



CAPÍTULO 2

MENINGITIS BACTERIANA, VIRAL Y FÚNGICA

Crespo J., Vintimilla M., Lagos E., Morocho E.
DOI: 10.55204/pmea.80.c165

Juan Sebastián Crespo Domínguez 0000-0003-1277-8437 
juan.crespo@ucacue.edu.ec

Mishell Estefanía Vintimilla Quevedo 0000-0001-6536-6802 
mishell.vintimilla@est.ucacue.edu.ec

Erick Paul Lagos Contreras 0000-0002-6561-6899 
erick.lagos.44@est.ucacue.edu.ec

Esteban Andrés Morocho Pulla 0000-0002-5132-772X 
esteban.morocho@ucacue.edu.ec

Universidad Católica de Cuenca (UCACUE), Unidad Académica de Salud y Bienestar,
Av. de las Américas y Humboldt 010107, Cuenca, Ecuador.

INTRODUCCION:

En el presente capítulo abordaremos un tema de muy fundamental en el área de la salud: Meningitis. La meningitis puede causarla varios agentes específicos, una de las más comunes es la meningitis viral, que también su solución es autónoma ya que muchas veces desperece sin tratamiento (1).

Entre las causas también tenemos a la bacteriana lo cual puede ser mortal sin un tratamiento adecuado, esta patología tiene la capacidad de progresar muy rápido lo cual puede afectar a las personas que las presentan si no se realiza un diagnóstico pronto, entre los síntomas más comunes tenemos los dolores de cabeza con gran intensidad, rigidez del cuello, fiebre y en muchos casos alteraciones mentales (2).

Es de suma importancia realizar un correcto y temprano diagnóstico ya que así podemos evitar más complicaciones a futuras y nos permitirá saber cuál es el agente que está causando la alteración y así poder dar un tratamiento adecuado para cada persona y combatir dicho agente (2).

Entre los primeros relatos de esta patología tenemos al Médico John Abercrombie el cual en 1928 dio el nombre de “meningitis” dando así una definición muy acertada en cuanto a la enfermedad. La meningitis se caracteriza por ser una inflamación e infección que afecta directamente a las meninges. Las meninges son las tres membranas o capas que adoptan el nombre de duramadre, aracnoides y piamadre; estas revisten el conducto

vertebral y el cráneo, por lo que contienen la medula espinal y el cerebro, y pueden proteger a las estructuras mencionadas. La meningitis puede estar provocado por distintos agentes infecciosos o no infecciosos como virus, bacterias, parásitos, y hongos (1,3,4).

EPIDEMIOLOGÍA Y ETIOLOGÍA:

La meningitis bacteriana tiene una incidencia mundial de 1,2 millones de casos al año, en cambio se estima que la meningitis viral posee entre 5 y 17 casos por cada 100.000 habitantes al año. En Estados Unidos se ha observado que existe de 2 a 10 casos por cada 100.000 habitantes, en cambio, la meningitis viral reporta 3 y 5 casos por 100.000 habitantes en Estados Unidos. En cuanto a la meningitis fúngica su agente causal más común es la Criptococosis y cuenta con un reporte anual de 3000 casos en Estados Unidos (2,5-7).

La meningitis Bacteriana se vincula con temporadas frías y secas. En este tipo de meningitis principalmente predominan tres patógenos *Haemophilus influenzae* tipo B, *Neisseria meningitidis* y *Streptococcus pneumoniae*, en grupos específicos como embarazadas y neonatos, las bacterias Gramnegativas como *Klebsiella pneumoniae* y *Escherichia Coli* son los agentes desencadenes de la Meningitis (8).

La incidencia geográfica de la meningitis bacteriana varía de acuerdo a la situación económica del área, en países con una economía adecuada la incidencia se encuentra entre 0,5 a 1,5 por cada 100.000 habitantes, siendo menor en comparación con países que cuentan con regiones de pobreza extrema, como la regiones Africanas, en donde la incidencia se encuentra en 1000 casos por cada 100.000 habitantes, en estas regiones se observa la existencia de una meningitis epidémica causada por *Streptococcus pneumoniae* y *Neisseria meningitidis* (8).

La meningitis viral, se considera la meningitis más común que la bacteriana debido a las vacunas en contra de los agentes más comunes de la meningitis bacteriana. La meningitis viral ocurre en cualquier temporada del año, pero tiene una mayor incidencia en el otoño y el verano. El grupo etario al que más afecta es al de los niños, por ello su incidencia disminuye con la edad. El agente causal más común de la meningitis viral son los enterovirus, y en países que cuentan con ingresos elevados cuenta con una incidencia de 12 a 19 casos por cada 100.000 habitantes (9,10).

La meningitis fúngica, aunque no cuenta con una incidencia elevada se puede presentar, en específico en regiones en donde existe una alta tasa de personas con

inmunosupresión, en especial portadoras del virus de inmunodeficiencia humana. La Criptococosis, continúa siendo la causa más común de meningitis fúngica, y cuenta con una mortalidad anual de 181 000 casos. La letalidad de la meningitis fúngica es alta, siendo superior al 50% y dejando secuelas 10 a 20% de los sobrevivientes (7,11).

Las bacterias suelen tener varias cualidades que pueden afectar seriamente al cuerpo humano, algunas pueden ingresar por el torrente sanguíneo y trasladarse a la médula espinal y al cerebro atacando así directamente, causando una meningitis bacteriana aguda. También existen bacterias que pueden ingresar directo hacia las meninges por medio de vías usadas como una infección de los senos paranasales u oídos, también puede darse por una fractura expuesta de cráneo y en cirugías, cabe recalcar que esta última es menos frecuente (3,12,13).

La *Neisseria meningitidis* es una de las bacterias que puede ingresar por el torrente sanguíneo, es importante saber que puede localizarse dentro de espacios cerrados con poca ventilación y es altamente contagiosa afectando así a adolescentes y adultos jóvenes. Existen vacunas como prevención, sin embargo, si alguna persona estuvo en contacto directo con una persona con meningitis meningocócica debe iniciar un tratamiento de prevención (12,13).

