

# Análisis de la vacunación con Bexsero<sup>®</sup> en adolescentes y lactantes hasta el año de edad del Sector I de Zaragoza entre los años 2016-2019

D. Molina Herranz<sup>(1)</sup>, C. Genzor Ríos<sup>(1)</sup>, M.V. Fariña Jara<sup>(1)</sup>, M. Vázquez Sánchez<sup>(1)</sup>, M. López Campos<sup>(2)</sup>, E. Llamas Agundez<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Servicio de Pediatría. Hospital Universitario Miguel Servet, Zaragoza. <sup>(2)</sup> Pediatría. Centro de Salud Actur Norte, Zaragoza  
<sup>(3)</sup> Servicio de informática. Sector I, Zaragoza.

[Bol Pediatr Arag Rioj Sor, 2022; 52: 179-184]

## RESUMEN

**Objetivos:** Describir la evolución de vacunación con Bexsero<sup>®</sup> en menores de un año y adolescentes del Sector I de Zaragoza. Estudiar la cobertura de vacunación en estos grupos de edad y valorar si la pauta administrada fue correcta. **Material y métodos:** Estudio observacional, descriptivo y retrospectivo, llevado a cabo en los 13 Centros de Salud del Sector I de Zaragoza. Se incluyeron a los pacientes menores de un año y entre 10 y 15 años, ambos inclusive, con antecedente de primovacuna entre enero de 2016 y Diciembre de 2019. **Resultados y conclusiones:** Se vacunaron 2733 menores de un año de los 5.114 que estaban adscritos al Sector. La cobertura de vacunación en este grupo fue 25,81% en 2016, 47,5% en 2017, 73,51% en 2018 y 73,14% en 2019, siendo varones en un 52,3%. En contraposición, había 12.790 adolescentes y se vacunaron 2.279. La cobertura en esta población fue del 3,03% en 2016, 7,2% en el 2017, del 6,25% en 2018 y del 1,28 % en 2019, con un 52% de varones. Entre los menores de un año, el 62,3% recibió una pauta vacunal correcta, frente al 92,85% de adolescentes. Las diferencias entre grupos nos llevan a continuar fomentando la vacunación desde Atención Primaria.

## PALABRAS CLAVE

Enfermedad meningocócica, meningitis meningocócica, serogrupo B, vacuna antimeningocócica, vacunación.

## *Analysis of Bexsero<sup>®</sup> vaccination in adolescents and infants up to one year of age in Sector I of Zaragoza between 2016-2019*

## ABSTRACT

**Objectives:** To describe the evolution of vaccination with Bexsero<sup>®</sup> in children under one year of age and adolescents in Sector I of Zaragoza. To study the vaccination coverage in these age groups and assess whether the administered regimen was correct. **Material and methods:** Observational, descriptive and retrospective study, carried out in the 13 Health Centers of Sector I of Zaragoza. Patients under one year and between 10 and 15 years old, inclusive, with a history of primary vaccination between January 2016 and December 2019 were included. **Results and conclusions:** 2,733 children under one year of age were vaccinated out of the 5,114 who were assigned to the Sector. The vaccination coverage in this group was 25.81% in 2016, 47.5% in 2017, 73.51% in 2018 and 73.14% in 2019, with a male predominance (52.3%). In contrast, there were 12,790 adolescents and 2,279 were vaccinated. The incidence in this group was 3.03% in 2016, 7.2% in 2017, 6.25% in 2018 and 1.28% in 2019, with 52% males. Among those under one year of age, 62.3% received a correct vaccination schedule, compared to 92.85% of adolescents. The differences between groups lead us to continue promoting vaccination from Primary Care.

