

Gustavo Barriga Angulo,*
 Carlos Arumir Escorza,*
 Nina Fabiola Mercado González,**
 Rocío Ramírez Ortiz,*
 Eduardo López Orduña.***

Clinical and epidemiologic findings
 in 3,183 bacterial meningitis cases.
 (1980/2007)

Características clínicas y epidemiológicas de 3,183 casos de meningitis confirmados bacteriológicamente (1980/2007)

Fecha de aceptación: mayo 2009

Resumen

OBJETIVO. Describir las características clínicas epidemiológicas y hallazgos de laboratorio en 3,183 casos de meningitis bacteriana atendidos en los hospitales de Infectología y Especialidades del Centro Médico Nacional "La Raza", del Instituto Mexicano del Seguro Social, de enero de 1980 a diciembre de 2007.

MATERIAL Y MÉTODOS. Revisión retrospectiva de los expedientes de 3,183 pacientes con diagnóstico de meningitis bacteriana confirmado por el aislamiento del agente causal y análisis estadístico de los datos por edad, sexo, agentes etiológicos, datos clínicos, epidemiológicos y años de estudio.

RESULTADOS. 2,080 pacientes (65.3%) eran de sexo masculino; 1,608 (50.5%), niños; la mortalidad global fue de 22.6%. Las manifestaciones clínicas más frecuentes fueron fiebre e irritación meníngea. Los antecedentes patológicos más frecuentes fueron infecciones de vías respiratorias, derivaciones de líquido cefalorraquídeo, Sida y desnutrición. El primer lugar de aislamientos lo ocuparon los organismos de la familia *Enterobacteriaceae*, seguido de los géneros *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Haemophilus influenzae*, *Mycobacterium spp.* y *Cryptococcus spp.*

CONCLUSIONES. Se observó una tendencia de disminución en el número de casos y presentación de un mayor número de organismos oportunistas en pacientes con Sida y en aquellos sometidos a derivaciones de líquido cefalorraquídeo. Las pruebas de laboratorio para el diagnóstico permitieron en su conjunto una estrategia clínica-terapéutica temprana y el abatimiento de la mortalidad.

Palabras clave: *meningitis bacteriana*, *Haemophilus influenzae*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Neisseria meningitidis*, *infecciones de sistemas derivativos*.

Abstract

OBJECTIVE. To describe the clinical, epidemiological and laboratory data of 3,183 cases of bacterial meningitis from January 1980 to December 2007, in the Hospital de Infectología and Hospital de Especialidades at "La Raza" Medical Center of the Instituto Mexicano del Seguro Social.

MATERIAL AND METHODS. Retrospective review of clinical expedients of 3 183 patients with bacterial meningitis confirmed by isolation of the aetiological agent. Statistical analysis of age, sex, aetiological agents, and years of the study were used.

RESULTS. 2,080 patients (65.3%) were males, 1 608 (50.5%) children; global mortality was 22.6%. The most frequent clinical manifestations were fever and meningeal irritation; respiratory tract infections, cerebrospinal fluid shunts, AIDS and malnutrition were the most frequent pathological antecedents. The members of *Enterobacteriaceae* family were the most frequent aetiological agents isolated, followed by *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Haemophilus influenzae*, *Mycobacterium spp.* and *Cryptococcus spp.*

CONCLUSIONS. A general tendency toward lower number of cases was observed, a major frequency of opportunistic pathogens predominantly in AIDS patients and in those with cerebrospinal fluid shunts, was relevant.

A decrease in mortality rate was obtained by a better laboratory diagnosis and early clinical-therapeutic intervention.

Keywords: *bacterial meningitis*, *Haemophilus influenzae*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Neisseria meningitidis*, *shunt infections*

* Laboratorio Clínico del Hospital de Infectología del Centro Médico Nacional "La Raza", IMSS

** Laboratorio Clínico HGZ, núm. 27

*** Investigador del Cinvestav, IPN

Correspondencia:

Gustavo Barriga Angulo, Circuito Interior s/n y Seris, Centro Médico Nacional "La Raza", colonia La Raza, México, DF

Introducción

A pesar de los notables avances en la prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades infecciosas en las últimas tres décadas, las meningitis bacterianas permanecen como uno de los problemas más importantes de salud pública en todo el mundo, dentro de las 10 principales causas de muerte por enfermedades infecciosas, con uno a dos millones de casos anuales y 135,000 muertes; el problema es mayor en países pobres y en algunas regiones de África, Asia y Latinoamérica, en donde su mortalidad llega a ser de 17 a 60% de los casos, y en países desarrollados, de 3 a 19%. Sus secuelas neurológicas, como sordera, ceguera, retraso psicomotor, hidrocefalia, etcétera, se presentan hasta en 54% de los que sobreviven.^{1,7}

En México, las meningitis bacterianas constituyen también una importante causa de morbilidad, mortalidad y secuelas neurológicas, pero su epidemiología y frecuencia evaluadas por cifras de mortalidad y morbilidad son poco confiables a causa de las deficiencias en su diagnóstico microbiológico, comunicación de casos y registro de muertes.

Los informes de casos tanto nacionales como extranjeros carecen en gran medida de confirmación bacteriológica, y la mayoría se refiere casi en exclusiva a edades pediátricas y en menor proporción a la población adulta.⁸⁻¹⁴

En las pasadas tres décadas, el envejecimiento poblacional, los procedimientos médico-quirúrgicos más invasivos, un mayor número de medicamentos inmunosupresores, la aparición de nuevos agentes infecciosos — como el virus de la inmunodeficiencia humana — y el desarrollo y aplicación de nuevas vacunas, han modificado profundamente la etiología y epidemiología de las enfermedades infecciosas en general, y de las meningitis bacterianas en particular.¹⁵

Este reporte describe las características clínicas, epidemiológicas y etiológicas de 3,183 casos de meningitis bacterianas, confirmados por aislamiento del organismo causal, en pacientes pediátricos y adultos, atendidos en los hospitales de Infectología y Especialidades del Centro Médico Nacional "La Raza", del Instituto Mexicano del Seguro Social, de enero de 1980 a diciembre de 2007.

