

Infecciones nosocomiales del sistema nervioso central

Dr. Rafael Caputi (1)

(1) Jefe Servicio de Infectología
Instituto Oncológico Nacional "Dr. Juan Tanca Marengo" ION - SOLCA

Abstracto

Infecciones nosocomiales relacionadas al sistema nervioso central son relativamente pequeñas, pero son una categoría importante de infecciones adquiridas en el hospital. Estas infecciones tienen un espectro muy amplio, desde infecciones de heridas superficiales, infecciones de un catéter ventricular, hasta abscesos profundos del parénquima cerebral. Este tipo de infecciones nosocomiales que comprometen al neuroeje son usualmente serias, y muchas veces fatales. Estas infecciones son más difíciles de tratar exitosamente en pacientes con cáncer que en pacientes inmunocompetentes. A medida que se realizan avances para estrategias terapéuticas en hematología oncológica, y en trasplantes de médula ósea, los pacientes con cáncer adquieren mejor supervivencia y permanecen en períodos de inmunosupresión por un tiempo más prolongado.

Palabras claves: Infección. Sistema nervioso central. Meningitis. Absceso cerebral. Catéteres ventriculares. Cáncer.

Factores de Riesgo

Sin sorprenderse, los pacientes con mayor riesgo de adquirir infecciones nosocomiales del sistema nervioso central son los pacientes neuroquirúrgicos. Estos pa-

Correspondencia y Separatas
Dr. Rafael Caputi
Servicio de Infectología, ION-SOLCA
Avda. Pedro Menéndez Gilbert
Ciudadela La Atarazana
P.O. Box: 5255 ó 3623
Guayaquil - Ecuador
Telf: 288-088 Fax: (5934) 287-151

© Los derechos de autor de los artículos de la Revista Oncología pertenecen a la Sociedad de Lucha contra el Cáncer SOLCA, Sede Nacional, Guayaquil - Ecuador

Abstract

Nosocomial infections related to the central nervous system are a relatively small but important category of hospital acquired infections. These infections span a spectrum from superficial wound infections, ventricular shunt infections, to deep-seated abscesses of the brain parenchyma. Nosocomial infections of the CNS are equally serious, if not life-threatening, and are frequently associated with a poor outcome. Nosocomial infections are more likely to be clinically important and are more difficult to treat successfully than infections in immunocompetent patients. As advance are made in therapeutic strategies in hematology - oncology and bone marrow transplantation, cancer patients are surviving longer and more profoundly immunosuppressed for longer periods.

Key words: Infections. Central nervous system. Meningitis. Brain abscess. Shunt infections. Cancer.

cientes están sujetos a procedimientos que atraviesan la piel, cuero cabelludo, violan las cubiertas meníngeas y senos paranasales, se colocan implantes y exponen los tejidos a orígenes hematógenos de infección (1-4). Las infecciones cerebrales se facilitan cuando existe una fístula de líquido cefalorraquídeo (LCR), la cual se presenta cuando la duramadre es atravesada, y el espacio subaracnoideo se comunica con la piel, cavidad nasal, senos paranasales, u oído medio (5).

En este grupo se incluye pacientes pediátricos y adultos en el que se realizan procedimientos neuroquirúrgicos comunes y procedimientos neuroinvasivos tales como craneotomía, fusión vertebral, laminectomía, implantación de catéteres ventriculares y reservorios. Procedimientos menos comunes incluyen biopsia cerebral estereotáctica, hipofisectomía, cirugía de senos parana-



sales, resección neurinoma del acústico, colocación de un aparato para monitoreo de presión intracraneal, punción lumbar, anestesia espinal, y mielografía (Tabla No. 1).

Tabla No. 1

Procedimiento	Porcentaje de Infección
Catéter ventricular	3-13%
Reservorio LCR	4-23%
Ventriculostomía*	0-11%
Agujero craneano	1-5%
Anestesia espinal	<0.5%
Punción lumbar	<2%
Catéter epidural	0-4%
Biopsia estereotáctica	<1%
Mielografía	Raro

Porcentaje de Infecciones de procedimientos neuroquirúrgicos selectivos.

**Incluye drenaje externo y monitoreo presión intracraneana.*

Los pacientes quienes han sufrido un traumatismo craneal son otra población de pacientes con riesgo aumentado de desarrollar meningitis. Estos pacientes tienen un trauma importante o fracturas de la base del cráneo y huesos faciales, facilitándose la formación de una fístula de líquido cefalorraquídeo (6). En una serie se reportó que la fístula de LCR fue un factor predisponente en aproximadamente el 9% de los casos de meningitis bacteriana nosocomial. También se reportó que los pacientes sometidos a un procedimiento neuroquirúrgico, la presencia de una fístula de LCR se asociaba con un aumento mayor de 13 veces con riesgo de infección. El uso de antibióticos en el periodo perioperatorio fue asociado con una disminución en la frecuencia de infecciones en aproximadamente 20%. Otros factores de riesgo incluyen abordajes a través de los senos paranasales, colocación de un aparato extraño, y uso de drenes en el postoperatorio, los cuales se encontraron asociados con un aumento en el riesgo de infecciones, aunque esta asociación no fue estadísticamente significativa (2).

Los factores que no se asociaron con un aumento en el riesgo de infección incluyen; obesidad, reexploración quirúrgica, uso de microscopio, administración de esteroides, y terapia para episodios convulsivos. El tiempo de duración del acto quirúrgico no fue un factor asociado con aumento en el riesgo de infecciones.