## KEYWORDS

Meningococcal disease, meningococcal meningitis, meningococcal vaccine, serogroup B, vaccination

**Correspondencia:** David Molina Herranz  
Servicio de Pediatría. Hospital Universitario Miguel Servet.  
Paseo de Isabel la Católica, 1-3. E-50009 Zaragoza.  
E-mail: davidmh93@hotmail.com  
Recibido: febrero de 2021. Aceptado: marzo de 2021

## INTRODUCCIÓN

*Neisseria meningitidis* es una bacteria gramnegativa, comúnmente conocida como Meningococo<sup>(1)</sup>. Se trata de un diplococo aerobio que puede desencadenar importantes enfermedades en la especie humana<sup>(2)</sup>. Se conocen 12 serogrupos y, concretamente, son los serogrupos A, B, C, W e Y los más invasivos en nuestro medio, generando cuadros de enfermedad meningocócica invasiva (EMI) como meningitis o sepsis, y provocando la muerte en el 10% de los pacientes pediátricos, dejando a su vez, secuelas importantes hasta en el 20-30% de los supervivientes, con una carga económica significativa<sup>(1,2,6)</sup>.

En Europa, se estima una incidencia de meningitis entre 0,2-14/100.000 habitantes y 0,3/100.000 habitantes en España, con predominio del serogrupo B. Este predominio podría ser consecuencia de la vacunación sistemática del serogrupo C<sup>(2)</sup>.

En el último año, en España la incidencia de la enfermedad ha arrojado los siguientes datos: 6,9 casos por 100.000 habitantes en lactantes hasta el año de edad, 2,35 casos por 100.000 habitantes en niños de 1 a 4 años de edad, y 0,5 casos por 100.000 habitantes en adolescentes. Estas cifras respaldan el concepto de que la enfermedad meningocócica no afecta por igual a todas las edades pediátricas<sup>(3,4,5)</sup>.

La mayoría de las infecciones por meningococo B (MenB) se producen en edad infantil, en los menores de 2-3 años y en los adolescentes<sup>(6)</sup>. Aproximadamente el 5-15% de niños y adolescentes son portadores de MenB, debido a la escasa eliminación de la colonización nasofaríngea<sup>(1,7)</sup>. Por este motivo, la vacunación representa una de las mayores medidas preventivas frente a la infección por este patógeno<sup>(1,6,7)</sup>. Por tanto, la inmunización supone una medida preventiva importante en la lucha contra esta enfermedad<sup>(1)</sup>.

Actualmente existen dos preparados vacunales contra el MenB, ampliamente aceptados. La primera vacuna es la multicomponente 4CMenB (Bexsero®), aprobada por la Agencia Europea de Medicamentos (EMA) en 2013 para uso a partir de los 2 meses de edad. La segunda es la bicomponente MenBfHbp (Trumenba®), aprobada por la EMA en 2017 y por la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS) en 2018 para su administración a partir de los 10 años de edad. Ambas inducen memoria inmunológica, aunque la duración de los anticuerpos protectores y, por tanto, la necesidad o no de dosis de refuerzo no ha sido establecida de forma definitiva. La introducción de la vacunación de la meningi-

tis B en España fue en octubre de 2015, como una vacuna no financiada para la población general. La pauta de vacunación recomendada ha ido variando a lo largo de estos 5 años, aceptándose diversas posibilidades en función de la edad de primovacuna. Actualmente en España se dispone de los dos tipos de vacuna para este germen: Bexsero® y Trumenba®, siendo ésta última solamente válida para adolescentes<sup>(8,9,10)</sup>. Únicamente se encuentran financiadas en casos específicos: déficit de properdina o de los factores terminales del complemento, tratamiento con Eculizumab, asplenia, esplenectomía programada o disfunción esplénica grave, personal de riesgo (trabajadores de laboratorio de Microbiología) y/o episodio previo de EMI<sup>(8,10)</sup>.

## METODOLOGÍA

- Describir la evolución de vacunación con Bexsero® en lactantes menores de un año y adolescentes (10-15 años) del Sector I de Zaragoza en el periodo comprendido entre los años 2016-2019.
- Estudiar la cobertura de vacunación en estos grupos de edad y valorar si la pauta administrada fue correcta.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio observacional de tipo descriptivo y retrospectivo, llevado a cabo en los 13 Centros de Salud (CS) que componen el Sector I de Zaragoza (CS Actur Norte, CS Actur Oeste, CS Actur Sur, CS Alfajarín, CS Arrabal, CS Bujaraloz, CS La Jota, CS Luna, CS Parque Goya, CS Santa Isabel, CS Villamayor, CS Zalfonada-Picarral y CS Zuera). Se incluyeron a todos aquellos pacientes con edades comprendidas entre 0-11 meses y 10-15 años, ambos inclusive, con antecedente de primovacuna de MenB entre enero de 2016 y diciembre de 2019. Finalmente se obtuvo una muestra total de 5012 pacientes (2279 adolescentes y 2733 lactantes < 1 año).