La bacteria *Haemophilus Influenzae* es uno de los principales agentes causales de meningitis bacteriana en infantes. Es importante saber que esta bacteria fue reduciendo notablemente los casos por la aplicación de vacuna contra dicho agente (12,13).

El *Streptococcus Pneumoniae*, en su mayoría da origen a varias patologías como neumonía o infecciones de senos paranasales y oído, pero también es una de las principales causas de meningitis bacteriana en todas las edades, en Estados Unidos donde se han reportado muchos casos de esta bacteria (12,14).

La *Listeria monocytogenes*, suele encontrarse en el factor alimenticio, por ejemplo, en las carnes procesadas. Esta bacteria en sí puede afectar a personas que se encuentren inmunodeprimidas o que cuenten con factores de riesgo desfavorables como la edad, el embarazo, entre otros. Esta bacteria también cuenta con la cualidad de penetrar la barrera placentaria por lo que puede afectar al producto de una forma directa (15).

Mycobacterium tuberculosis, puede ocasionar varias enfermedades que pueden afectar gravemente al ser humano, y aunque no muy frecuentemente puede ser un agente que cause meningitis bacteriana, siendo más conocida con el nombre de tuberculosis

meníngea (15).

Cabe mencionar, que si la meningitis se presenta por la infección de algún virus la gravedad no suele ser tan abrumante por lo que es benigna, los pacientes presentan mejoría sin tratamiento ya que desaparece sola en muchos casos. Uno de los virus más comunes en esta patología Son los grupos de enterovirus no poliomielíticos, no obstante, existen otros tipos de virus que también puede causar meningitis viral como Herpes simple, VIH, virus de las paperas, entre otros (12,16).

En cuanto a la meningitis fúngica, suele producirse a menudo mediante la inhalación de esporas de hongos que suelen estar en el ambiente, estas esporas suelen ser provenientes de animales, el suelo, etc. Es importante saber que la Meningitis fúngica no suele ser contagiosa de individuo a individuo, las personas con problemas inmunitarios, por ejemplo, los que presentan síndrome de inmunodeficiencia adquirida, suelen correr más riesgo de contraer meningitis fúngica. La meningitis criptocócica, es la meningitis fúngica más frecuente, además cuenta con la capacidad de reaparecer, aun cuando se ha recibido un tratamiento adecuado, por el contrario, cuando no es tratada puede llegar a ser letal (16,17).

Existen parásitos que pueden causar y originar una meningitis eosinofílica, inflamación infecciosa o no infecciosa. El *Angiostrongylus cantonensis* es un parásito que en su mayoría puede ocasionar meningitis eosinofílica y se encuentra en varios animales como por ejemplo en las arterias pulmonares de los ratones. Los primeros síntomas que suelen aparecer son dolores de cabeza muy intensos, esta puede ser una respuesta de defensa por parásitos sin vida. La meningitis parasitaria suele presentarse por otro tipo de parásitos que causan afecciones como la neurocisticercosis o malaria cerebral (12,18).

Los parásitos amebianos también pueden ocasionar este tipo de meningitis y se suele encontrarse en el agua dulce como ríos, lagos entre otros. Suelen poner la vida del ser humano en peligro cuando se tiene contacto. Cabe recalcar que la meningitis parasitaria no es contagiosa entre seres humanos y es importante saber que los parásitos no son la única causa de este tipo de meningitis, sino que también puede darse por otro tipo de afecciones como varios tipos de cáncer o sarcoidosis, alergias a fármacos o exposición algunos químicos ocasionando respuestas negativas para la salud (12,18).

MANIFESTACIONES CLÍNICAS:

Las manifestaciones clínicas de la meningitis pueden variar, dependiendo de distintos factores del paciente tales como la edad, el agente causal, la duración de la infección y los antecedentes del paciente. La triada clásica de la meningitis que comprende alteración del estado de alerta, fiebre, y signos de irritación meníngea (usualmente rigidez del cuello), solo se presenta en un 42 a 50% de los casos (19,20).

En etapas tempranas de la enfermedad suelen presentarse síntomas inespecíficos como náuseas, mialgias, vómitos y malestar general. Los signos y síntomas más específicos de la meningitis son fiebre (74 % de los casos), rigidez nuchal (74% de los casos), cefalea (83% de los casos), puntaje menor o igual a 14 en la escala de Glasgow (71% de los casos). Aunque con menor frecuencia, otras manifestaciones que suele observar son papiledema (4%), coma (13%), signos de focalización (22%), crisis epilépticas (23%), neuropatía craneal (9%) y rash cutáneo (8%) (6,20).

En pacientes pediátricos menores de un año se podrá ver irritabilidad, rechazo al alimento, vómitos, letargia, convulsiones y apneas, en cambio en mayores a un año se observará letargia, confusión, vómitos, cefalea, convulsiones, fiebre y fotofobia. En pacientes geriátricos o con patología concomitantes, como procesos cardiopulmonares crónicos o diabetes, suele observarse ausencia de fiebre, signos de irritación meníngea, e incluso alteraciones en la columna cervical, todo esto influye a que el diagnóstico sea más complejo y por ende más tardío, asociándose con una tasa más alta de mortalidad (13,19).

En el examen físico, el paciente presentara signos de irritación meníngea, Brudzinski y Kerning (especificidad de 95% y sensibilidad de 5 a 30%), debido a la baja sensibilidad. No es posible descartar el diagnóstico de meningitis si los signos están ausentes. Además, los signos suelen no presentarse en los lactantes, en cambio se podría encontrar una fontanela abombada (12,20).

Recientemente se ha descrito el signo de la sacudida cefálica (Jolt Accentuation), que se define como el empeoramiento del dolor de cabeza cuando existe una rotación rápida de la cabeza en un plano horizontal este signo cuenta con una especificidad de 60 a 82% y una sensibilidad de 82 a 97% (20).

MÉTODOS DIAGNÓSTICOS:

Para llegar al diagnóstico de meningitis es necesario una historia clínica completa, una exploración física íntegra y pruebas complementarias previo al tratamiento, pero en

la mayoría de los casos los pacientes llegan al servicio médico con inestabilidad hemodinámica o afectación neurológica y requieren administración inmediata de tratamiento empírico, eludiendo con todo el procedimiento (12,13).