Un subgrupo de pacientes neuroquirúrgicos con alto riesgo de infecciones nosocomiales del sistema nervioso central (SNC) corresponde a aquellos con catéteres ventriculares. La mayoría de las infecciones por catéteres (70%) se las aprecian dentro de los primeros dos meses después de la cirugía, por lo tanto, es posible que los organismos infectantes sean introducidos durante la ciru-

gía o en el periodo postoperatorio. Parece no existir una relación directa entre la frecuencia de infecciones y el tipo de catéter utilizado con la enfermedad existente.

Una complicación bien reconocida durante el monitoreo de presión intracraneal son los procesos infecciosos (7). Aucoin y col. notaron que la frecuencia de infecciones estuvo asociada con el tipo de monitoreo. El índice infeccioso más bajo se observó con el uso del tornillo subaracnoideo (7.5%), seguido por un índice de 14.9 % para los catéteres subdurales y un 21.9% para los catéteres de ventriculostomía. Otros factores predisponentes incluyen trauma abierto, hemorragia, uso de una solución irrigante como bacitracina, y la duración del monitoreo de presión intracraneal mayor a 4 días. El uso de antibióticos profilácticos no redujo significativamente el riesgo de infección. En el estudio realizado por Mayhall y asociados en infecciones relacionadas con ventriculostomía, los factores de riesgo significativos asociados con infección incluyen; hemorragia intercerebral con extensión intraventricular, una operación neuroquirúrgica, presión intracraneal de 20 mm Hg o mayor, y cateterización ventricular mayor de 5 días, con irrigación en el sistema. Se recomienda que el aparato sea insertado bajo la mayor técnica aséptica, que se lo retire antes de 6 días, y que se lo mantenga cerrado.

Orígenes de la Infección

Origen de organismos infectantes

Infecciones no-quirúrgicas.

Las infecciones nosocomiales del SNC pueden clasificarse en infecciones no relacionadas a la cirugía e infecciones postquirúrgicas. En pacientes con infecciones no relacionadas al acto quirúrgico, los organismos pueden corresponder a la flora normal, tales como *Streptococo pneumoniae*, o tienen origen exógeno, tal como una solución o aparato contaminado.

Los organismos gram-negativos son usualmente responsables de infecciones relacionadas con soluciones o aparatos contaminados.

Los organismos pueden tener acceso al SNC por diseminación hematógena de un agente infeccioso, avance al LCR desde un foco contiguo, tal como un seno aéreo infectado, o a través de la comunicación del LCR por inoculación directa del agente en un paciente después de una punción lumbar, especialmente si alguna sustancia es inyectada. Es extremadamente inusual que se desarrolle meningitis después de una punción lumbar a menos que una solución contaminada sea introducida en el LCR (8-9).

Infección es una complicación bien reconocida de



catéteres epidurales crónicos (incidencia 4.3%) utilizados para control del dolor en pacientes con cáncer (10), igualmente se lo observa con el uso de reservorios intraventriculares tipo Ommaya. La punción repetida de estos aparatos puede permitir que los organismos de la flora de la piel tales como *Estafilococo dorado*, *Estafilococo epidermidis*, o difteroides causen una epidemio meningitis (Tabla No. 2).

Tabla No. 2

Postquirúrgicas	Noquirúrgicas
Infecciones del sitio quirúrgico	Focos contiguos o hematógenos
Superficial	Absceso epidural
Profundas	Empiema subdural
	Absceso cerebral
Infecciones locales supurativas	Meningitis
	Meningocefalitis
Osteomielitis	
Diskitis	
Colección subgaleal	
Absceso epidural	
Empiema subdural	
Absceso cerebral	
Infecciones difusas	
Meningitis	
Ventriculitis	
Meningoencefalitis	

Infecciones nosocomiales del SNC

Infecciones Neuroquirúrgicas

Probablemente la mayoría de las infecciones ocurren durante el tiempo de la cirugía sea por inoculación directa de flora residual de la piel del paciente o por diseminación contigua de un tejido infectado. La inoculación directa de organismos también puede ocurrir ocasionalmente desde las manos del grupo de cirujanos, por ruptura inesperada de los guantes. Es raro que suceda por el uso de soluciones contaminadas. La contaminación aérea durante el acto quirúrgico es otro posible mecanismo. Una infección postoperatoria raramente se aprecia por diseminación hematógena desde una herida, sea por un catéter intravenoso o por una infección remota.

Incidencia y Distribución

Las infecciones nosocomiales del SNC (excluyendo

infecciones de heridas y sitios quirúrgicos) son poco comunes, contando con aproximadamente 0.4 % de todas las infecciones nosocomiales. Meningitis ocurre en el 91% de estas infecciones, seguido por supuración intracraneal (8%) y absceso vertebral (1%). Si se examinan los datos de los 163 hospitales que participaron en el NNIS (Programa estadístico de infecciones nosocomiales hospitalarias), 0.56 infecciones del SNC por cada 10,000 altas hospitalarias ocurrieron entre 1986 y 1993 (11). En estos números no se incluyeron las infecciones del sitio quirúrgico. Si tomamos en consideración las heridas en el sitio de la cirugía, estas se ven en el 16% de todas las infecciones nosocomiales en los hospitales, y las infecciones en el sitio de la cirugía se aprecian en el 8% de las infecciones después de una craneotomía, y en el 34% de infecciones después de una cirugía vertebral (Tabla No. 3) (12).