Se recogieron variables referentes al sexo (masculino/femenino), fecha de nacimiento y fecha de primovacuna, edad de primovacuna (años y meses), centro de salud y pauta vacunal (correcta, incorrecta por falta de dosis, incorrecta por error de intervalos e incompleta a tiempo de corrección).

En relación con las pautas administradas hemos considerado pauta correcta, en caso de los menores de un año, si contaban con 4 dosis o 3 dosis, dependiendo de los meses de edad al inicio de la primovacuna. La pauta en lactantes ha cambiado a lo largo de estos años y hay

varias pautas correctas posibles, siempre que se guarden los intervalos de vacunación adecuados en cada subgrupo de edad. Para los adolescentes, se considera pauta correcta si se administraron dos dosis, con un intervalo mínimo de 1 mes y máximo de 2 años. Si excede este plazo de dos años y no ha recibido todavía una segunda dosis, se ha considerado pauta incorrecta por falta de dosis, mientras que si la primovacuna fue en 2019 se ha considerado incompleta a tiempo de corrección. Se consideraría incorrecta por error de intervalos a aquella pauta aplicada fuera de los intervalos establecidos en la ficha técnica de la vacuna.

Los datos se recogieron en una hoja de cálculo de Microsoft Excel, posteriormente se empleó el programa IBM SPSS Statistics 20 para Windows para realizar un adecuado análisis estadístico de los mismos. Los resultados se han expresado mediante medidas de tendencia central (media) y medidas de dispersión (desviación típica).

## RESULTADOS

La población menor un año (0 a 11 meses) entre los periodos 2016-2019 era de 5.114 niños, de los cuales recibieron primovacuna 2.733 niños, un 53,4% de la población (gráfico 1). Del total de vacunados, fueron varones 52,3% (N=1.429) y mujeres 47,7% (N=1.304). La cobertura de vacunación en esta población fue del 25,81% en 2016, del 47,5% en el 2017, del 73,51% en 2018 y del 73,14% en el 2019 (gráfico 2). La incidencia acumulada fue de 25,8% en 2016, 75,2% en 2017, 153,6% en 2018 y 242,3% en 2019. Encontramos variabilidad en la prevalencia total de vacunados en este periodo según centros de salud, siendo la menor un 37% y la mayor un 68%.

En cuanto a la población adolescente (10-15 años) entre los periodos 2016-2019 era de 12.790 niños, de los cuales recibieron primovacuna 2.279 niños, un 17,8% de la población (gráfico 3). Del total de vacunados, fueron varones 52% (N=1.175) y mujeres 48% (N=1.104). La cobertura de vacunación en esta población fue del 3,03% en 2016, 7,2% en el 2017, del 6,25% en 2018 y del 1,28% en 2019 (gráfico 2). La incidencia acumulada fue del 3,03% en 2016, del 10,23% en el 2017, del 16,48% en 2018 y del 17,76% en el 2019. También encontramos variabilidad por centros de salud analizando la prevalencia total, siendo la menor un 8,9% y la mayor un 52%.

Los resultados obtenidos en cuanto a la variable pautas de administración fueron: en menores de 1 año un 62,3% de pacientes vacunados lo estaban correctamente, un 5,56% con pauta incorrecta por falta de dosis, un 2,3%

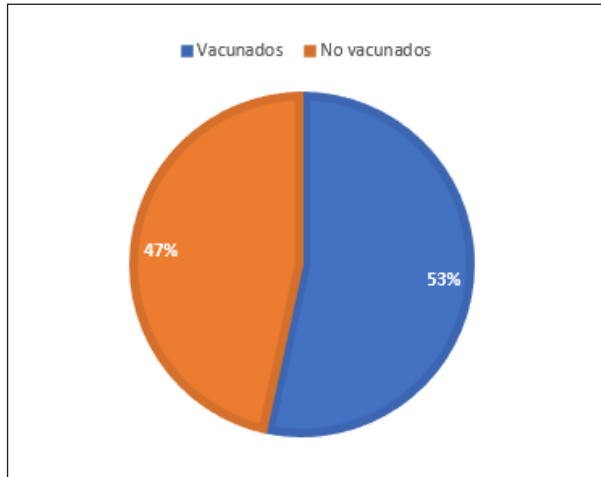


Gráfico 1. Porcentaje de vacunación en menores de un año durante los periodos 2016-2019.