Es necesario, de inmediato la extracción de sangre por venopunción y de líquido cefalorraquídeo por punción lumbar, para la realización de diferentes análisis (Tabla 1). Cuando el paciente presente signos de hipertensión intracraneal, inestabilidad hemodinámica, infección en el sitio de punción, alteraciones de coagulación, o trombocitopenia (recuento de plaquetas menor a 50.000), no se debe realizar la punción lumbar, se debe iniciar el tratamiento empírico de inmediato, hasta que se pueda estabilizar al paciente para la realización de la punción lumbar. Los hallazgos que se pueden encontrar en el Líquido Cefalorraquídeo pueden indicar al agente causal de la meningitis (Tabla 2) (12).

Tabla 1.

Comparación de las principales pruebas de diagnóstico disponibles comercialmente o en investigación de la meningitis.

Prueba	Descripción	Tiempo de Resultado	Ventajas	Desventajas	Comúnmente Disponible
Bacterias					
Tinción de Gram	Mancha de líquido para bacterias	1 hora	Barato, fácil de realizar	Sensibilidad 90% antes de los antibióticos para la meningitis por <i>S. pneumoniae</i>	Si
Cultivo	Cultivo bacteriano estándar	1-3 días	Puede crecer rápidamente, fácil de realizar, adaptable a métodos de identificación rápida	El rendimiento disminuyó por el uso de antibióticos antes del cultivo, puede ser de días para los resultados, sensibilidad variable	Si
Procalcitonina, Proteína reactiva C (PCR)	Biomarcadores de suero	1 hora	Buena diferenciación entre meningitis bacteriana y aséptica	Costo, requisitos de laboratorio, no hay estudios sobre TBM o CM	Si
Lactato	Medida de biomarcador en LCR	<5-60 min	Rápido, sensible y específico si se obtiene antes de los antibióticos	No es muy sensible si se mide después de la administración de antibióticos	Si
16s rRNA PCR	Detección por	Horas	Rápido, más	Extremadamente	Si

	PCR de ARN ribosómico de 16s para provocar patógenos específicos		sensible que el cultivo, muy específico	costoso, requiere experiencia e infraestructura de laboratorio	
Pruebas de amplificación de ácido nucleico	Se han probado ensayos específicos de RT-PCR y LAMP para detectar patógenos particulares	1-2 h	Rápido, específico, potencialmente bastante sensible	Costo, infraestructura de laboratorio, falta de grandes estudios	En algunos casos
Pruebas de diagnóstico rápido	Pruebas rápidas, generalmente basadas en tarjetas o varillas de medición, para etiologías específicas	<15 min	Rápido, barato, fácil de usar, no se necesita una infraestructura de laboratorio significativa	Especificidad variable, sensibilidad	Si
Tiempo de desorción/ionización por láser asistida por matriz de la espectrometría de masas de vuelo	Identificación de espectrometría de masas basada en el peso	1-2 h	Rápido, relativamente barato	Requiere una infraestructura de laboratorio significativa, que no se utiliza ampliamente en el CSF en este momento	Si, solo sangre
Micobacteria Tuberculosis					
Tinción de Ziehl-Neelsen	Tinción de bacilos resistentes al ácido	1 hora	Barato	Muy insensible, utilidad mínima. Extremadamente dependiente del técnico	Si
Cultivo LJ	Cultivo tradicional con medios sólidos.	3-5 semanas	Fiable, algo sensible	Crecimiento muy lento, todavía muchos falsos negativos, costoso, intensivo en mano de obra	Si
Cultivo MGIT	Cultivo a base de líquidos	1-2 semanas	Tan sensible y más rápido que la cultura LJ	~2 semanas para el crecimiento, costoso	SÍ
Actividad de la adenosina deaminasa (ADA)	Enzima detectable liberada durante la activación de las células T	<1 h	Rápido y de bajo coste	Sensibilidad y especificidad variables, infraestructura de laboratorio	SÍ
Ensayo de liberación gamma de interferón (IGRA)	Secreción de IFN-g por las células T de la memoria del huésped en la exposición a antígenos de	24-36 horas	Buena sensibilidad	Trabajo intensivo, costoso, alto número de resultados indeterminados, variables estudiadas, puntos	SÍ

	tuberculosis			de corte, depende de la función de células T	
PCR	PCR tradicional	Horas	Rápido, casi tan sensible como el cultivo específico	Costo, experiencia en el laboratorio, aparato de laboratorio, sensibilidad inadecuada	SÍ
LAMP	Amplificación de ADN diferente de la PCR típica, detección por cambio de color		Se requiere menos experiencia e infraestructura de laboratorio que la PCR, isotérmica	No hay datos sobre el rendimiento	No
GeneXpert	PCR basada en cartuchos	2,5 h	Sensibilidad rápida y similar a la cultura, específica, fácil de usar	Costo, requiere una infraestructura significativa, vida útil limitada en los cartuchos	SÍ
GeneXpert ultra	PCR basada en cartuchos	<2 h	Rendimiento rápido y mejorado en comparación con cualquier prueba disponible comercialmente, facilidad de uso	Costo, infraestructura de laboratorio, todavía no es un valor predictivo negativo adecuado para "descalar" la meningitis por tuberculosis	SÍ
Cryptococcus					
Ensayo de flujo lateral de CrAg	La prueba rápida de la varilla de medición detecta el antígeno criptocócico	10 minutos	Muy sensible, específico, barato, no requiere una capacidad de laboratorio significativa	No se puede diferenciar la infección activa de la pasada	SÍ
Cultivo	Cultivo Tradicional	De 3 a 14 días	Muy preciso, puede decidir activo a partir de infecciones pasadas	Lento, intensivo en mano de obra	SÍ
Aglutinación de látex CrAg o ELISA	Detección de antígeno criptocócico basado en laboratorio	1 día	Sensible y específico. Requiere infraestructura de laboratorio	Costoso, requisito de capacidad de laboratorio, + el resultado persiste durante años	SÍ
Tinta de la India	Tinción para <i>la cápsula de neoformans C</i>	15 minutos	Barato, fácil de realizar	85 % sensible; Dependiente del técnico	SÍ
Histoplasma					
Cultivo	Cultivo tradicional	Semanas	Muy preciso, ampliamente	Lento y bajo rendimiento	SÍ