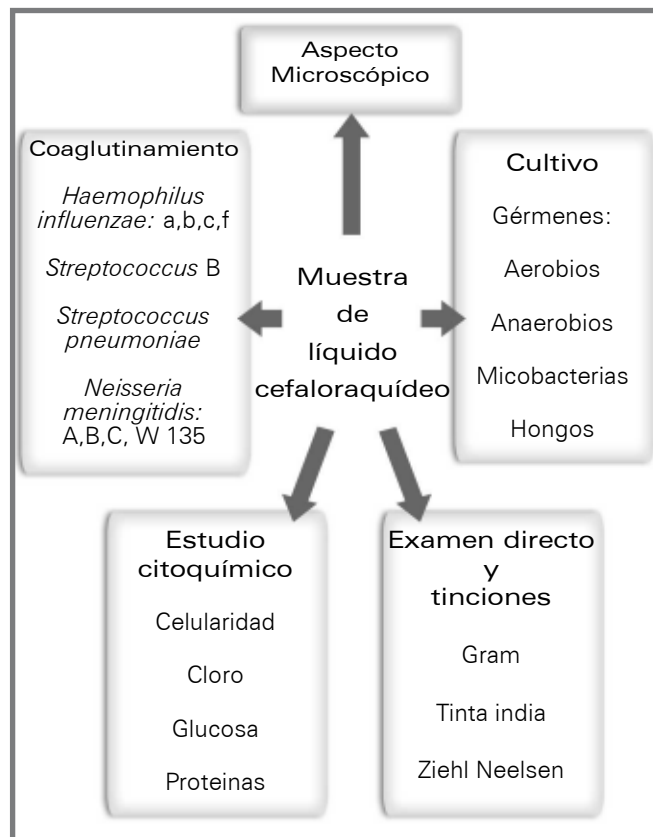
Material y métodos

Se llevó a cabo una revisión retrospectiva de los expedientes de 3,183 pacientes con diagnóstico de meningitis bacteriana confirmado por aislamiento del agente causal. Se excluyeron del estudio los aislamientos adicionales de un mismo paciente.

Para aislar e identificar los microorganismos causales se utilizaron los procedimientos y técnicas recomendadas¹⁶⁻¹⁸ por la Asociación Americana de Microbiología. Se caracterizó a todos los microorganismos aislados por género y especie con un equipo automatizado (BioMerieux, Vitek 1-2^{MR}); además, se aplicó la prueba de coagulación (Phadebact^{MR}) y una técnica de hibridación (Gen-Probe^{MR}) para tipificar los aislamientos de micobacterias.¹⁹⁻²¹ A todos los líquidos cefalorraquídeos se les determinó glucosa, cloruros, proteínas,

celularidad y tinción de Gram, Ziehl-Neelsen y tinta china (figura 1).

Figura 1



Los datos obtenidos se analizaron en forma estandarizada, con estadística descriptiva, y se tabularon por sexo, grupo de edad, agente etiológico, datos clínicos, antecedentes epidemiológicos y años de estudio.

Resultados

De los 3,183 casos, 2,080 eran de sexo masculino (65.3%), y 1,103 (34.7%), femenino; 1,608 (50.5%) fueron niños, y 1,575 (49.5%), adultos (cuadro 1). La mortalidad global de todo el estudio fue de 22.6% (721), pero varió de 31.3% (293) de 1980 a 1988, a 25.9% (306) de 1989 a 1997, y a 11.4% (122) de 1998 a 2007 (figura 2).

Las manifestaciones clínicas más frecuentes fueron fiebre (86.9%), rigidez de nuca (68.2%), vómito (61.2%), hipereflexia (59.5%), cefalea (59.3%), signos de Brudzinsky (53%) y de Kerning (48%), irritabilidad (38.6%), convulsiones (33.4%), signo de Babinsky (32%), alteraciones de conducta (29%), inconsciencia (22%) y somnolencia (16%). Los

antecedentes patológicos más importantes por su frecuencia fueron infecciones de vías respiratorias, 1,069 casos (33.5%); derivaciones de líquido cefalorraquídeo, 782 (24.5%), y síndrome de inmunodeficiencia adquirida, 599 (18.8%). Sin embargo, de acuerdo con los lapsos y los agentes etiológicos implicados, hubo notables variaciones: el antecedente de infección de vías respiratorias mantuvo una constante para los organismos de la familia *Enterobacteriaceae*, *Streptococcus spp.*, *Haemophilus*

influenzae y *Pseudomonas spp.*, pero disminuyó para el género *Streptococcus spp.* El antecedente de derivación del líquido cefalorraquídeo mostró un incremento notable de 1989 a 1997 y de 1998 a 2007 para la familia *Enterobacteriaceae*, *Streptococcus spp.* y *Pseudomonas spp.* así como con el antecedente de síndrome de inmunodeficiencia adquirida para *Mycobacterium spp.*, *Cryptococcus spp.*, *Streptococcus spp.* y *Pseudomonas spp.* (figuras 2, 3 y 4).