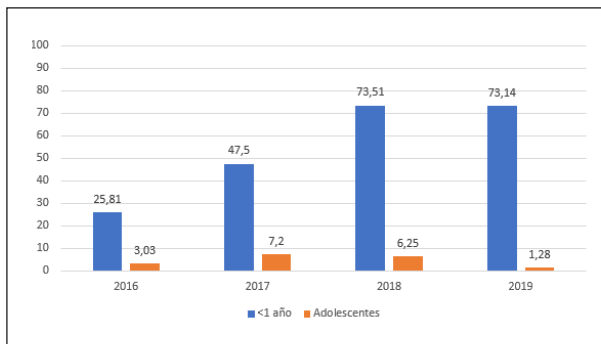


Gráfico 2. Porcentaje de incidencia anual de vacunados por grupo de edad.

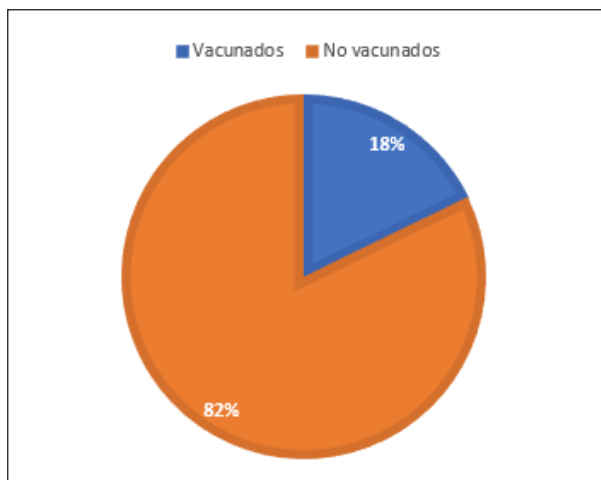


Gráfico 3. Porcentaje de vacunación en adolescentes durante los periodos 2016-2019.

Tabla I. Distribución de pautas vacunales en menores de un año y adolescentes.

PAUTAS	MENORES DE UN AÑO		ADOLESCENTES	
	Nº ABSOLUTO	%	Nº ABSOLUTO	%
<b>CORRECTA</b>	<b>1703</b>	<b>62,31%</b>	<b>2116</b>	<b>92,85%</b>
<b>INCORRECTA POR FALTA DE DOSIS</b>	<b>152</b>	<b>5,56%</b>	<b>111</b>	<b>4,87%</b>
<b>INCORRECTA POR ERROR DE INTERVALOS</b>	<b>63</b>	<b>2,31%</b>	<b>3</b>	<b>0,13%</b>
<b>INCOMPLETA A TIEMPO DE CORRECCIÓN</b>	<b>815</b>	<b>29,82%</b>	<b>49</b>	<b>2,15%</b>
<b>TOTALES</b>	<b>2733</b>	<b>100%</b>	<b>2279</b>	<b>100%</b>

con pauta incorrecta por error de intervalos y un 29,8% con vacunación incompleta a tiempo de corrección. En la población adolescente, un 92,85% de pacientes vacunados correctamente, un 4,87% con pauta incorrecta por falta de dosis, un 0,13% con pauta incorrecta por error de intervalos y un 2,15% con vacunación incompleta (tabla I).

Entre los menores de un año, el promedio de dosis fue de  $2,69 \pm 0,09$ , y la media de edad de primera dosis en meses de  $4,84 \pm 0,56$ . En el caso de los adolescentes, el promedio de dosis de  $1,93 \pm 0,045$ , y la media de edad de la primera dosis en años de  $11,9 \pm 0,42$ .