			disponible		
Pruebas de anticuerpos/ antígenos	Inmunodifusión , fijación del complemento, EIA	Horas	Barato	Puede ser negativo temprano en las infecciones, puede reaccionar de forma cruzada con otros hongos	SÍ
Aspergillus					
Cultivo	Cultivo tradicional	Semanas	Ampliamente disponible	Lento, de bajo rendimiento, requiere varias muestras	SÍ
	Detección de Ag al componente de la pared celular	Horas	Ampliamente disponible	Reacción cruzada con otras especies y medicamentos.	SÍ
Aséptico (Viral)					
Amplificación de ARNr de 16s	Detección por PCR de ARN ribosómico de 16s para provocar patógenos específicos	Días	Rápido, muy específico	Extremadamente costoso, requiere experiencia e infraestructura de laboratorio	SÍ
NAATs	Ensayos específicos de PCR y RT-PCR para ciertos patógenos	1-6 h	Rápido, específico	Coste, infraestructura de laboratorio y experiencia	En algunos casos
Sindrómico					
BioFire film array	Panel de PCR que detecta patógenos de 14 horas	1 hora	Rápido, específico	Costosa infraestructura de laboratorio	En algunos casos
Secuenciación de próxima generación	Detección de ácido nucleico de cualquier patógeno	Días	Papel clínico específico y poco claro	Solo disponible en un centro, costosa infraestructura de laboratorio	En algunos casos
LAMP: Amplificación isotérmica mediada por bucle; LJ: Lowenstein Jensen; MGIT: Tubo indicador de crecimiento de micobacteriano; NAAT: Prueba de amplificación de ácido nucleico; PCR: Reacción en cadena de la polimerasa; RRNA: Ácido ribonucleico ribonuclear.					

Nota: La tabla muestra la Comparación de las principales pruebas de diagnóstico disponibles comercialmente o en investigación de la meningitis. Tomado de Poplin V. .(21).

Tabla 2.*Hallazgos Característicos del LCR en la meningitis*

Tipo	Aspecto	Presión (cmH ₂ O)	Leucocitos/mm ³ Predominio	Glucosa (mg/dl)	Proteínas (mg/dl)
Normal	Transparente	9-18	0-5	50-75	15-40
Bacteriana	Turbio	18-30	100-10000 predominio PMN	<45	100-1000
Viral	Transparente	9-18	< 300 predominio linfocitos	50-100	50-100
Tuberculosis	Turbio	18-30	< 500 predominio linfocitos	<45	100-200
Fúngica	Turbio	18-30	< 300 predominio linfocitos	<45	40-300

Nota: La tabla muestra los Hallazgos Característicos del LCR en la meningitis. Tomado de Sánchez E. (12).

Además, se realizará una analítica en donde se podrá encontrar leucocitosis, y aumento en los valores de los reactantes de fase aguda VSG (en casos donde existe una evolución mayor a 24 h), PCR (en casos mayores a 6 a 8 horas de evolución), y Procalcitonina (casos con una evolución mayor a 4 horas) (12).

El hemocultivo, detectará al agente causal en alrededor de 1 a 3 días, la muestra deberá ser tomada previo a la administración de antibióticos. El hemocultivo detectara un 56% de casos de meningitis neumocócicas, además tiene como ventaja su alta disponibilidad (2).

En cuanto a los datos más importantes que se debe recabar en la historia clínica son, alergias, presencia de factores de riesgo, vacunación y el uso de reciente de antibióticos. En el examen físico se podrán encontrar los signos clásicos de irritación meníngea (Brudzinski y Kerning), aunque pueden estar ausentes en algunos grupos etarios (13).

Con respecto, a los exámenes imagenológicos, la tomografía computarizada se realizará cuando el paciente cumpla con ciertos criterios clínicos, tales como, convulsiones, pacientes inmunodeprimidos, déficit neurológico focal, puntaje menor a 12 en la escala de Glasgow y presencia de papiledema. Cuando no existe estos criterios el examen es innecesario, y se debe realizar la punción lumbar. El objetivo principal es encontrar el agente causal de la meningitis para que el paciente cuente con una conducta

adecuada (Tabla 3) (13).

Tabla 3.

Etiología factores de riesgo y diagnóstico de la meningitis.

Etiología	Bacterias Más Comunes	Factores de Riesgo	Incidencia y Transmisibilidad	Letalidad y Secuelas	Diagnostico
Bacteriana	Listeria monocytogenes	Disfunción de células T, VIH positivo sin tratamiento.	Menor incidencia, periodo de transmisibilidad variable.	Riesgo elevado en poblaciones con disfunción de células T.	Punción lumbar (PL):
	Streptococcus del grupo B, S. pneumoniae, L. monocytogenes, E. coli	Recién Nacidos	a menor edad mayor riesgo, entornos grupales, comorbilidad, viajes a zonas endémicas	El Gram es positivo en el 75-90% de los casos sin antibioterapia previa. El cultivo es el Gold standard con 70-85% de los casos. Además, permite realizar antibiograma Existen paneles de PCR para meningitis/encefalitis con los gérmenes más frecuentes, bacterianos y víricos, cuando no está claro si es una etiología vírica o bacteriana. Ante sospecha de tuberculosis (TBC), solicitar: tinción de Ziehl-Neelsen, ADA (>8 UI/l es sugestivo) PCR y cultivo Leucocitosis con neutrofilia. Bioquímica con glucosa, electrolitos, perfil renal y reactantes de fase aguda (PCT >0,5 ng/ml apoya el diagnóstico de MBA). Coagulación. Hemocultivo; Sedimento urinario y urocultivo	
	S. pneumoniae, N. meningitidis, H. influenzae tipo b (Hib), Streptococcus del grupo B	Bebés y Niños			
	N. meningitidis, S. pneumoniae	Adolescentes y Adultos Jóvenes			
	S. pneumoniae, N. meningitidis, Hib, Streptococcus del grupo B, L. monocytogenes	Adultos Mayores			
Todas en General	Menores de 5 años, inmunodeficiencias, condiciones médicas subyacentes, viajes a áreas endémicas	Descenso general en incidencia (excepto en lactantes <2 meses). Neisseria meningitidis y Streptococcus pneumoniae prevalentes.			
Fúngica/Parasitaria	Menos comunes que las bacterianas y virales. Hongos (Cryptococcus neoformans, Candida spp., entre otros)	Inmunodeprimidos, exposición a ambientes propicios, viajes a áreas endémicas.	Menor incidencia, menos transmisibilidad.	Letalidad alta (superior al 50%). Secuelas en 10-20% de sobrevivientes (discapacidad intelectual, pérdida auditiva).	Si se sospecha origen fúngico: extensión con tinta china, cultivo y Ag para Cryptococcus neoformans.
Viral		Factores variados, depende del género del virus.	Incidencia variable, transmisibilidad alta en víricas.	Letalidad disminuida con antibióticos, cuidados intensivos. 10-20% de secuelas en sobrevivientes.	