Cuadro 1
Meningoencefalitis, grupos de edades (1980-2007)

Grupo de edad	Número	Porcentaje
< 1	1,202	37.8
1 - 4	297	9.3
5 - 15	109	3.4
Subtotal pediátricos	1,608	50.5
15 - 24	171	5.4
25 - 44	865	27.1
45 - 64	401	12.6
≥ 65	138	4.4
Subtotal adultos	1,575	49.5
Total	3,183	100

Figura 2
Mortalidad por meningitis bacteriana (1980-2007)

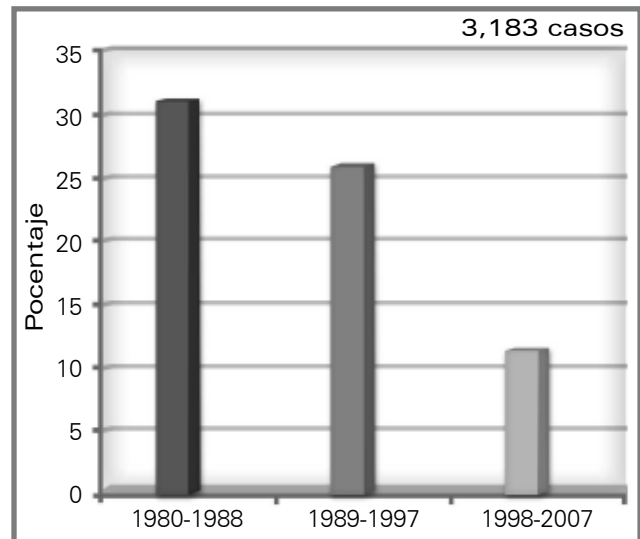


Figura 3
Antecedente patológico
Infecciones de vías respiratorias

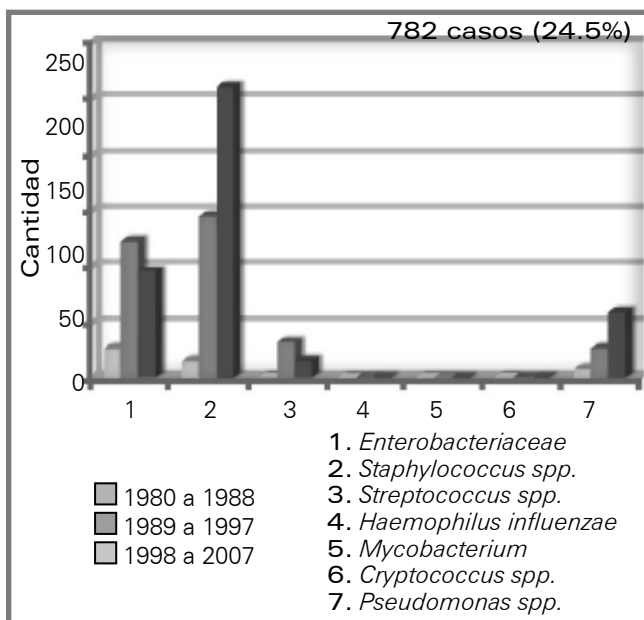
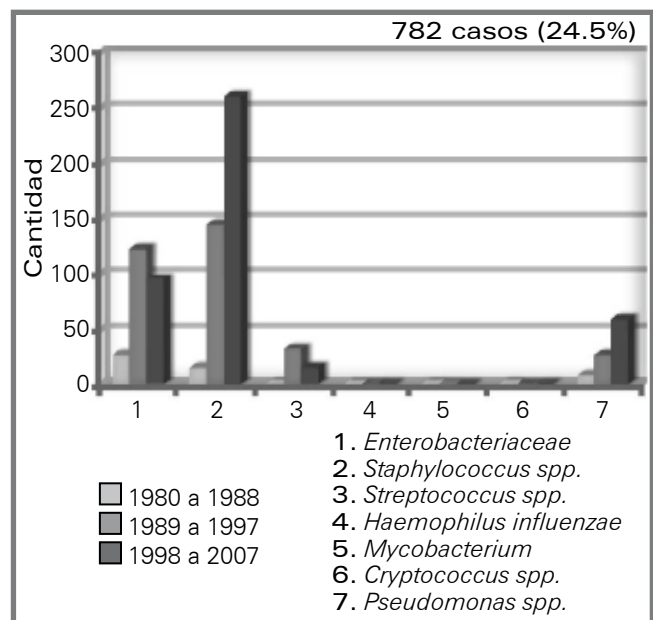


Figura 4
Antecedente patológico
Derivación de líquido cefalorraquídeo



En los estudios de laboratorio de líquido cefalorraquídeo, los parámetros más alterados fueron su aspecto con turbidez o xantocromía, en 98.3%; celularidad elevada, 81% (más de 1,000 células por ml, 44%.); glucosa baja, 76.9%; proteínas elevadas, 90.7%; y cloruros bajos, 67.5%. El frotis y la tinción de Gram fueron positivos en 2,011 (84.1%) de las bacterias; 890 fueron Gram positivas (84.2%), y 1,121, Gram negativas (84%); tinción de Ziehl Neelsen positiva, 15% de los aislamientos de micobacterias; tinta china positiva, 92.3% de *Criptococosis*; y coagulación positiva, 91.5% del total de pruebas realizadas, con 94.8% en aislamientos de *Streptococcus pneumoniae*, 97.6% de *Haemophilus influenzae* y 82.3% de *Neisseria meningitidis*.

En lo referente a aislamientos se observó una tendencia a la disminución, con un máximo en 1991 y un mínimo en 2001. En forma global, el mayor número de aislamientos correspondió a la familia *Enterobacteriaceae*. Las especies aisladas fueron *Escherichia coli*, 160; *Klebsiella spp.*, 141; *Enterobacter spp.*, 75; *Salmonella spp.*, 57; *Proteus spp.*, 41; *Serratia spp.*, 43; *Citrobacter spp.*, 27; y *Morganella morganii*, 11. Siguieron los géneros *Staphylococcus*, con 421 aislamientos de estafilococo coagulasa negativos y 132 de *Staphylococcus aureus*. Los organismos del género *Streptococcus* ocuparon el tercer lugar en la frecuencia de aislamientos, con 377 de *Streptococcus pneumoniae*; 39 de *Enterococcus faecalis*; 36 de *Streptococcus pyogenes*; 22 de *Enterococcus faecium*; 19 de *Streptococcus agalactiae*, y 10 de *Streptococcus viridans*, seguidos de aislamientos de *Haemophilus influenzae*, *Mycobacterium spp.*, *Cryptococcus spp.* y *Pseudomonas spp.* de diversos organismos, como *Acinetobacter calcoaceticus*, 48; *Neisseria meningitidis*, 34; *Listeria monocytogenes*, 16; *Hafnia Alvei*, 8; *Xantomonas maltophilia*, 8; *Sphingomonas paucimobilis*, 2; y otros, 13 (figuras 5, 6, 7, y