## DISCUSIÓN

El esquema de vacunación expuesto ha demostrado tener una gran efectividad frente a la cepa de MenB, reduciendo los casos de EMI en torno a un 70% sobre población vacunada<sup>(9,10,11)</sup>. A pesar de ello, la vacuna actualmente no está financiada, salvo en las comunidades autónomas de Castilla y León y Canarias, que iniciaron la vacunación sistemática con 4CMenB en 2019<sup>(9,10)</sup>. Entre las razones por las que no se produce la inclusión de la vacuna por parte del Ministerio están: la situación epidemiológica actual que muestra un descenso del número de casos por MenB, no conocer la duración exacta de inmunidad y que no proporcionan protección comunitaria<sup>(12)</sup>.

En el estudio realizado, el número de sujetos recogido es una muestra significativa (N=5.012). Como era de

esperar, no se observa diferencia entre sexos en la población estudiada. En cuanto a la diferencia entre Centros de Salud, puede ser debido a factores socio-económicos, culturales, o incluso al grado de motivación de los profesionales sanitarios.

En el grupo de adolescentes vacunados un 93% presenta una pauta vacunal correcta y finalizada en el momento del estudio. La mayor incidencia en este grupo de edad la encontramos en 2017 con un 7,2%, disminuyendo progresivamente hasta un 1,28% en 2019. En cuanto a la incidencia acumulada en adolescentes asciende de un 3,03% en 2016 a un 17,6% en 2019, es decir, se produce un aumento de recaptaciones del 14,56%. Ante esta disminución del porcentaje de vacunación de 2017 a 2019, podemos concluir que la vacunación del adolescente permanece lejos de lo deseable y sigue siendo un trabajo pendiente a nivel de Atención Primaria. Algunos de estos adolescentes podrían haber sido vacunados frente a MenB con Trumenba®, comercializada en España desde el año 2018, aunque no disponemos de estos datos epidemiológicos. Por tanto, no debemos reducir el nivel de alerta con la vacunación en el grupo adolescente por el hecho de tener una incidencia de EMI menos frecuente, aunque no despreciable, que los lactantes.

El grupo de lactantes menores de un año presenta una cobertura de vacunación que asciende de un 25,81% en 2016 a un 73,14% en 2019, lo que supone un aumento de un 47,3%. En cuanto a la incidencia acumulada en

lactantes, asciende de un 25,8 % en 2016 a un 242,3% en 2019, es decir, se produce un aumento de recaptaciones del 216,5%.

A pesar de que a priori el aumento conseguido es considerable en ambos grupos de edad, la comparación entre sí objetiva una diferencia de un 32,73% a favor de los lactantes. Este incremento más marcado en el grupo de menor edad probablemente se justifique con recomendaciones de vacunación mucho más activas entre lactantes y sus periódicas revisiones que en el grupo de los adolescentes. Además, en la población lactante existe una mayor preocupación debido a la mayor incidencia de EMI sobre estos<sup>(13)</sup>. Dicha actitud se justifica, no solo en nuestro medio sino a nivel europeo, donde la enfermedad meningocócica todavía es un problema muy importante en lactantes y niños pequeños.

A pesar de que los estudios de efectividad son aún limitados<sup>(14)</sup> algunos países han mostrado datos de sus coberturas vacunales de MenB: Reino Unido, donde la amplia experiencia de su vacunación hizo posible la modificación de la pauta de 3+1 a la actual 2+1<sup>(9)</sup>, objetiva que los niños que tenían 12 meses entre enero y marzo de 2018 lograron una cobertura del 95,5% para una dosis y del 92,5% para dos dosis. Los niños con 18 meses para esa fecha lograron una cobertura del 95,3% para una dosis, 92,9% para dos dosis y 86,7% para la dosis de refuerzo<sup>(15)</sup>. Otro estudio sobre el mismo país muestra un impacto de 4CMenB en la reducción de la enfermedad del 75% después de 3 años<sup>(16)</sup>.

En una región de Quebec (Canadá) se establece la reducción de la enfermedad en el 86%, con un impacto global de la campaña de vacunación sobre la reducción del riesgo de EMI por MenB en la corte vacunada del 96%, con una efectividad vacunal estimada del 79%<sup>(17)</sup>.

Sobre el grupo de adolescentes, los resultados obtenidos en el estudio realizado en Estados Unidos exponen que no se notificaron nuevos casos en los adolescentes vacunados con 4CMenB de varias universidades que sufrieron algún brote de EMI por el serogrupo B<sup>(18)</sup>.