Nota: La tabla muestra la Etiología factores de riesgo y diagnóstico de la meningitis. Tomado de Fuentes V (13).

Una vez que se sospecha el diagnóstico de meningitis bacteriana, es crucial hospitalizar al paciente en una unidad de cuidados intermedios con monitoreo.

Se deben realizar los exámenes diagnósticos de inmediato comenzar el

tratamiento antibiótico (6). En situaciones en las que haya demora en la realización de la punción lumbar, se deben realizar los análisis de sangre mencionados anteriormente y empezar el tratamiento antibiótico empírico según las características clínico-epidemiológicas del paciente. Esto se debe a que diversos estudios han indicado un pronóstico desfavorable, con un aumento en la incidencia de secuelas neurológicas y una mayor mortalidad cuando se retrasa el inicio de la terapia antibiótica (19).

TRATAMIENTO:

Hay varios elementos a tener en cuenta al seleccionar el tratamiento empírico, como la edad de los pacientes, el contexto clínico, el estado inmunológico, la capacidad del medicamento para atravesar la barrera hematoencefálica, el espectro del fármaco, el microorganismo identificado y los patrones de resistencia a antibióticos en la zona (22).

En casos de sospecha de la causa subyacente basada en factores clínicos o en la tinción de gram para *S. pneumoniae*, *N. meningitidis* o *H. influenzae*, se recomienda iniciar el tratamiento con ceftriaxona 2 g cada 12 horas por vía intravenosa. En situaciones donde se sospeche listeriosis, se debe agregar ampicilina 2 g cada 4 horas por vía intravenosa (23).

Tabla 4.

Tratamiento antibiótico según el agente etiológico

Agente etiológico	Terapia de elección	Terapia alternativa
<i>S pneumoniae</i>		
CIM PNC <0.06	Penicilina sódica, ampicilina	Ceftriaxona, Cloranfenicol
CIM PNC ≥0.12		
+ CIM ceftriaxona <1.0	Ceftriaxona	Cefepime, Meropenem
+ CIM ceftriaxona ≥1.0	Vancomicina + ceftriaxona	Moxifloxacino
<i>N. meningitidis</i>		
CIM PNC <0.1	Penicilina sódica, ampicilina	Cloranfenicol, fuorquinolonas, meropenem
CIM PNC 0.1 – 1.0	Ceftriaxona	Ceftriaxona, cloranfenicol
<i>H. influenzae</i>		
β lactamasa negativo	Ampicilina	Cefepime, cloranfenicol, fuorquinolonas
β lactamasa positivo	Ceftriaxona	Ceftriaxona, cloranfenicol, fuorquinolonas
<i>L. monocitogenes</i>	Ampicilina, PNC sódica	Cotrimoxazol, meropenem
<i>S. agalactiae</i>	Ampicilina, PNC sódica	Ceftriaxona, Vancomicina

CIM: concentración inhibitoria mínima; *PNC*: Penicilina **Nota:** La tabla muestra el Tratamiento antibiótico según el agente etiológico. Tomado de Blamey R. (22).

Tabla 5.*Tratamiento empírico*

Edad	Tratamiento de elección	Tratamiento alternativo
Menores de 60 años	Ceftriaxona 2 g IV cada 12 h	Vancomicina 15 mg/kg cada 12 h
	Cefotaxima 2 g IV cada 4-6 h	Cloranfenicol 25 mg/kg cada 6 h
Mayores de 60 años	Ceftriaxona 2 g IV cada 12 h	Vancomicina 15 mg/kg cada 12 h
	o	
	Cefotaxima 2 g IV cada 4-6 h y Ampicilina 2 g IV cada 4 h	Cloranfenicol 25 mg/kg cada 6 h y Cotrimoxazol 10-20

Nota: La tabla muestra el Tratamiento empírico. **Fuente:** Cerda M (19).

Durante mucho tiempo, se usaron corticoides como terapia adyuvante en modelos experimentales, evidenciando beneficios en la reducción de la inflamación en la región cerebral. No obstante, en ensayos clínicos, su utilidad solo ha sido comprobada en casos de meningitis bacteriana (MBA) en adultos causada por *S. pneumoniae*, donde se observó una disminución en la mortalidad y en las secuelas neurológicas (24).

En este contexto específico, se recomienda la administración de dexametasona a una dosis de 10 mg cada 6 horas por vía intravenosa durante cuatro días. Los estudios que respaldan estos beneficios se hicieron solo en países desarrollados; en contraste, investigaciones en naciones subdesarrolladas, como Malawi y Vietnam, no replicaron los mismos resultados, posiblemente por diferencias en el contexto epidemiológico (24).

En cuanto a la meningitis viral, en la mayoría de las situaciones, no existe un tratamiento particular. La mayoría de las personas con meningitis viral leve se recuperan en un período de 7 a 10 días sin necesidad de tratamiento. Sin embargo, en casos de meningitis causada por virus como el Herpes o la Influenza, ciertos medicamentos antivirales podrían ser beneficiosos (10).

El abordaje generalmente se centra en el alivio de los síntomas, utilizando analgésicos, antieméticos y antipiréticos, mientras se monitorean los niveles de electrolitos. El tratamiento podría realizarse de forma ambulatoria, dependiendo de la condición clínica del paciente. En el caso de sospecha de meningitis viral basada en el análisis del líquido cefalorraquídeo (LCR), no se inicia el uso de antibióticos (25).

