, Moe H. **Global etiology of bacterial meningitis: A systematic review and meta-analysis**. PLoS ONE, [s.l.], 2018.
4. HASBUN, Rodrigo. **Progress and Challenges in Bacterial Meningitis: A Review**. JAMA, [s.l.], v. 329, n. 6, p. 515, 2023. Erratum in: JAMA, [s.l.], v. 329, n. 6, p. 515, 2023.
5. KOHIL, Amira; JEMMIEH, Sara; SMATTI, Maria K.; YASSINE, Hadi M. **Viral meningitis: an overview**. Springer-Verlag GmbH Austria, [s.l.], 2021.
6. LUCAS, Marjolein J.; BROUWER, Matthijs C.; VAN DE BEEK, Diederik. **Neurological sequelae of bacterial meningitis**. J Infect, [s.l.], v. 73, n. 1, p. 18-27, jul. 2016.
7. BECK, Caroline. **Análise de sobrevida e perfil epidemiológico de casos de AIDS em Porto Alegre/RS: limitações e potencialidades para a vigilância epidemiológica**. 2014.
8. SANTOS, Maria Júlia Barreto. **Incidência de Meningite no Estado do Rio Grande do Sul no Período de 2007 a 2019**. 2021.
9. TAKEMURA, Nádia S.; ANDRADE, Selma M. de. **Meningite por Haemophilus influenzae tipo b em cidades do estado do Paraná, Brasil**. Jornal de Pediatria (Rio de Janeiro). 2001
10. SILVA, Helena; MEZARROBA, Naiara. **Meningite no Brasil em 2015: O panorama da atualidade**. Revista Brasileira de Epidemiologia, [S.l.], v. 21, n. 1, p. 34-46, out. 2018.



11. MACHADO, Bráulio Caetano et al. Avaliação do desempenho da PCR em tempo real para o diagnóstico de meningite por Enterovirus. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, [S.l.], v. 52, n. 6, p. 1695-1701, 2016.
12. . RODRIGUES, Erick de Miranda Bento. **Meningite: perfil epidemiológico da doença no Brasil nos anos de 2007 a 2013**. Trabalho de conclusão de curso, apresentado no formato de artigo científico ao Centro Universitário de Brasília como requisito parcial para a conclusão do curso de Bacharelado em Biomedicina. Orientador: Bruno Silva Milagres. Brasília, 2024.
13. GBD 2016 Neurology Collaborators. **Global, regional, and national burden of neurological disorders, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016**. *The Lancet Neurology*, [S.l.], v. 17, n. 11, p. 1-37, 2018.
14. .Ministério da Saúde. **Avaliação das coberturas vacinais. Calendário Nacional de Vacinação**. 2023 jun 02
15. Estado Brasileiro. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2022**. Rio Grande do Sul.;2022. Available from: <https://www.ibge.gov.br/>
16. Wyllie, A. L. et al. **Persistence of Pneumococcal Carriage among Older Adults in the Community despite COVID-19 Mitigation Measures**. [S.l.], 2021.
17. Morello, B. R. et al. **Lessons for and from the COVID-19 pandemic response – An appraisal of guidance for the public health management of Invasive Meningococcal Disease**. *Elsevier Ltd*, 2021.