Tabla No. 3

Servicio	Porcentaje Total de Infecciones		
	Meningitis	Intracraneal	Absceso Espinal
Neurocirugía	43	60	14
Maternal alto riesgo	23	13	0
Maternal niños sanos	10	2	0
Medicina	7	6	29
Pediatría	5	2	14
Cirugía	3	6	14
Trauma/Quemados	3	4	0
Oncología	2	6	0
Ortopedia	1	0	0
Obstetricia/Ginecología	1	0	14
Cirugía cardíaca	<1	0	14
Total	100	100	100

Infecciones nosocomiales SNC Hospitales del Programa Nacional de Infecciones Hospitalarias (NNIS) (1986-1992)

La incidencia de todas las infecciones del SNC siguiendo una típica craneotomía limpia puede variar desde menos del 1 a 9%, mientras que los riesgos después de una laminectomía varían desde el 0.6 a 5%. Meningitis perioperatoria después de una craneotomía limpia tiene una incidencia reportada de 0.5 a 2% cuando se administran antibióticos perioperatorios. Sin los antibióticos administrados profilácticamente, otros estudios han reportado incidencias desde 2 a 7% (13-15).

La incidencia de infecciones del SNC tanto de origen comunitario como hospitalarias en los pacientes inmunocomprometidos se estima que fluctúan entre 1 a 10%, dependiendo del tipo de población (16-17). Estudios clásicos del Memorial Sloan-Kettering Cancer Center a principios de 1970 revelan una incidencia de infecciones



del SNC aproximadamente del 0.02% del total de hospitalizaciones. Estas infecciones ocurren más comúnmente en pacientes con linfoma (33%), pacientes neuroquirúrgicos (30%), y en pacientes leucémicos (20%). En total, meningitis fue la infección más común (71%), seguido por absceso cerebral (27%) y encefalitis (2%). Es de acotar que los abscesos intracerebrales correspondió al 70% de las infecciones en pacientes con leucemia.

Los abscesos cerebrales son particularmente comunes en el grupo de enfermos transplantados, contando con el 35 - 44% de las infecciones del SNC después de los trasplantes cardíacos y corazón - pulmón. Meningitis bacteriana en el paciente febril neutropénico es usualmente indolente en su presentación y se la enmascara por el uso temprano de antibióticos de amplio espectro. Las infecciones fúngicas diseminadas son relativamente frecuentes en el huésped inmunocomprometido y usualmente de difícil diagnóstico; candida compromete el SNC hasta en el 50% de los casos.

Presentaciones Clínicas

Infecciones incisionales

Desde el punto de vista práctico, el diagnóstico de infecciones en el sitio quirúrgico es usualmente clínico. Estas infecciones deberían ser identificadas prontamente debido a que pueden diseminarse a espacios profundos. Las infecciones superficiales del sitio quirúrgico tienden a ser diagnosticadas en una fase temprana, usualmente dentro de la primera semana postoperatoria (18). Usualmente, el área se encuentra edematizada y eritematosa, con dolor local. Secreción purulenta y/o aislamiento de organismos de la secreción completan el cuadro. Puede existir aumento de la temperatura y de los glóbulos blancos, al igual que la eritrosedimentación y proteína C reactiva. El tiempo promedio entre la cirugía y el diagnóstico de una infección profunda en cirugía de columna varía entre 10 a 15 días. A veces, la apariencia normal del sitio quirúrgico superficial contribuye a este retraso.

Infecciones del colgajo óseo después de una craneotomía son bien conocidas, y cuentan hasta un 50% de las infecciones postquirúrgicas, éstas pueden ser muy obvias, con fiebre alta, dolor a la palpación craneal y supuración, o más indolentes cuando son asociadas a una fístula persistente (19). La gammagrafía con gallium-67 y tecnecio-99 aumenta la sensibilidad diagnóstica de osteomielitis craneal. Las radiografías simples del cráneo son útiles, al igual que TC e IRM.

Infecciones del sitio quirúrgico que comprometen vértebras y espacios vertebrales

La discitis (infección del disco intervertebral) es poco común pero podría ser una complicación postoperatoria grave de una cirugía vertebral (20). Los pacientes se presentan con dolor recurrente de espalda y calambres musculares después de 1 a 8 semanas de la cirugía (21). El examen físico en estos pacientes revela espasmos musculares paravertebrales, dolor al levantar la pierna, y un déficit neurológico es inusual.

Lo más notorio es la severidad del dolor, sin ser proporcional a los hallazgos del examen físico. Los exámenes de laboratorio usualmente son normales, con excepción de la eritrosedimentación, la cual usualmente se encuentra elevada.

Osteomielitis de la vértebra adyacente puede ocurrir en casos avanzados, estos hallazgos pueden ser fácilmente visualizados con la tomografía computada (TC), aunque actualmente la IRM reforzada con gadolinium es el procedimiento de elección. Aunque algo controversial, el diagnóstico de discitis infecciosa debería de ser confirmada con biopsia a pesar de las evidencias clínicas y radiográficas del cuadro. La punción-aspiración percutánea con aguja en el espacio discal afectado bajo fluoroscopia y guiada por TC es el método de elección. Idealmente, los antibióticos deberían de ser administrados después del procedimiento.

La osteomielitis vertebral aislada es poco común después de una laminectomía o procedimientos relacionados (22).

Meningitis

El diagnóstico de meningitis nosocomial requiere un alto grado de sospecha clínica y se confirma con el resultado del LCR. Excluyendo las infecciones por catéteres ventriculares, la mayoría de las meningitis después de una operación neuroquirúrgica se diagnostican en el período postoperatorio temprano. Muchos de los estudios han mostrado que la mayoría de los casos se desarrollan dentro de los primeros 10 días de cirugía, y virtualmente todos se diagnostican a los 28 días. Meningitis bacteriana post-traumática asociada con pérdida LCR puede ocurrir días o años después del trauma inicial (23).

Los pacientes neuroquirúrgicos comúnmente muestran alteración del nivel de conciencia, rigidez de nuca y cefalea, dándose una combinación de síntomas y signos relacionados con el procedimiento quirúrgico, en ausencia de infección.

Los hallazgos clínicos, indicativos de irritación meníngea son más útiles en los pacientes no-quirúrgicos,

especialmente cuando la fiebre se combina con alteración del estado mental.