Cuando se enfrenta a una meningitis por el virus del herpes simple (VHS) con una forma grave de la enfermedad, se inicia el tratamiento con Aciclovir a una dosis de 10

mg/kg por vía intravenosa cada 8 horas, con una duración total del tratamiento de 7 a 14 días. En situaciones más particulares, como en pacientes conocidos por tener déficit humoral, se considera iniciar la administración de gammaglobulina (25).

Por otra parte, para la terapia inicial recomendada para la meningitis causada por *Cryptococcus* consiste en la administración de anfotericina B a una dosis de 0,3-0,5 mg/kg/día, acompañada de flucitosina oral a una dosis de 150 mg/kg/día, dividida en cuatro tomas diarias por vía oral. Este tratamiento se suele mantener hasta que los cultivos resulten negativos o se evidencie mejoría clínica, lo que generalmente ocurre en un período de cuatro a seis semanas (26).

COMPLICACIONES:

La meningitis bacteriana es una infección grave que puede dar lugar a varias complicaciones, algunas de las cuales pueden tener consecuencias a largo plazo. Algunas de las complicaciones más comunes de la meningitis bacteriana incluyen: (6)

- **Daño neurológico:** La inflamación en el cerebro y la médula espinal puede causar daño neurológico. Esto puede manifestarse como problemas de memoria, dificultades de aprendizaje, convulsiones o cambios en el comportamiento (4).
- **Secuelas auditivas y visuales:** La meningitis puede afectar los nervios craneales, lo que puede dar lugar a pérdida de audición o problemas visuales. En casos graves, la ceguera o la sordera pueden ocurrir (3).
- **Hidrocefalia:** La inflamación puede bloquear el flujo normal del líquido cefalorraquídeo, lo que lleva a la acumulación de líquido en el cerebro, conocida como hidrocefalia (27).
- **Problemas motores:** Algunos pacientes pueden experimentar debilidad muscular, parálisis o problemas motores como resultado de la meningitis (26).
- **Convulsiones:** La irritación en el cerebro debido a la infección puede desencadenar convulsiones (27).
- **Problemas cognitivos:** Dificultades en la concentración, el pensamiento abstracto y otros problemas cognitivos pueden surgir después de la meningitis (27).
- **Daño vascular:** La infección puede dañar los vasos sanguíneos en el cerebro, lo que aumenta el riesgo de accidente cerebrovascular (27).
- **Shock y fallo multiorgánico:** En casos severos, la meningitis bacteriana puede

provocar shock y fallo multiorgánico, poniendo en peligro la vida del paciente (27).

La Meningitis viral por otra parte puede ocasionar complicaciones tales como:

- **Complicaciones en la piel y tejidos blandos:** En algunos casos, pueden desarrollarse erupciones cutáneas u otros problemas en la piel (9).
- **Problemas cognitivos y de aprendizaje:** Dificultades cognitivas, problemas de concentración y desafíos en el aprendizaje pueden surgir como consecuencia del impacto en el sistema nervioso central (17).
- **Efectos a largo plazo en la salud mental:** Algunas personas pueden experimentar efectos a largo plazo en la salud mental, como ansiedad o depresión, después de recuperarse de la meningitis viral (17).

Las complicaciones que puede desarrollar la meningitis fúngica son:

- **Complicaciones vasculares:** La infección fúngica puede afectar los vasos sanguíneos cerebrales, aumentando el riesgo de complicaciones vasculares, como trombosis o infartos cerebrales (28).
- **Síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA):** En casos graves, la inflamación pulmonar puede llevar al desarrollo del síndrome de distrés respiratorio agudo, afectando la capacidad respiratoria (29).
- **Infecciones secundarias:** Pueden ocurrir infecciones secundarias, ya que el sistema inmunológico puede debilitarse durante el tratamiento o como resultado de la enfermedad (29).
- **Complicaciones sistémicas:** En algunos casos, la infección puede diseminarse a otras partes del cuerpo, causando complicaciones sistémicas (29).

PREVENCIÓN:

La prevención de la meningitis tanto bacteriana como viral se centra en medidas para evitar la propagación de bacterias y virus que pueden causar la enfermedad. La vacunación es una de las medidas más efectivas para prevenir la meningitis, debido a que, gracias a estas, el organismo sobrelleva de manera adecuada las infecciones, reduciendo la probabilidad de desarrollar complicaciones como la meningitis. (28-29)

Existen vacunas específicas para la *Neisseria meningitidis* y *Streptococcus pneumoniae*, que son los causantes más comunes de la meningitis bacteriana. De igual manera, también se ha desarrollado vacunas para diversos virus, un ejemplo de esto, son

las vacunas del virus del herpes zóster y la vacuna contra el virus de la influenza, que han ayudado a prevenir algunos casos de meningitis viral (28,29).

La vacunación se debe priorizar en los grupos de riesgo, como niños, adolescentes, adultos jóvenes, personas con sistemas inmunológicos debilitados y aquellos que viven en entornos congregados, como dormitorios universitarios. Una correcta higiene es esencial para la prevención, por ello es aconsejable lavarse las manos regularmente con agua y jabón, evitando así la propagación de virus y bacterias, fuente principal para que se produzca la meningitis. Otra medida de prevención es evitar el contacto cercano con personas que tienen infecciones respiratorias, debido a que algunos microorganismos se pueden propagar a través de gotitas respiratorias (30-32).

En el caso de la prevención para la meningitis fúngica se debería de identificar y evitar factores de riesgo conocidos, como tener sistemas inmunológicos debilitados debido a enfermedades crónicas, tratamientos inmunosupresores o condiciones médicas que aumenten la susceptibilidad a infecciones fúngicas. Así como también tener un sistema inmunológico fuerte es crucial para prevenir infecciones fúngicas. Mantener un estilo de vida saludable que incluya una dieta equilibrada, ejercicio regular y suficiente descanso puede contribuir a la salud inmunológica (31).