cuadro 2). Sin embargo, al analizar los aislamientos de 1980 a 1988, 1989 a 1997 y 1998 a 2007, se aprecian notables variaciones en la cantidad y tipo de aislamientos: los organismos de la familia *Enterobacteriaceae* mostraron tendencia a disminuir, igual que *Haemophilus influenzae*, con el cual no se tuvieron casos de 2003 a 2005, y en 2006 (figura 8). El aislamiento de micobacterias aumentó de 1989 a 1997 y de 1998 a 2007, así como los organismos del género *Staphylococcus* y *Cryptococcus neoformans*. De este último se aprecia esta tendencia en la figura 9. El género *Streptococcus* mantuvo una frecuencia similar durante todos los años del estudio.

De las 225 cepas de *Mycobacterium spp* en que se tipificó por medio de hibridación de ácidos nucleicos, 83.4% correspondió a *Mycobacterium tuberculosis*, 14.6% a *Mycobacterium avium*, 0.8% a *Mycobacterium kansasii*, 0.8% a *Mycobacterium gordonae*, y 0.3% no pudo clasificarse.

Comentarios

Los resultados de este estudio muestran los notables cambios en las tres últimas décadas en la etiología y epidemiología de las meningitis de origen bacteriano. El padecimiento afecta más a individuos del sexo masculino, y se encuentran porcentajes similares de pacientes pediátricos y adultos. Las técnicas de laboratorio como tinción de Gram, tinta china y coagulación han permitido en su conjunto un diagnóstico y un abordaje clínico-terapéutico temprano para abatir las cifras de mortalidad por esta infección. En nuestro hospital, estas cifras fueron de 31.1% de 1980 a 1988, y de 11.4% de 1988 a 2007 (cuadro 1 y figura 2).

Cuadro 2
Agentes etiológicos de meningitis (1980-2007)

Microorganismo							Totales	
	1980-1988		1989-1997		1998-2007		1980-2007	
	Núm.	%	Núm.	%	Núm.	%	Núm.	%
<i>Enterobacteriaceae</i>	238	25.3	191	16.2	126	10.7	555	17.4
<i>Staphylococcus spp.</i>	90	9.6	168	14.2	295	25.0	553	17.4
<i>Streptococcus spp.</i>	156	16.6	174	14.7	173	14.7	503	15.8
<i>Haemophilus influenzae</i>	241	25.6	170	14.4	34	2.9	445	14.0
<i>Mycobacterium spp.</i>	128	13.6	189	16.0	115	9.7	432	13.6
<i>Cryptococcus spp.</i>	9	1.0	174	14.7	139	11.8	322	10.1
<i>Pseudomonas spp.</i>	50	5.3	69	5.8	87	7.4	206	6.5
Diversos	23	2.4	30	2.5	76	6.4	129	4.1
<i>Candida spp.</i>	5	0.5	15	1.3	18	1.5	38	1.2
Total	940		1,180		1,063		3,183	100.1

Aunque los microorganismos de la familia *Enterobacteriaceae* representan la principal etiología, se observa una marcada tendencia a la disminución. La mayor cantidad de casos se observa ahora en pacientes sometidos a derivaciones del líquido cefalorraquídeo y no como antes, que predominaban en prematuros y niños desnutridos (cuadro 2 y figuras 5, 6 y 7).

Figura 5
Antecedente patológico
Síndrome de inmunodeficiencia adquirida

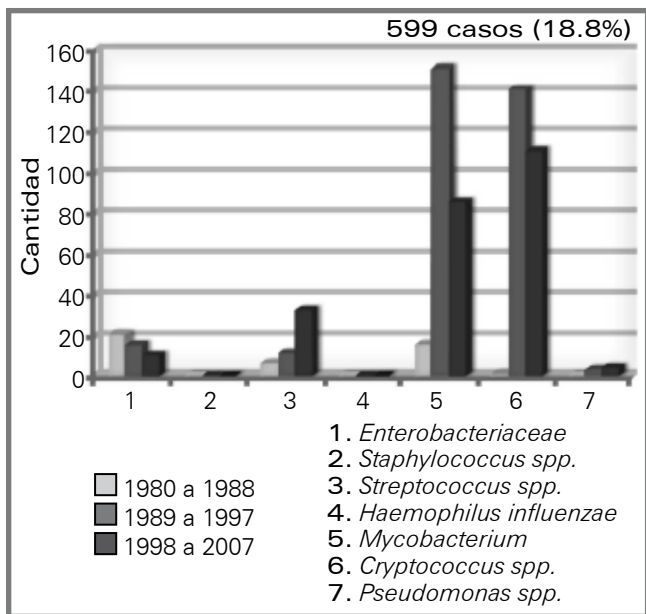


Figura 7
Tendencia en el aislamiento de agentes etiológicos de meningitis bacteriana, 1980-2007