Los pacientes neutropénicos por cáncer no pueden desarrollar una respuesta inflamatoria adecuada, y los síntomas resultantes son usualmente mínimos. Fiebre de bajo grado, letargo, y/o cefalea pueden ser los únicos síntomas de presentación en estos pacientes.

Los signos y síntomas de meningitis bacteriana post-traumática son frecuentemente similares a los vistos en meningitis bacteriana aguda (24). Sin embargo, tal como sucede en los pacientes neuroquirúrgicos, los hallazgos clínicos pueden ser de difícil interpretación en el paciente con un trauma craneano severo. Una infección del LCR debe ser considerada cuando existe cualquier cambio en el estado neurológico, fiebre, o rigidez de nuca que no existía previamente. En estos pacientes de alto riesgo, es importante establecer o descartar la presencia de una fístula de LCR.

Los síntomas o signos más comunes de salida de LCR son rinorrea, otorrea, hemotimpano, y parálisis de nervios craneales. La detección de rinorrea de LCR es muy importante y puede realizarse en la cama del enfermo usando una tirilla reactiva para glucosa para detectar el aumento de glucosa en las secreciones nasales (25). Los estudios neurodiagnósticos como la TC e IRM son útiles en el diagnóstico de fístula de LCR. Los pacientes neuroquirúrgicos con cultivos positivos para meningitis generalmente tienen más de 100 leucocitos/mm³ con predominio de neutrofilos. Los niveles de proteínas mayor de 100mg/dl y de glucosa menor de 40 mg/dl se encuentran presentes en la mayoría de infecciones nosocomiales. Algunos tests se encuentran disponibles en el comercio para detectar antígenos bacterianos en el LCR. La aglutinación por látex y coaglutinación son tests rápidos con buena sensibilidad y especificidad para *Neisseria meningitidis*, *Hemofilus influenza*, *Streptococo pneumoniae*. La aglutinación látex para detectar la cápsula polisacárida de *Cryptococcus neoformans* es altamente efectivo en los pacientes inmunocomprometidos (26).

Infecciones de los catéteres ventriculares.

Para tener acceso al LCR, se utilizan sistemas para uso temporal o permanente, los cuales son de utilidad para drenar, derivar, y monitorizar su hidrodinamia. Estos aparatos pueden ser implantados en forma definitiva (uso crónico), o para exteriorizar el sistema ventricular (LCR) en el cuadro clínico agudo. Los sistemas para uso crónico corresponden a catéteres (ventriculoperitoneal, ventriculoatrial, ventriculoureteral, lumboperitoneal) y reservorios (lumbar, ventricular).

Los sistemas que comunican el LCR al exterior, facilitan el drenaje (ventriculostomía, drenaje lumbar, catéter externo) o miden la presión intracraneana cuando éste es conectado a un transductor. Las infecciones proximales incluyen meningitis, ventriculitis, empiema, absceso, e infecciones en el sitio quirúrgico como celulitis, osteomielitis, infección de la herida. Las infecciones distales incluyen infecciones del túnel a lo largo del tracto del catéter, bacteremia, pleuritis, peritonitis, e infecciones intra-abdominales.

Las manifestaciones clínicas de infecciones relacionadas a catéteres ventriculares, reservorios y aparatos de monitoreo son variables y no específicas. En general, fiebre parece ser la característica constante. La infección proximal del catéter, con origen ventricular es usualmente asociada a síntomas secundarios a la obstrucción del mismo. Las manifestaciones clínicas típicas incluyen náusea, vómito, convulsiones, malestar, letargo, irritabilidad, cefalea. Los signos clásicos de irritación meníngea se presentan solo en 1/3 de los pacientes.

Manifestaciones clínicas de infección distal incluyen síntomas abdominales en la ausencia de ventriculitis. La inflamación progresiva produce peritonitis. En los pacientes con catéteres ventriculoatriales asociados a bacteremia crónica, los cultivos sanguíneos positivos se observan en el 90% de los casos que no han recibido antibióticos previamente. Inversamente, los catéteres ventrículo-peritoneales tienen una frecuencia de hemocultivos positivos en solo 25% de los casos.

Absceso epidural craneal

Un absceso epidural o empiema representa una infección infrecuente que ocurre entre la duramadre y el cráneo. Las condiciones predisponentes de desarrollar un absceso epidural craneal incluye traumatismo, craneostomía, osteomielitis, sinusitis paranasal, mastoiditis, otitis. Los abscesos epidurales craneales generalmente ocurren como una complicación de craneotomía o de trauma craneal. Los síntomas incluyen fiebre, cefalea, alteración del estado mental, edema local, y signos neurológicos focales (28). La progresión del absceso frecuentemente se acompaña de una extensión subdural y puede llevar a un deterioro de su estado neurológico, aumento de la presión intracraneana, y herniación cerebral. El conteo de glóbulos blancos y eritrosedimentación usualmente están elevados, y el estudio del líquido cefalorraquídeo revela infección parameningea. La punción lumbar está contraindicada. El diagnóstico se establece mejor por TC e IRM.



Absceso epidural espinal

Los factores de riesgo para un absceso epidural espinal incluyen diseminación hematógena, osteomielitis adyacente, herida, úlcera de decúbito, punción lumbar, traumatismo no penetrante, catéteres epidurales, anestesia espinal, y cirugía.

Aunque la diseminación hematógena es posible, la mayoría de los abscesos epidurales adquiridos en el hospital son relacionados a procedimientos vertebrales, tal como; laminectomía, anestesia, y catéteres epidurales. Por definición, la infección nosocomial es aquella que se desarrolla dentro de los primeros 30 días del procedimiento (29-30). La evolución clínica de un absceso epidural como la describió Heusner ocurre en 4 fases progresivas: dolor vertebral, dolor radicular, debilidad radicular y parálisis.