En el estudio “Incidencia de meningitis bacteriana previa y posterior a la introducción de vacunas conjugadas” menciona como las vacunas conjugadas han disminuido la incidencia a nivel global de la meningitis bacteriana debido a que previo a estas, existía una incidencia de 4,84 casos por cada 100.000 niños y posterior a la vacuna disminuyó a 0.67 casos por cada 100.000 niños. Además, el mismo estudio muestra como en 9 países del cinturón de la meningitis en África, posterior a la vacuna contra meningococo la incidencia de la meningitis causada por este agente disminuye en un 99% entre 2010 a 2015 (32).

De igual manera se puede ver la disminución de la incidencia de la meningitis en Latinoamérica, una muestra de ello se da en el estudio “Meningitis antes y después de la Vacunación contra Haemophilus Influenzae tipo B y Streptococcus Pneumoniae en un Hospital Pediátrico del Caribe Colombiano 1991 a 2020”, en donde posterior a la introducción de la vacunación en el año 2008, el periodo de 2009 a 2020, hubo una significativa disminución de la meningitis causada por agentes bacterianos. Además, en este estudio también al tener acceso a pruebas de biología molecular, se encontró que

actualmente en esta región los agentes virales más comunes en provocar meningitis son los Herpes Virus y Enterovirus, estos hallazgos coinciden con un estudio multicéntrico realizado en Estados Unidos en el año 2016, el que contaba con 1643 pacientes (adultos y pediátricos) (20).

CONSIDERACIONES FINALES:

La triada clásica de la meningitis, suele estar presente, en un 42 a 50% de los casos, como se menciona en artículo “Meningitis bacteriana aguda del adulto adquirida en la comunidad”, el rango de este porcentaje es compartido en diferentes artículos tales como “Enfermedades de alto riesgo y baja prevalencia: Meningitis bacteriana del adulto” y “Meningitis bacteriana en adultos”. Sin embargo, en el estudio “Características epidemiológicas de la meningitis en las diferentes instituciones prestadoras de servicios de salud de las regiones del Perú 2020” se menciona que esta triada solo se presenta en el 30% de los casos, y en el estudio realizado en Finlandia “Meningitis Bacteriana en adultos: un estudio retrospectivo entre 148 pacientes en un periodo de 8 años en un hospital universitario” muestra que solo el 26% de toda su población, presentó esta triada. Sin embargo, todos los estudios coinciden en que no presentar la triada clásica no descarta el diagnóstico de meningitis (8,19,20,27).

En cuanto al diagnóstico de la meningitis, el estándar de oro es el cultivo del LCR, así se lo menciona en “Estudios del Líquido Cefalorraquídeo en el laboratorio para el diagnóstico de meningitis bacteriana”, el cual coincide con varios artículos, en donde resaltan la importancia de la punción lumbar, como en “Frecuencia de meningitis en sepsis neonatal temprana en la Unidad de Cuidados intensivos e intermedios en un hospital público de Tercer nivel de atención en Lima, Perú”, en donde se menciona que en su estudio del 12 al 54% con meningitis y cultivo de líquido cefalorraquídeo positivo, contaban con un hemocultivo negativo (33).

En el área de UCI, la meningitis suele ser común por problemas que pueden causar un diagnóstico tardío, hay exámenes que hacer un correcto diagnóstico, pero todo dependerá del tipo patógeno que causa la meningitis y del estado del paciente. Recordemos que los inmunodeprimidos son uno de los más vulnerables y propensos a recibir esta patología independientemente de dicho patógeno, varios autores dicen que en porcentaje un 36 % de casos entre meningitis bacteriana y viral no se pudo identificar. En la actualidad existen múltiples estudios sobre la meningitis lo que nos ha facilitado en

gran manera a conocer los varios tipos de meningitis y poder ser más precisos a la hora de dar un tratamiento o diagnóstico, lo cual es importante ya que es un problema serio que se debe abarcar dentro de la cultura general de la medicina para evitar complicaciones futuras (23,33).

La elección inicial de antibióticos empíricos debe basarse en las causas principales de la meningitis y sus agentes patógenos, y se puede ajustar posteriormente según los resultados de las pruebas de susceptibilidad. Actualmente, la dexametasona es el único tratamiento coadyuvante reconocido en el manejo de la meningitis bacteriana. A pesar de que se ha examinado ampliamente en estudios clínicos, ha habido un debate continuo sobre su eficacia a lo largo del tiempo. La utilidad de la administración de dexametasona se confirmó en un ensayo clínico, especialmente cuando se administró con la primera dosis de antibióticos. En pacientes con meningitis por neumococo, se observó un beneficio más notable, con una reducción de la mortalidad del 34% al 14% (27).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Real Academia Nacional de Medicina: Buscador [Internet]. [citado 4 de febrero de 2024]. Disponible en: http://dtme.ranm.es/buscador.aspx?NIVEL_BUS=3&LEMA_BUS=meningitis
2. Valverde Latorre FX, Ortega Ramos VY, Zamora Rodríguez AR, Cárdenas Chávez AB. Características clínicas y tratamiento en paciente con meningitis viral. *Dominio Las Cienc.* 2021;7(Extra 4):1.
3. Hersi K, Gonzalez FJ, Kondamudi NP. Meningitis. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 [citado 4 de febrero de 2024]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459360/>
4. <https://www.cun.es> [Internet]. [citado 4 de febrero de 2024]. Meningitis: Síntomas, diagnóstico y tratamiento. Clínica Universidad de Navarra. Disponible en: <https://www.cun.es/enfermedades-tratamientos/enfermedades/meningitis>
5. Domínguez-Gil M, Artero A, Oteo JA, Eiros JM. Virología: diagnóstico sindrómico de meningitis y encefalitis. *Enfermedades Infecc Microbiol Clínica.* 1 de enero de 2020;38:19-23.
6. Chang Fonseca DA, Carranza Zamora AJ, Gutiérrez López YL. Diagnóstico y tratamiento de la meningitis bacteriana aguda. *Rev Medica Sinerg.* 1 de junio de 2020;5(6):e348.
7. Bracho David et al. Criptococosis meníngea en un paciente inmunocompetente. *Med Interna México.* 39(3).
8. Wall EC, Chan JM, Gil E, Heyderman RS. Acute bacterial meningitis. *Curr Opin Neurol.* junio de 2021;34(3):386-95.