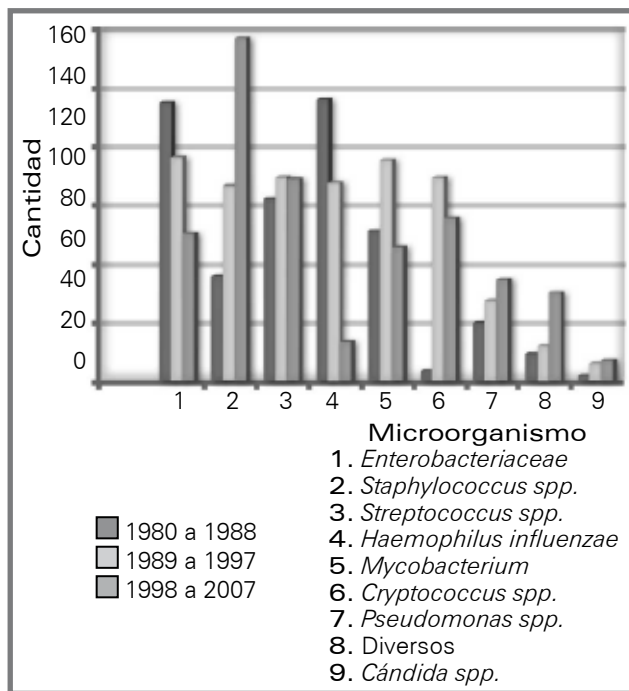
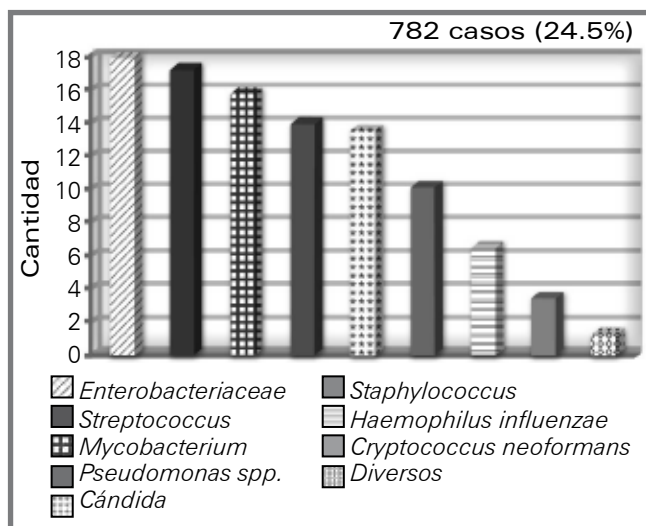


Figura 6
Agentes etiológicos de meningitis bacteriana, 1980-2007



La mayoría de los organismos del género *Staphylococcus* que ahora ocupan el segundo lugar en aislamientos (figuras 3 y 4) triplicaron su frecuencia como agentes etiológicos

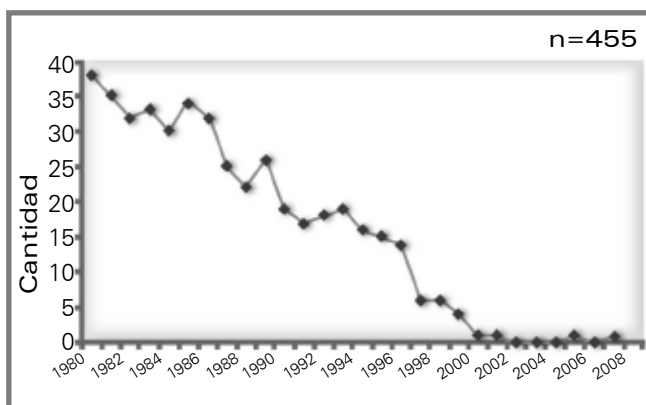
Hoy en día, las derivaciones del líquido cefalorraquídeo son el procedimiento neuroquirúrgico más común en todo el mundo para tratar la hidrocefalia resultante de tumores o traumatismos. La descompresión deriva el líquido cefalorraquídeo del sistema ventricular a otro compartimiento corporal por medio de un tubo de silicón o de polietileno. La complicación más frecuente son las infecciones, con incidencias de 3 a 30%. Este problema se origina por la formación de películas biológicas sobre los tubos de plástico, compuestas por microorganismos unidos a sus superficies y envueltos en una matriz polimérica hidratada con polisacáridos, proteínas y ácidos nucleicos, todo lo cual funciona de manera similar a un tejido mediante un sistema circulatorio primitivo para bombear fluidos y nutrientes, y forma una barrera que impide el paso de agentes antimicrobianos.²³⁻²⁷

Los *Streptococcus* ocuparon el tercer lugar en aislamientos y una frecuencia similar durante todo el periodo de estudio; de ellos, *Streptococcus pneumoniae* fue la especie más aislada (377 aislamientos), situación tal vez debida a que las vacunas disponibles no cubren todo el espectro de serotipos causales, lo cual es preocupante por la multiresistencia de este microorganismo.²⁸⁻³⁰

Haemophilus influenzae, que ocupó el cuarto lugar en aislamientos, sufrió una notable disminución como agente etiológico de meningitis, con 34 aislamientos de 1998 a 2007, sin ningún otro en tres años consecutivos, en

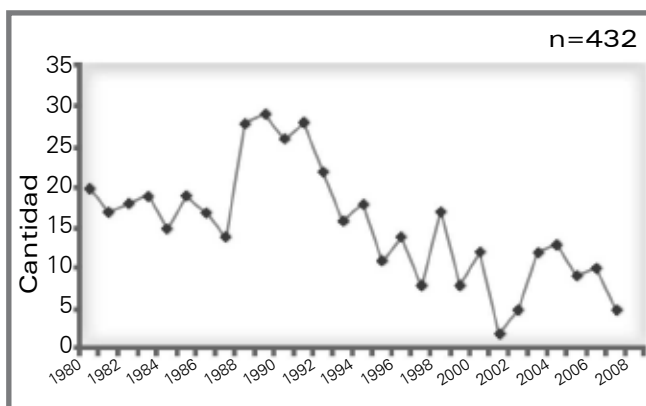
comparación con el lapso de 1980 a 1988, cuando representó la principal etiología de este padecimiento. Esta situación seguramente se debió a la vacuna conjugada contra este organismo, que se inició en 1994 y se incluyó en el esquema de vacunación para la población derechohabiente del IMSS a partir de 1995 (cuadro 2 y figuras 3 y 6-8).³¹⁻³⁴