Dolor de espalda e hipersensibilidad vertebral son los hallazgos clínicos más comunes que se ven en más del 90% de los pacientes. Otros síntomas incluyen; paraparesia, defunción intestinal y urinaria, déficit de sensorio, meningismo, fiebre, leucocitosis y elevación de la eritrosedimentación.

Las presentaciones clínicas del absceso epidural vertebral han sido clasificadas como agudas y crónicas, basadas en la presencia de síntomas con no menos de 2 semanas. En los casos agudos es posible el origen hematógeno, y en los casos crónicos usualmente son relacionados a un foco infeccioso contiguo. El LCR también va a revelar un proceso parameningeo, con pleocitosis y elevación de las proteínas. El diagnóstico de un absceso epidural espinal es mejor confirmado por un examen neuroradiológico (31-33). La mielografía es altamente sensible pero no puede delinear el absceso enteramente, y puede causar graves complicaciones. La TC con contraste intratecal es sensible y muy específico pero tiene sus riesgos. La IRM con gadolinium es actualmente el examen de elección para pacientes que se sospecha una infección vertebral.

Empiema subdural

Es la colección de pus en el espacio entre la duramadre y la aracnoides. La infección puede progresar rápidamente, ya que existe una pequeña barrera anatómica en este espacio. La mayoría de los empiemas subdurales se relacionan con sinusitis, otitis, trauma y procedimientos neuroquirúrgicos. Un empiema subdural puede presentarse junto con osteomielitis o absceso epidural en el 50% de los casos. Clínicamente el paciente se presenta con un deterioro rápido de su sensorio, convulsiones, hallazgos neurológicos focales, y signos de incremento de la presión intracraneal, luego de lo cual sigue fiebre y

cefalea (34). La TC es el procedimiento de elección para el diagnóstico, aunque pueden presentarse falsos negativos. La TC contrastada muestra una área hipodensa con reforzamiento en su periferia. La IRM es también muy útil. El empiema subdural vertebral es raro, pocos casos están descritos en la literatura y se los ha asociado con focos de infección a distancia.

Absceso cerebral

El absceso cerebral es un proceso supurativo focal localizado en el parénquima cerebral. Las condiciones más comúnmente asociadas con absceso cerebral incluyen focos contiguos de infección, tal como sinusitis, otitis, mastoiditis, infección dental, trauma craneal, e infecciones metastásicas, como endocarditis.

El absceso cerebral adquirido en el hospital es una complicación inusual de un procedimiento neuroquirúrgico rutinario, infección de senos paranasales y bacteremia transitoria pero puede ocurrir después de un trauma craneoencefálico penetrante y en pacientes inmunocomprometidos (35). Un absceso cerebral también puede ser la consecuencia de una infección en una herida craneal, meningitis o por infección de catéteres.

Los abscesos que se desarrollan por extensión intracraneal directa son usualmente solitarios y típicamente se encuentran en los lóbulos frontal y temporal. Las infecciones relacionadas a cirugía craneal o trauma generalmente ocurren en proximidad a la herida, mientras que la diseminación hematógena puede producir lesiones múltiples predominantemente en la distribución de la arteria cerebral media.

La triada clásica de fiebre, cefalea, y signos focales son las manifestaciones clínicas más comunes, las cuales se observan en aproximadamente el 50% de los pacientes. Náusea, vómito, papiledema, convulsiones y meningismus se ven en 25-50% de pacientes. En pacientes inmunocomprometidos, el absceso debe sospecharse siempre, ya que los síntomas se pueden presentar de manera indolente, y las pistas diagnósticas no siempre son muy claras. En éstos pacientes un examen físico detenido puede mostrar un drenaje purulento o una costra negra en la mucosa rinofaríngea que sugiere mucormicosis rinocerebral. Infecciones por *aspergillus* incluyen sinusitis, celulitis y neumonía que pueden extenderse al sistema nervioso central directamente o por vía hematógena. Debido a la naturaleza angiotrópica del *aspergillus*, es infrecuente observar hemorragia cerebral, trombosis, o convulsiones.

La punción lumbar generalmente se encuentra contraindicada en cualquier paciente que se sospecha lesión de masa en el SNC. La TC es un método de diagnósti-

co rápido, altamente sensitivo y relativamente específico para infección intracraneal. Características radiológicas que favorecen el diagnóstico de absceso cerebral son: 1) gas intraparenquimatoso, 2) localización corticomedular, 3) reforzamiento endodimario o leptomeníngeo, 4) multilobulado, 5) reforzamiento periférico anular.

La IRM es extraordinaria para el diagnóstico de absceso cerebral, y posiblemente es el método diagnóstico más preciso. Las ventajas de la IRM incluyen detección del absceso en fase de cerebritis temprana, no genera radiación ionizante, no produce artefactos en los planos óseos, mejor delineación de las estructuras anatómicas en la fosa posterior, más fácil diferenciación entre edema y necrosis con liquefacción.

Frecuentemente se requiere una intervención quirúrgica para establecer el diagnóstico, definir la etiología, y ayuda terapéutica. El procedimiento terapéutico inicial es la aspiración estereotáxica guiada con TC o IRM. Esta técnica tiene una efectividad de más del 90% y el índice de complicaciones es menos del 1%. Indicaciones específicas para éste procedimiento incluyen: 1) la presencia de lesiones múltiples, 2) lesión de localización profunda, 3) evaluación de etiología no infecciosa; y, 4) la necesidad para un drenaje externo (36).