9. Cantu R y Das J. Viral Meningitis. 20 Aug 2019 [Internet]. 20 de agosto de 2019; Disponible en: <https://europepmc.org/article/nbk/nbk545217>
10. SNS. SNS24. [citado 4 de febrero de 2024]. Viral meningitis. Disponible en: <https://www.sns24.gov.pt/en/tema/doencas-infecciosas/meningite-viral/>
11. Chonana VDF, Ruiz MA del RB, Yagual SS. La Meningitis: Urgencia médica, abordaje clínico y secuelas a largo plazo. J Am Health [Internet]. 29 de enero de 2024 [citado 4 de febrero de 2024];7(1). Disponible en: <https://jah-journal.com/index.php/jah/article/view/182>
12. Sánchez Gómez JE, Avellan Lara LF, Veloz Estrada LS, Pluas Alvario AE. Meningitis bacteriana cuadro clínico, causas, complicaciones y tratamiento. Dominio Las Cienc. 2021;7(6):1386-405.
13. Téllez C, Reyes S, Sanchiz S, Collado JF. Meningitis bacteriana aguda. Protoc diagn ter pediatr. 2021; 1:611-25.
14. Haemophilus influenzae - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. [citado 4 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/haemophilus-influenzae>
15. Loaiza EC, Solís JBS. Meningitis por criptococo. Rev Medica Sinerg. 1 de julio de 2021;6(7):e689-e689.
16. Meningitis micótica asociada a la atención médica: Información para pacientes | Fungal Diseases | CDC [Internet]. 2023 [citado 4 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/fungal/es/fungalinfections/fungal-meningitis-patient-es.html>
17. Chavez DFDC, Gonzalez DMM, Badenas DAJ, Rovira DTFD, Martorell DSM, Zufiria DLO, et al. Meningitis Infecciosas y no Infecciosas: «A pictorial review». Seram [Internet]. 26 de mayo de 2022 [citado 4 de febrero de 2024];1(1). Disponible en: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/9413>
18. Canal UGR [Internet]. [citado 4 de febrero de 2024]. El parásito que es la causa más frecuente de un tipo de meningitis, hallado por primera vez en ratas de Europa continental. Disponible en: <https://canal.ugr.es/noticia/el-parasito-que-es-la-causa-mas-frecuente-de-un-tipo-de-meningitis-hallado-por-primera-vez-en-ratas-de-europa-continental/>
19. Cerda M et al. Meningitis bacteriana en adultos. Abordaje clínico de la bibliografía. Med Interna México. 38(2).
20. Trocha G, Ramírez N, Cerón N, Romero C, Trocha G, Ramírez N, et al. Meningitis bacteriana aguda del adulto adquirida en la comunidad. Acta Neurológica Colomb. mayo de 2021;37(1):55-63.
21. Poplin V, Boulware DR, Bahr NC. Methods for rapid diagnosis of meningitis etiology in adults. Biomark Med. abril de 2020;14(6):459-79.
22. OMS. Meningitis [Internet]. [citado 4 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/meningitis>
23. Saavedra-Velasco M, Tapia-Cruz M, Grandez-Urbina JA, Zegarra Del Rosario-Alvarado S, Mendo-Urbina F, Pichardo-Rodriguez R. Meningitis por Streptococcus pneumoniae resistente a ceftriaxona: reporte de un caso. Rev Peru Med Exp Salud Pública. 25 de junio de

- 2019;36(2):349.
24. Treatment of bacterial meningitis caused by specific pathogens in adults - UpToDate [Internet]. [citado 4 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/treatment-of-bacterial-meningitis-caused-by-specific-pathogens-in-adults>
 25. Kohil A, Jemmieh S, Smatti MK, Yassine HM. Viral meningitis: an overview. Arch Virol. 1 de febrero de 2021;166(2):335-45.
 26. Morales Chazarreta GC. Tratamiento de inducción con anfotericina B desoxicolato intratecal en pacientes con meningitis por Cryptococcus spp. [Internet] [engd]. Universidad Autónoma de Nuevo León; 2022 [citado 4 de febrero de 2024]. Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/24371/>
 27. Niemelä S, Lempinen L, Löyttyniemi E, Oksi J, Jero J. Bacterial meningitis in adults: a retrospective study among 148 patients in an 8-year period in a university hospital, Finland. BMC Infect Dis. 23 de enero de 2023;23(1):45.
 28. Chonana VDF, Ruiz MA del RB, Yagual SS. La Meningitis: Urgencia médica, abordaje clínico y secuelas a largo plazo. J Am Health [Internet]. 29 de enero de 2024 [citado 4 de febrero de 2024];7(1). Disponible en: <https://jah-journal.com/index.php/jah/article/view/182>
 29. Faros HSJBCN [Internet]. 2015 [citado 4 de febrero de 2024]. Meningitis: una enfermedad grave que se puede prevenir. Disponible en: <https://faros.hsjdbcn.org/es/articulo/meningitis-enfermedad-grave-puede-prevenir>
 30. Meningitis: lavado de manos es la principal medida de prevención - Ministerio de Salud Publica y Bienestar Social [Internet]. [citado 4 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.mspbs.gov.py/portal/18088/meningitis-lavado-de-manos-es-la-principal-medida-de-prevencion.html>
 31. Sánchez Solano MA. Meningitis antes y después de la vacunación contra haemophilus influenzae tipo b (hib) y streptococcus pneumoniae en un Hospital pediátrico del Caribe Colombiano 1991 - 2020. 2020 [citado 5 de febrero de 2024]; Disponible en: <https://hdl.handle.net/11227/11061>
 32. Pajor MJ, Long B, Koyfman A, Liang SY. High risk and low prevalence diseases: Adult bacterial meningitis. Am J Emerg Med. 1 de marzo de 2023;65:76-83.
 33. Batista CAL, Verdecia GM, Garcés Y. ESTUDIOS DEL LÍQUIDO CEFALORRAQUÍDEO EN EL LABORATORIO PARA EL DIAGNÓSTICO DE MENINGITIS BACTERIANA.