Figura 8
Haemophilus influenzae
Tendencia en su aislamiento, 1980-2007



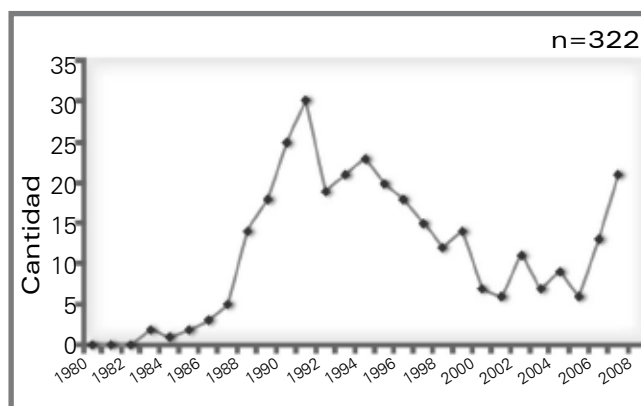
Los microorganismos del género *Mycobacterium* ocuparon el quinto lugar en aislamientos en esta serie, a diferencia de la década de 1970, cuando ocupó el primer lugar como causa de meningitis en nuestro hospital.³⁵ De las formas extrapulmonares de tuberculosis, la meningitis es la más grave. La coinfección en el virus de inmunodeficiencia humana fue el principal factor de riesgo en estos pacientes (cuadro 2, figuras 4, 5, 6 y 9). Las técnicas de biología molecular en los cuatro años pasados permitieron definir que la especie causal más frecuente es *Mycobacterium tuberculosis*, seguida de *Mycobacterium avium*, con el aislamiento de especies distintas a estos complejos.³⁵⁻⁴⁰

Figura 9
Mycobacterium spp.
Tendencias en su aislamiento, 1980-2007



Cryptococcus neoformans ocupó el sexto lugar como agente causal de meningoencefalitis, con 322 aislamientos, la mayoría de los cuales (70%) fueron en pacientes con síndrome de inmunodeficiencia adquirida. El comportamiento epidemiológico siguió el mismo curso que el síndrome de inmunodeficiencia adquirida, ya que pasó de 2.7% del total de los aislamientos de este organismo, de 1980 a 1988, a 54%, de 1989 a 1997, cuando se atendió la mayor cantidad de casos en el hospital. Con el inicio de la terapia con antirretrovirales se dio un decremento de 1996 a 2004, pero con la aparición de resistencia se observó un repunte a partir de 2006 (cuadro 2, figuras 5, 6, 7 y 10).

Figura 10
Cryptococcus neoformans
Tendencia en su aislamiento, 1980-2007



La infección se consideraba antes una infección oportunista en pacientes con compromiso inmunológico, como linfomas y leucemias, diabetes mellitus, tuberculosis, lupus eritematoso sistémico, sarcoidosis, trasplantes, quimioterapia, radioterapia, etcétera, y hoy en día, 50% o más de las infecciones por criptococo se presentan en pacientes con síndrome de inmunodeficiencia adquirida, que junto con la tuberculosis, es una de las dos infecciones oportunistas más frecuentes en pacientes con Sida; se le considera la cuarta causa que pone en riesgo la vida de estos pacientes.^{41, 42}

El género *Pseudomonas* representó el séptimo lugar en aislamientos. Este organismo mantuvo una frecuencia similar de aislamientos en todos los años del estudio, pero en la última década se le asoció cada vez más a la contaminación de derivaciones del líquido cefalorraquídeo.⁴³

Dentro de los microorganismos diversos aislados en el presente estudio, destacan, por su relevancia clínica, los siguientes:

- a. *Neisseria meningitidis*: Se le considera el agente etiológico más frecuente de meningitis bacteriana en el mundo occidental. Los primeros reportes de brotes epidémicos por este microorganismo se remontan a 1805 en Suiza; además, durante las dos guerras mundiales del siglo XX se presentaron grandes epidemias. En el continente africano, en particular en la región subsahariana, se han descrito brotes epidémicos en lo que ya se conoce como "cinturón meníngeo"; tan

sólo en 1996 se observó un brote de 188,341 casos, con 20,000 muertes. Fuera de África y desde 1970, diversas epidemias han azotado al mundo con un patrón de brotes recurrentes y enfermedad esporádica persistente en el continente americano, sobre todo en los países del cono sur y Cuba.

Aunque existen 13 serotipos bien caracterizados del organismo causal, la mayoría de los casos en todo el mundo corresponden a los grupos A, B y C.

En México, de 1945 a 1949, se registró la última gran epidemia nacional por este microorganismo en la ciudad de San Luis Potosí (753 casos, la mayoría en niños); desde entonces, los informes sobre casos de meningitis por meningococo han sido escasos en el país. De 1990 a 2005 se notificaron 464 casos a la Secretaría de Salud. Con la tasa más alta de 0.1 por cada 100,000 habitantes en 2003, se ha señalado a México como uno de los países que han registrado el menor número de casos de esta enfermedad en el mundo. En esta revisión se registró un total de 34 aislamientos en 28 años, y más de 50% de estos ocurrieron de 1998 a 2007, todos del serotipo C.

Sin causa aparente de la baja frecuencia de infección meningea por *Neisseria meningitidis* en nuestro país, se sugiere que los anticuerpos contra antígenos capsulares de *Escherichia coli* similares a los de *Neisseria meningitidis* pueden conferir protección cruzada.⁴⁴⁻⁴⁵

- b. **Listeria monocytogenes:** El microorganismo causal se describió por primera vez en 1926, por Murray, Webb y Swann, en una epizootia en conejos y cobayos de laboratorio en Cambridge.

En 1929, Nyfeldt demostró que el microorganismo puede tener un papel patógeno para el ser humano, y Burn, en 1934, informó del primer caso humano de meningitis. Reiss, en 1951, publicó 20 casos de aborto causado por *Listeria monocytogenes*.

En un principio, la listeriosis se consideró exclusivamente una zoonosis, pero en la mayoría de los casos informados no pudo comprobarse este mecanismo y muy pronto fue evidente que existían otras vías de transmisión, una de las principales es la contaminación del ambiente por el germen que ha podido aislarse en condiciones de viabilidad: en suelo, madera, silios, granos, leche pasteurizada y diversos materiales; asimismo se ha demostrado que tiene una gran resistencia a condiciones físicas desfavorables, como salinidad, alcalinidad, desecación, pasteurización y otras.