Etiología de las infecciones nosocomiales del SNC

Los estafilococos coagulasa negativo, estafilococos dorado y bacilos aeróbicos gram negativos, causan el 70% de las infecciones según el estudio de infecciones nosocomiales (NNIS). Como es de esperarse, cocos gram positivos son los responsables de la mayoría de las infecciones de piel y de tejidos blandos asociadas con procedimientos neuroquirúrgicos. El propionibacterium acnes, un bacilo anaeróbico gram positivo, es un patógeno común en infecciones por craneotomía. Las bacterias del tipo gram negativo son los patógenos comunes en infecciones tipo discitis, absceso intracraneal, y meningitis. La *Candida albicans* es un patógeno importante en infecciones por catéteres ventriculares.

El estafilococo dorado es el organismo más comúnmente aislado en las infecciones de heridas superficiales y profundas después de una craneotomía o laminectomía (37). Otros organismos importantes incluyen estreptococos, difteroides, y especies de *Clostridium*.

Como se discutió previamente, meningitis es la responsable en más del 90% de todas las infecciones nosocomiales del SNC. El mayor estudio de meningitis bac-

teriana en adultos fue realizado por Durand en 1993, realizado en el Massachusetts General Hospital, y se identificaron 197 episodios de meningitis nosocomial en 151 pacientes en un período de 27 años. La mayoría de los pacientes han tenido un procedimiento neuroquirúrgico reciente, o colocación de un sistema neuroquirúrgico (65%), evidencia de compromiso en el sistema inmune (20%), fístula de LCR (9%). Los patógenos más comúnmente aislados incluyeron bacilos gram negativos (38%), estafilococo dorado (9%), estafilococo coagulasa negativo (9%), estreptococos (9%), hemófilus influenza (4%), listeria monocitogenes (3%) y enterococo (3%).

La incidencia relativamente baja de infecciones por organismos gram positivos puede reflejar cambios en las tendencias epidemiológicas, el aumento en el número de procedimientos y mejoramiento de las técnicas de cultivo. El estudio de varias series muestra que en la meningitis después de procedimientos neuroquirúrgicos implican a los organismos gram negativos como los patógenos predominantes en hasta el 69% de los casos. En otra serie de 23 casos de meningitis neuroquirúrgica reportada por Buckwold y colaboradores, 19 casos fueron por bacilos gram negativos y 4 casos debido a estafilococo epidermidis. Dentro de los bacilos gram negativos, enterobacter y klebsiella fueron los más comunes. En otra serie, especies de estafilococos se aislaron en 60-80% de infecciones por catéteres ventriculares, mientras que los bacilos gram negativos se aislaron solo en 5-20% de los casos. Los estafilococos coagulasa negativo son aislados en 50-75% de los casos, seguido por estafilococo dorado en 10-25% de casos. Especies de *Bacillus* también han sido implicados en éste tipo de infecciones.

Los cocos gram positivos son causantes de la mayoría de las infecciones asociadas con catéteres ventriculares y ventriculostomías (50-75%). Las infecciones originadas en los senos paranasales o mastoides son usualmente causadas por anaerobios, estreptococos o estafilococos dorados. Los procesos supurativos postquirúrgicos y postraumáticos son usualmente producidos por estafilococo dorado, estreptococo o gram negativos. Los empiemas subdurales fueron causados por estafilococo dorado y estafilococo epidermis.

Los abscesos epidurales vertebrales son causados por estafilococo dorado en 50-65% de los casos, seguido en por estreptococo (9-14%), bacilos gram negativos (8-16%), y estafilococo epidermis (3-9%).

La discitis en adultos es usualmente una complicación postquirúrgica, aunque también puede ocurrir la diseminación hematogena. El estafilococo dorado es el patógeno más común, seguido por *Escherichia coli*, estafilococo epidermis.

Un absceso cerebral nosocomial es una infección po-



co común que usualmente ocurre en asociación con procedimientos neuroquirúrgicos o traumatismos craneales penetrantes. En caso de presentarse, el absceso usualmente se encuentra relacionado al sitio quirúrgico, y el estafilococo es el organismo comúnmente aislado. Otros patógenos prevalentes son estreptococo, bacilos aeróbicos gram negativos y clostridium (38-39).

Los pacientes inmunocomprometidos están a riesgo de infecciones del SNC. Estudios realizados por Chernick y asociados identificaron los patógenos responsables de infecciones del SNC en un hospital Oncológico (Tabla No. 4), y los Bacilos gram negativos fueron la causa más frecuente de meningitis (50% pseudomona aeruginosa), seguido por listeria monocitogenes, estreptococo, y raramente hongos. En pacientes Oncológicos con abscesos cerebrales, el aspergillus fue el organismo más comúnmente aislado (16).

Morbi Mortalidad

La morbilidad es variada, desde parestesias hasta parálisis permanente. La disminución del intelecto podría ser una consecuencia devastadora. En el estudio de infecciones nosocomiales realizado entre 1988-1993, las infecciones del SNC se las relacionó con la muerte en 49 de 53 pacientes (92%), quienes fallecieron con diagnóstico de infección nosocomial del SNC. La mortalidad relacionada a meningitis nosocomial (no asociada a sistemas tipo reservorio), es de 20 a 67%. En el estudio de Durand se encontró un índice de mortalidad de 35% para los casos nosocomiales, comparado con 25% para los

casos adquiridos en la comunidad. La presencia de manifestaciones clínicas (por ejemplo convulsiones) es alta y puede llegar hasta 50% en algunas series. De todas las complicaciones infecciosas relacionadas a procedimientos neuroquirúrgicos, las infecciones de catéteres ventriculares son probablemente las responsables de la mayor morbilidad y mortalidad. En el estudio de Schoenbaum y asociados la mortalidad a largo plazo asociada con catéteres infectados es del 40% comparado con 17% en pacientes que tienen catéteres ventriculares sin infección. La mortalidad fue del 100% en las infecciones por pseudomonas aeruginosa.