Quizá los datos más esperanzadores en adolescentes sean los del estudio de Australia, donde no se observan casos en el grupo de adolescentes desde el inicio del estudio, aunque la implantación del programa de vacunación frente a MenB no ha mostrado diferencia significativa para la eliminación del estado de portador<sup>(19)</sup>.

En los resultados analizados, encontramos una gran variabilidad en la prevalencia total entre centros de salud, con una diferencia de prevalencia entre el menor y el mayor de 31% en menores de un año, y 43% en adoles-

centes. Esta diferencia puede ser debida a factores socioeconómicos de las diferentes áreas urbanas, culturales, o incluso al grado de motivación de los profesionales sanitarios. Por este motivo, queremos resaltar la importancia de la captación activa que podemos llevar a cabo los sanitarios desde los Centros de Salud, aprovechando las consultas y revisiones para organizar y promover la vacunación de nuestros pacientes. Es una labor multidisciplinar que incluye el trabajo de pediatra y enfermería pediátrica. En definitiva, el papel del personal sanitario que trabaja con niños es fundamental para que la prevención continúe en aumento de forma paralela a la disminución de la incidencia de esta patología tan dramática para la infancia.

## CONCLUSIONES

Tras analizar la cobertura de vacunación con 4CMenB (Bexsero®) en el Sector I de Zaragoza hemos obtenido las siguientes conclusiones:

- Aumento progresivo de la cobertura vacunal entre los años 2016 a 2019, en los lactantes hasta el año de edad, alcanzándose 73% en el año 2019. Esto pone de manifiesto el aumento de conciencia sobre esta patología y resalta la importancia de la captación activa desde los Centros de Salud, aprovechando las consultas y revisiones para organizar y promover la vacunación.
- La cobertura vacunal frente a meningitis B del adolescente de 10-15 años es muy baja, alcanzándose un máximo de 7,1 % en el año 2017 y, sin constatar un aumento en los años posteriores de dicha cobertura vacunal, por lo que debemos hacer un esfuerzo, para mejorar la conciencia entre los profesionales sanitarios de la importancia de la vacunación, también en este grupo de edad.
- Existen diferencias entre las coberturas vacunales alcanzadas según los Centros de Salud analizados, hasta de un 43%, lo que puede deberse a la diferente implicación de los profesionales sanitarios en la recomendación, pero también reflejar diferencias socioeconómicas. Resaltamos la importancia de la inmunización como medida preventiva eficaz para la EMI, por lo que sería interesante reevaluar la inclusión de la vacuna en el calendario nacional.
- Recordar que como profesionales de la salud tenemos la posibilidad de cerrar el círculo de prevención frente a las meningitis en la infancia, siendo crucial el rol del pediatra de Atención Primaria, quien desde la cercanía puede motivar e informar a los padres sobre el beneficio de esta vacuna.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Rivero Calle I, Rodríguez-Tenreiro Sánchez C, Martín-Torres F. Vacunas antimeningocócicas. Situación epidemiológica mundial y estrategias de prevención mediante la vacunación. *EnfermInfeccMicrobiolClin*. 2015 Apr; 33 (4): 257-67.
2. Enfermedad Meningocócica - Epidemiología y situación mundial [Internet]. Asociación de Médicos de Sanidad Exterior. Última actualización febrero 2020. Citado el 17 de noviembre de 2020. Disponible en: <https://www.amse.es/informacion-epidemiologica/216-enfermedad-meningococica-epidemiologia-y-situacion-mundial>.
3. COMMITTEE ON INFECTIOUS DISEASES. Recommendations for Serogroup B Meningococcal Vaccine for Persons 10 Years and Older. *Pediatrics*. 2016 Sep; 138(3): e20161890.
4. European Centre for Disease Prevention and Control. Invasive meningococcal disease. En: ECDC. Annual epidemiological report for 2017. Stockholm: ECDC; 2019. [en línea]. Disponible en: [https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/AER\\_for\\_2017-invasive-meningococcal-disease.pdf](https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/AER_for_2017-invasive-meningococcal-disease.pdf).
5. Darbà J, Kaskens L, Hark M, Wright C. Costs of surviving meningococcal disease in Spain: evaluation for two cases of severe meningitis and septicaemia. *Vaccine*. 2014 Sep 3; 32(39): 5006-12.
6. Moreno Pérez D, Álvarez García FJ, Arístegui Fernández J, Cilleruelo Ortega MJ, Corretger Raueti JM, García Sánchez N et al. Vacunación frente al meningococo B. Posicionamiento del Comité Asesor de Vacunas de la Asociación Española de Pediatría. *An Pediatr (Barc)*. 2015; 82(3): 198.e1-198.e9
7. Morillo Gutiérrez B, Berghezán Suárez A, Grupo de Patología Infecciosa de la AEPap. Vacunas antimeningocócicas en el adolescente: ¿por qué son importantes? *Form Act Pediatr Aten Prim*. 2018; 11: 145-52.
8. Álvarez García FJ. La adolescencia y la enfermedad meningocócica. Situación actual y nuevas vacunas. *Adolescere* 2018; 6(2): 48-52.
9. Cilleruelo Ortega MJ. Meningococo B. En: Vacunas en Pediatría 2020. En: Cursos de formación. Continuum 2020. [en línea]. Disponible en: <http://continuum.aeped.es>
10. Grupo de trabajo vacunación frente a EMI de la Ponencia de Programa y Registro de Vacunaciones. Recomendaciones de vacunación frente a enfermedad meningocócica invasiva. Comisión de Salud Pública del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. En: Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social [en línea] Disponible en: [https://www.msbs.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/vacunaciones/docs/Recomendaciones\\_Vacunacion\\_Meningococo.pdf](https://www.msbs.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/vacunaciones/docs/Recomendaciones_Vacunacion_Meningococo.pdf)
11. Ladhani SN, Andrews N, Parikh SR, Campbell H, White J, Edelstein M, et al. Vaccination of Infants with Meningococcal Group B Vaccine (4CMenB) in England. *N Engl J Med*. 2020; 382(4): 309-17.
12. Web Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. Vacunación frente a meningococo B. Disponible en: [https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/vacunaciones/programasDeVacunacion/docs/Preguntas\\_respuestas\\_Vacunacion\\_frente\\_meningitis.pdf](https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/vacunaciones/programasDeVacunacion/docs/Preguntas_respuestas_Vacunacion_frente_meningitis.pdf)
13. Martín-Torres F, Salas A, Rivero-Calle I, Cebey-López M, Pardo-Seco J, Herberg JA, et al; EUCLIDS Consortium. Life-threatening infections in children in Europe (the EUCLIDS Project): a prospective cohort study. *Lancet Child Adolesc Health*. 2018; 2(6): 404-14.
14. Kuhdari P, Stefanati A, Lupi S, Valente N, Gabutti G. Meningococcal B vaccination: real-world experience and future perspectives. *Pathog Glob Health*. 2016; 110(4-5): 148-56.
15. Preliminary vaccine coverage estimates for the MenB immunisation programme for England, update from January to March 2018. Health Protection Report. Volume 12. Number 15. April 2018.
16. Ladhani SN, Andrews N, Parikh SR, Campbell H, White J, Edelstein M et al. Vaccination of Infants with Meningococcal Group B Vaccine (4CMenB) in England. *N Engl J Med*. 2020; 382(4): 309-17.
17. Deceuninck G, Lefebvre B, Tsang R, Betala-Belinga JF, De Serres G, De Wals P. Impact of a mass vaccination campaign against Serogroup B meningococcal disease in the Saguenay-Lac-Saint-Jean region of Quebec four years after its launch. *Vaccine*. 2019; 37(31): 4243-5.
18. Soeters HM, McNamara LA, Blain AE, Whaley M, MacNeil JR, Hariri S et al. Serogroup B Meningococcal Disease University Outbreak Group. University-Based Outbreaks of Meningococcal Disease Caused by Serogroup B, United States, 2013-2018. *Emerg Infect Dis*. 2019; 25(3): 434-40.
19. Marshall HS, McMillan M, Koehler AP, Lawrence A, Sullivan TR, MacLennan JM et al. Meningococcal B Vaccine and Meningococcal Carriage in Adolescents in Australia. *N Engl J Med*. 2020; 382(4): 318-27.