El microorganismo tiene un carácter oportunista, pues afecta sobre todo a neonatos, adultos mayores y huéspedes con compromiso inmunológico.

La infección por *Listeria* se manifiesta en diversas formas clínicas: septicemia, endocarditis, conjuntivitis, uretritis, abscesos y aborto con muerte del producto.

Sin embargo, la forma más importante, tanto por morbilidad como por mortalidad, es la meningoencefalitis.⁴⁶⁻⁴⁸ En este estudio se pudieron documentar 16 casos en los que se demostró la presencia de factores de oportunismo, 5 de ellos adultos, con una mortalidad muy elevada de 40%.

Conclusiones

De los resultados de este estudio destacan varios hechos importantes:

Primero, la tendencia a la disminución de casos a partir de 1996.

Segundo, que los grupos pediátricos, antes predominantes en este padecimiento, representan tan sólo 50.5% de los casos.

En **tercer** lugar, es notable la disminución de casos originados por *Haemophilus influenzae*. Además de que existe una mayor tendencia a la presentación de casos con organismos oportunistas, como la asociación de Sida a criptococcosis y tuberculosis, y la de *Staphylococcus*, enterobacterias y *Pseudomonas* en pacientes sometidos a derivaciones de líquido cefalorraquídeo.

Asimismo, la frecuencia de meningoencefalitis originada por *Streptococcus pneumoniae* permanece estable. El estudio citoquímico del líquido cefalorraquídeo, frotis, tinciones, coagulación y tinta china tienen elevados índices de positividad que permiten un diagnóstico temprano y una terapia específica.

Por último, es notable la disminución de mortalidad asociada a este padecimiento en nuestro hospital en la década pasada.

Referencias

1. Dirección General de Evaluación y Desempeño, Dirección General de Información en Salud, SS. "Indicadores de Resultados, 2002, Información para la evaluación de los sistemas de salud". *Sal Pub Mex* 2004; 46 (3): 261-271.
2. Dirección General de Información en Salud, SS. "Estadísticas de recursos financieros públicos para la salud en México. 2003". *Sal Pub Mex* 2005; 47 (1): 90-98.
3. Hof AC, Ng KC, Tong PIY, Mok V, Chow KM. "Bacterial meningitis in Hong Kong. 10 years experience". *Clin Neurol Neurosurg* 2005; 107: 366-370.
4. Dawson KIG, Emerson JC, Burns JL. "Fifteen years of experience with bacterial meningitis". *Pediatr Infec Dis J* 1999; 18: 816-822.
5. Mwangi I, Berkley J, Lowe B, Peshu N, Marsh K, Newton CD. "Acute bacterial meningitis in children admitted to a rural Kenyan hospital: Increasing antibiotic resistance and outcome". *Pediatr Infec Dis* 2002; 21: 1042-1048.
6. Chavez BS, McCracken GH. "Bacterial meningitis in children". *Pediatr Clin N Am* 2005; 52: 795-810.
7. Wiersinga WJ, Delley GM, Sanjaand L, Van Kan HJ, Groen AI, Wetsteyn JCF. "High mortality among patients with bacterial meningitis in a rural hospital in Tanzania". *Ann Trop Med Parasitol* 2004; 8 (3): 271-278.
8. Peña HR, Díaz RDR, Solórzano ST, Miranda NC. "Epidemiología de meningoencefalitis bacteriana en un hospital de pediatría de tercer nivel". *Enf Infec Microbiol* 2005; 5 (1): 1-16.
9. Games EJ, Solórzano SF, López J, Álvarez L, Ramírez F. "Etiología de la meningoencefalitis purulenta en pediatría. Implicaciones terapéuticas". *Gac Med Mex* 1991; 127.
10. Peltola H. "Main etiology of childhood bacterial meningitis in Latin America and the Caribbean". *Pediatr Infec Dis J* 1997; 16: 780-787.
11. Olarte J. "Etiología de las meningitis purulentas en niños de la ciudad de México". *Bol Med Hosp Inf Mex* 1960; 18: 621.