El absceso epidural vertebral es una infección en la cual el déficit neurológico es probablemente la complicación más común. La mortalidad oscila entre el 5 a 33%, y las anormalidades neurológicas persistentes pueden observarse en 10 a 50% de los casos.

Las consecuencias de una infección del SNC en un paciente inmunocomprometido pueden ser devastadoras. Las infecciones del SNC son causadas por bacterias gram negativas y hongos; la erradicación de éstas, aún en pacientes inmunocompetentes, es difícil. La mayor mortalidad en infecciones intracraneales fue vista en pacientes leucémicos (90%), seguido por pacientes con linfomas (77%), y pacientes con tumores cerebrales y vertebrales (59%).

La sobrevida fue menor en los casos con infecciones por bacterias gram negativas (10.22%) y mayor en aquellos con infecciones por listeria monocitogenes (63%) y estafilococo dorado (76%). Es de acotar que ningún paciente con infección criptocócica del SNC sobrevivió en ésta serie.

Tabla No. 4

Detecto/Pacientes	Patógenos	Síndrome Clínico
Mediación celular		
Esteroides crónico	Listeria	Meningitis, encefalitis
Linfoma	Aspergillus	Absceso cerebral
Enfermedad de Hodgkin	Mucolares	Absceso cerebral
Transplante y SIDA	Micobacterias	Absceso cerebral
Defecto neurofilos		
Anemia aplática	Pseudomonas	Meningitis
Leucemia aguda	Enterobacterias	Meningitis, absceso cerebral
Quimioterapia	Cándida	Meningitis, absceso cerebral
Radiación	Mucorales	Absceso cerebral
	Pseudolescheria boidi	
Defecto mixto		
Transplante médula ósea	Enterobacterias	Meningitis, absceso cerebral
	Cándida	Meningoencefalitis
	Aspergillus	Meningitis, absceso cerebral
		Absceso cerebral

Infecciones nosocomiales del SNC en pacientes inmunocomprometidos.



Prevención

Antes de la década del 80, el uso de antibióticos profilácticos en neurocirugía se realizó en estudios no controlados. En los 90, los datos de estudios controlados demostraron la eficacia de los antibióticos profilácticos en procedimientos neuroquirúrgicos limpios. Se demostró la reducción de 4 veces en la incidencia de infecciones después de craneotomía usando un antibiótico antiestafilocócico, tales como cefazolina o vancomicina. Adicionalmente, algunos estudios han agregado gentamicina. Los antibióticos son administrados profilácticamente durante 24-72 horas. En un estudio realizado, se incluyeron 356 pacientes, en los cuales se administró oxacilina placebo para una operación neuroquirúrgica limpia prolongada, se observó una reducción en 8 veces la incidencia de infecciones en el grupo de enfermos con oxacilina parenteral versus placebo. Los autores concluyeron que una penicilina antiestafilocócica es efectiva para reducir la incidencia de infecciones por craneotomía a menos del 4% comparándolo con la incidencia usual de 15% sin profilaxis adicional (40-41).

En relación a las infecciones producidas por catéteres ventriculares, usualmente éstas ocurren dentro de los primeros 2 meses de la cirugía. La profilaxis antibiótica es usualmente dirigida contra estafilococos coagulasa negativo, la causa más frecuente de infección por catéteres ventriculares. Un estudio realizado con la administración de oxacilina profiláctica mostró una reducción de la incidencia de infecciones a 3.3% en el grupo tratado contra 20% en el grupo control. La vancomicina es otra droga de elección para muchos otros autores, basándose en los tests de susceptibilidad. A pesar del beneficio sugerido por el uso de antibióticos profilácticamente, el meta-análisis que se realizó de 12 estudios todavía mostraba un promedio de infección de 6%. En los grupos control, el porcentaje de infecciones fue de 13-24% (42-43).

Bibliografía

- 1.- Buckwold FJ, Hand R, Hansebout RR. Hospital-acquired bacterial meningitis in neurosurgical patients. *J Neurosurg* 1977; 46:494-500.
- 2.- Durand ML, Calderwood SB, Weber DJ, et al. Acute bacterial meningitis in adults, a review of 493 episodes. *N Engl J Med* 1993; 328:21-28.
- 3.- Mayhall CG, Archer N, Lamb Va, et al. Ventriculostomy-related infections: a prospective epidemiologic study. *N Engl J Med* 1984; 310:553-559.
- 4.- Schoenbaum SC, Gardner P, Shillito J. Infections of cerebral spinal fluid shunts: epidemiology, clinical manifestations, and therapy. *J Infect Dis* 1975; 131:543-552.
- 5.- Walters BC. Cerebrospinal fluid shunt infection. *Neurosurg Clin North Am* 1992; 3:387-401.
- 6.- Garibaldi R, Cushing D, Lerer R. Risk factors for postoperative infection. *Am J Med* 1991; 91(Suppl 3 B):158S-163S.
- 7.- Blei A, Olafsson S, Webster S, Levy R. Complications of intracranial pressure monitoring in fulminant hepatic failure. *Lancet* 1993; 341:157-158.
- 8.- Jensen A, Espersen F, Skinhoj P, et al. Staphylococcus aureus meningitis. A review of 104 nationwide, consecutive cases. *Arch Intern Med* 1993; 153:1902-1908.
- 9.- De Jong J. Lumbar Myelography followed by meningitis. *Infect Control Hosp Epidemiol* (letter) 1992; 13:74-75.
- 10.- Du Pen S, Peterson D, Williams A, et al. Infection during chronic epidural catheterization: diagnosis and treatment. *Anesthesiology* 1990; 73:905-909.
- 11.- Bennet J. Incidence and nature of endemic and epidemic nosocomial infection. In: Bennet J, Brachman P, eds. *Hospital Infections*. Boston: Little Brown, 1979; 233-238.
- 12.- Horan T, Gaynes R, Martone W, et al. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Am J Infect Control* 1992; 20:271-274.
- 13.- Haines S. Antibiotic prophylaxis in neurosurgery. The controlled trials. *Neurosurg Clin North Am* 1992; 3:355-358.
- 14.- Eng R, Seligman S. Lumbar puncture-induced meningitis. *JAMA* 1981; 245:1456-1559.
- 15.- Lishner M, Perrin R, Feld R, et al. Complications associated with Omay reservoirs in patients with cancer. *Arch Intern Med* 1990; 150:173-176.
- 16.- Chernik N, Armstrong D, Posner J. Central Nervous system infections in patients with cancer. Changing patterns. *Cancer* 1977; 40:268-274.
- 17.- Hooper D, Pruitt A, Rubin R. Central nervous system infections in the chronically immunosuppressed. *Medicine* 1982; 61:166-188.