12. Anzures BI. "Estudio químico, citológico y bacteriológico de 101 líquidos cefalorraquídeos de niños con meningitis purulenta". *Bol Med Hosp Inf Mex* 1970; 27: 767.
13. Weiss DP, Coplan P, Guess H. "Epidemiology of bacterial meningitis among children in Brazil 1997-1998". *Revista de Saude Publica / Journal of Public Health*, 2001; 35 (3):249-255.
14. Van de Beek D, De Gans J, Tunkel AB, Wijdicks FM. "Community acquired bacterial meningitis in adults". *N Engl J Med* 2006; 354: 44-53.
15. Barriga AG. "La globalización de las enfermedades infecciosas". *Rev Med IMSS* 2003; 41(5): 369-371.
16. Isenberg HP. *Clinical Microbiology Procedures Handbook*. 2ª ed. Washington, DC. ASM Press. 2004.
17. Garcia LS. *Update of the Clinical Microbiology Procedures Handbook*. 2ª ed. Washington, DC. ASM Press. 2007.
18. Murray PP, Barron EJ, Jorgensen JH, Landry ML, Pfaller MA. *Manual of Clinical Microbiology*. 9ª ed. Washington, DC. ASM Press. 2007.
19. Olcen P. "Serological methods for rapid diagnosis of haemophilus influenzae, Neisseria meningitidis and Streptococcus pneumoniae in cerebrospinal fluid: a comparison of Coagglutination, immunofluorescence and immunoelectrophoresis". *Scand J Infect Dis*. 1978;10 (4): 283-289.
20. Hann G. "Identification of Streptococcal groups A, B, C and G by slide coagglutination of antibody sensitized protein A containing Staphylococci". *J Clin Microbiol* 1976; 4: 46-66.
21. Reddy CH, Beveridge TJ, Dreznav JA, Marzluf G, Schmidh ThM, Snyder LP. *Methods for General and Molecular Microbiology*. 3ª ed. Washington, DC. ASM Press. 2007.
22. Leaventon PE. *Biostatistics*. 2ª ed. Little Brown, Boston, Massachusetts. 1978.
23. Nomura S, Lundberg F, Stollerwerk M, Nokamura K, Ljungh A. "Adhesion of staphylococci to polymers with and without immobilized heparin in cerebrospinal fluid". *J Biomed Mater Res* 1998; 38: 35-42.
24. Langley J, Gravel D. *Nosocomial Cerebrospinal Fluid Shunt-Associated Infections*. Canadian Nosocomial Infection Surveillance Program. Public Health Agency of Canada. 2001: 1-13.
25. Forward KR, Fewer HD, Stiver HG. "Cerebrospinal fluid shunt infections. A review of 35 infections in 32 patients". *J Neurosurg* 1983; 212: 89-92.
26. Chooksey MS, Malik ILA. "Zero tolerance to shunt infections: Can it be achieved". *Jour Neurosurg Psychiat* 2004; 75: 87-91.
27. Saver H, Rickard H, Davies DG. "Biofilms and biocomplexity". *Microbe* 2007; 2: 347-353.
28. Ulloa GP, Aguila ANL, Herrera ML, Vargas A, Barton T. "Highly resistant Streptococcus pneumoniae meningitis in Central America". *Ann Pediatr* 2003; 58: 396-397.
29. Kenji CLF. "Meningitis fulminante por Streptococcus pneumoniae". *Rev Med IMSS* 2006; 44: 71-77.
30. Kornelisse R, Wester Beek C, Spoor D, Van Der Heijde B. "Pneumococcal meningitis in children. Prognostic indicators and outcome". *Clin Inf Dis* 1995; 21: 1390-1397.
31. World Health Organization. *Haemophilus Influenzae Type B Meningitis, the Pre-Vaccine Era: A Global Review of Incidence, Age, Distributions, and Care Fatality Rates*. OMS. Ginebra, Suiza. 2002; 1-39.
32. Peltola H, Saito E, Saxen H. "Incidence of Haemophilus influenzae Type B meningitis during 18 years of vaccine use: Observational study using routine hospital data". *BMJ* 2005; 330: 18-9.
33. Santos JI. "Nuevo esquema de vacunación en México" *Sal Púb Mex* 1999; 41: 1-2.
34. PanAmerican Health Organization. "Mexico introduces pentavalent vaccine". *EPI News* 1999; 21: 8.
35. Barriga AG, Carreón VE, Ruiz SD. "Meningoencefalitis. Presentación de 500 casos bacteriológicamente comprobados". *Rev Med IMSS* 1979; 18: 517-530.
36. Morales AJJ, Ornelas CME, Gómez BD. "Infección por Mycobacterium tuberculosis en pacientes infectados por el virus de inmunodeficiencia humana". *Bol Med Hosp Infant Mex* 2004; 61: 23-26.
37. Arias GM, Requena CI, Lema DC, Suárez DJ, Llovo MJ, Martino V. "Meningitis simultánea por candida y tuberculosis como debut de sida". *Anales de Medicina Interna* 2001; 18: 479-480.
38. Enberg M, Quezada ML, Turo C, Everzalida IJ. "Meningitis tuberculosa en adultos: Análisis de 53 casos". *Rev Chil Infect* 2006; 23: 134-139.
39. Coria LJJ, Lozano VFN, Rosales UE, Juárez EM. "Frecuencia de niños hospitalizados por meningitis tuberculosa en un hospital de pediatría entre 1991 y 2006". *Rev Mex Ped* 2006; 73: 119-122.
40. Karar BJ, Sosa R, Naime JE, Posada MEE. "Meningitis tuberculosa: Análisis de 10 años en el Hospital Infantil de México "Dr. Federico Gómez". *Sal Púb Mex* 1991; 33 (1): 70-76.
41. Rodríguez MP, Vacarezza M, Savio E. "Meningitis por criptococcus neoformans. Experiencia clínica y consideraciones terapéuticas". *Rev Panam Infect* 2004; 6 (3): 1-17.
42. Bangayan TE, Salido EO. "Cryptococcal meningitis in systemic lupus erythematosus. A report of two cases". *Phil J Intern Med* 2004; 42: 141-145.
43. Way KW, Chang WN, Shis TY, Huang CH, Tag NW, Chang CS, Chuay YC, Lillian PC, Su TM, Rav CS, Tsai YD, Cheng RC, Hong PL, Chang CJ, Luc CH. "Infection of cerebrospinal fluid shunts causative pathogens, clinical features and outcomes". *Japn J Infect Dis* 2004; 57 (2): 44-48.
44. Almeida GL, Franco PC, Perez FL, Santos PJI. "Meningococcal disease caused by Neisseria meningitidis: Epidemiological, clinical and preventive strategies". *Sal Púb Mex* 2004; 46: 438-450.
45. Wenger JD, Perkins BP. "Patterns in the emergence of epidemic meningococcal disease". *Emerging Infections* 1998; 8: 125-136.
46. Myolinakis E, Hohmann EL, Calderwood SB. "Central nervous system infection with Listeria monocytogenes. 33 years experience at a general hospital and review of 776 episodes from the literature". *Medicine* 1998; 777: 313-333.
47. Alcoba LM, Cano FJ, Pérez SNB, Guerra LJ, Alonso FA, Arto ML. "Meningitis por Listeria monocytogenes en el adulto en España. Presentación de 10 casos y revisión de la literatura". *Rev Clin Esp* 2002; 262: 638-643.
48. Barriga AG, Romo RE, Ramírez RM, Carreón CE, Peredo LVMA. "Meningoencefalitis por Listeria monocytogenes. (Informe de 5 casos)". *Rev Med IMSS* 1981; 19 (3): 519-525.