- 18.- Reingold AI, Broome CV. Nosocomial central nervous system infection. In: Bennett JV, Brachman PS, eds. *Hospital Infections*. Boston: Little Brown, 1992; 673-683.
- 19.- Rasmussen S, Ohrstrom JK, Westergaard L, Kosteljanetz M. Post-operative infections of osteoplastic compared with free bone flaps. *Br J Neurosurg* 1990; 4:493-495.
- 20.- Ducker TB. Disc space infection. *J Spinal Disord* 1988; 1:236-237.
- 21.- Nielsen VA, Iversen E, Ahlgren P. Postoperative discitis. Radiology of progress and healing. *Acta Radiol* 1990; 31:559-563.
- 22.- Schofferman L, Schofferman J, Zucherman J, et al. Occult infections causing persistent low-back pain. *Spine* 1989; 14:417-419.
- 23.- Wilson NW, Copeland B, Bastian JF. Posttraumatic meningitis in adolescents and children. *Pediatr Neurosurg* 1990; 16:17-20.
- 24.- Kaufman BA, Tunkel AR, Pryor JC, Dacey RG. Meningitis in the neurosurgical patient. *Infect Dis Clin North Am* 1990; 4:677-701.
- 25.- Clark RA, Hyslop Jr NE. Posttraumatic meningitis. In: Schlossberg D, ed. *Infections of the Nervous System*. New York: Springer-Verlag. 1990; 50-63.
- 26.- Conley JM, Ronald AR. Cerebrospinal fluid as a diagnostic body fluid. *Am J Med* 1983; 75:102-107.
- 27.- Daufman BA, McLeone DG. Infections of cerebrospinal fluid shunts. In: Schel WM, Whitley RJ, Durack DT, eds. *Infections of the Central Nervous System*. New York: Raven Press, 1991; 561-585.
- 28.- Krauss WE, McCormick PC. Infections of the dural spaces. *Neurosurg Clin North Am* 1992; 3:421-433.
- 29.- Spiegelman R, Findler G, Faibel M, Ram Z, Schaked I, Sahar A. Postoperative spinal epidural empyema. Clinical and computed tomography features. *Spine* 1991; 16:1146-1149.
- 30.- Ericksson M, Algiers G, Schliamser S. Spinal epidural abscesses in adults: review and report of iatrogenic cases. *Scand J Infect Dis* 1990; 22:249-257.
- 31.- Dawson P, Rosenfeld JV, Murphy MA, et al. Epidural abscess associated with postoperative epidural analgesia. *Anaesth Intens Care* 1991; 19:569-572.
- 32.- Darouiche RO, Hamil RJ, Greenberg SB, et al. Bacterial spinal epidural abscess. Review of 43 cases and literature survey. *Medicine (Baltimore)* 1992; 71:369-385.
- 33.- Dei Anang K, Hase U, Schurmann K. Epidural spinal abscess. *Neurosurg Rev* 1990; 13:285-288.
- 34.- Post EM, Modesti LM. Subacute postoperative subdural empyema. *J Neurosurg* 1981; 55:761-765.
- 35.- Osenbach RK, Loftus CM. Diagnosis and management of brain abscess. *Neurosurg Clin North Am* 1992; 3:403-420.
- 36.- Duma CM, Kondziolka D, Lunsford LD. Image-guided stereotactic management of non-AIDS related cerebral infection. *Neurosurg Clin North Am* 1992; 3:291-302.
- 37.- Van EK B, Dijkmans B, Van Dulken H, et al. Effect of cloxacillin prophylaxis on the bacterial flora of craniotomy wounds. *Scand J Infect Dis* 1990; 22:345-352.
- 38.- Venes J. Infections of CSF shunt and intracranial pressure monitoring devices. *Infect Dis Clin North Am* 1989; 3:289-299.
- 39.- Ariza J, Casanova A, Fernandez VP, et al. Etiological agent and primary source of infection in 42 cases of focal intracranial suppuration. *J Clin Microbiol* 1986; 24:899-902.
- 40.- Van Ek B, Dijkmans B, Van Dulken H, et al. Efficacy of cloxacillin prophylaxis in craniotomy: a one year followup study. *Scand J Infect Dis* 1991; 23:617-623.
- 41.- Anonymous, antimicrobial prophylaxis in surgery. *Med Lett* 1993; 35:91-94.
- 42.- Langley J, Leblond J, Drake J, et al. Efficacy of antimicrobial prophylaxis in placement of cerebrospinal fluid shunts: meta-analysis. *Clin Infect Dis* 1993; 17:98-103.
- 43.- Haines SJ. Antibiotic prophylaxis in neurosurgery. The controlled trials. *Neurosurg Clin North Am* 1992; 3:355-358.