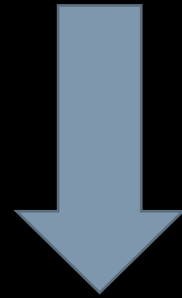


VENTRICULITIS

Dra Mariana Langard
Pediatra Infectóloga
Hospital de Alta Complejidad El Cruce

Ventriculitis: es la inflamación de las paredes de los ventrículos cerebrales secundaria a infección



Meningitis previas

Procedimientos Neuroquirúrgicos
(tumores, hidrocefalia, shunts, etc)

La incidencia postquirúrgica se ha estimado alrededor del 3 al 14%.

Siendo frecuente la ventriculitis relacionada a los sistemas de derivación del líquido cefalorraquídeo (LCR) del 0 al 20%

Mortalidad : 10,9-24,9%

Table 3. Clinical Outcomes of 215 Adult and Pediatric Patients With Healthcare-Associated Meningitis or Ventriculitis

Glasgow Outcome Scale	No. (%)
Death	20 (9.30)
Persistent vegetative state	31 (14.42)
Severe disability ^a	77 (35.81)
Moderate disability ^b	39 (18.14)
Good recovery	48 (22.33)

^a Defined as partially or totally dependent on assistance from others in daily living.

^b Defined as independent and can resume almost all activities in daily living but disabled to the extent that they cannot participate in a variety of social and work activities.

Criterios presentes según CDC(Igual que meningitis)

1- **Cultivo** positivo con germen identificado

2- **Signos o síntomas** : Fiebre $>38^{\circ}\text{C}$; cefalea, embotamiento, irritabilidad, signos meníngeos

3-**Estudios complementarios de laboratorio**: Leucocitosis, hiperproteínorraquia e hipoglucorraquia en LCR. Hemocultivos positivos, Microorganismo aislado en LCR .

En menores de un año de edad, al menos uno de los siguientes:

- Fiebre o hipotermia
 - Apnea
 - Bradicardia
 - Signos meningeos
 - Irritabilidad.
-

Factores asociados con mayor riesgo de infección de las derivaciones de LCR

- Prematurez
- Hidrocefalia/Hemorragias
- Experiencia del cirujano
- Número de personas en quirófano
- Uso intraoperatorio de Neuroendoscopio
- Duración del procedimiento quirúrgico.
- Preparación de la piel del paciente y rasurado.
- Exposición de áreas de la piel durante el procedimiento
- Revisión de la derivación y manipulación reiterada .
- Infecciones previas del sistema.
- Internación prolongada

Clinical Characteristics and Predictors of Adverse Outcome in Adult and Pediatric Patients With Healthcare-Associated Ventriculitis and Meningitis

Chanunya Srihawan,¹ Rodrigo Lopez Castelblanco,¹ Lucrecia Salazar,¹ Susan H. Wootton,² Elizabeth Aguilera,² Luis Ostrosky-Zeichner,¹ David I. Sandberg,^{3,4} HuiMahn A. Choi,^{3,5} Kiwon Lee,^{3,5} Ryan Kitigawa,^{3,5} Nitin Tandon,^{3,4,5} and Rodrigo Hasbun¹

¹Department of Internal Medicine, University of Texas Health Science Center at Houston; Departments of ²Pediatrics, ³Neurosurgery, ⁴Pediatric Surgery, University of Texas Health, and ⁵Mischer Neuroscience Institute, Memorial Hermann Hospital, Texas Medical Center, Houston

Table 1. Demographic, Clinical, and Laboratory Characteristics of 215 Adult and Pediatric Patients With Healthcare-Associated Meningitis or Ventriculitis

Characteristics	No. (%)
Median age (years, range)	45 (0.17–87)
Male sex	115 (53.5)
Race	
White	97 (45.1)
Hispanic	56 (26.1)
African American	42 (19.5)
Other	20 (9.3)
Immunocompromised state ^a	15 (7.0)
Indication for neurosurgical procedure	
Hemorrhage ^b	106 (49.3)
Subarachnoid	61 (28.4)
Intraventricular	43 (20.0)
Intracerebral	29 (13.5)
Hydrocephalus	104 (48.4)
Trauma	38 (17.7)
Brain tumor	24 (11.2)
Unknown	2 (0.9)
Fever (temperature >100.4°F)	87 (40.5)
Glasgow Coma Scale	
GCS ≤ 14 ^c	148 of 212 (69.8)
GCS < 8 ^d	33 of 212 (15.5)
Neurological signs and symptoms ^e	
Headache	63 of 130 (48.5)
Changes in mental status	69 of 170 (40.6)
Nausea/vomiting	62 of 157 (39.5)
Focal neurological deficit	61 of 184 (33.2)
Neck stiffness	23 of 123 (18.7)
Seizures	20 of 192 (10.4)
Photophobia	6 of 93 (6.5)
VP shunt placement	64 (29.8)
CSF leak ^f	46 (21.4)
Had EVD placement	175 (81.4)
Median duration (days, range)	8.5 (1–30)
ICU admission	153 (71.2)
Mechanical ventilation	93 (43.3)
Median duration (days, range)	9 (1–35)
Empirical antibiotics	200 (93.0)
Antibiotics initiated before CSF analysis	109 (50.7)
Steroids	40 (18.6)
CSF analysis (median, range)	
Leukocytes (per mm ³)	272 (0–34750)
Glucose (mg/dL)	49 (1–121)
Protein (mg/dL)	131 (14–1774)
Lactate (mmol/L)	4.65 (1–22.8)
Peripheral leukocytes (per mm ³ , median, range)	12.8 (3.6–48.7)
Positive CSF Gram stain	43 of 215 (20.0)
Positive CSF culture	106 of 215 (49.3)
Positive blood cultures	7 of 176 (3.9)

Mecanismos de infección

- Durante el acto quirúrgico
- Desde la piel adyacente
- Vía hematógena
- Infección retrógrada desde el catéter

Manifestaciones clínicas

Generales

- Fiebre, cefaleas, náuseas , letargo, alteración de la conciencia

Específicas

- PPdv: simil meningitis(convulsiones, rigidez de nuca , alt. de pares craneales)
- DVPeritoneal: simil abdomen agudo
- DVPleural: dolor pleurítico
- DVA: endocarditis, bacteriemia (fiebre y letargo). Nefritis.
- DVE : cambio clínico del paciente

Las infecciones de derivaciones son
insidiosas causando escasos o ningún
síntoma (30%)

Diagnóstico

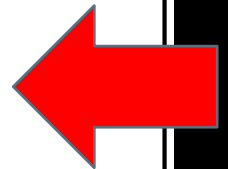
- Sospecha clínica
- Alteración de LCR
- Cultivo positivo (solicitar Gram)
- Neuroimágenes(TC y RNM)
- Ecografía abdominal o pleural
- Ecocardiograma

Estudio microbiológico del LCR

- La tinción de Gram es positiva en el 31%.
 - Se debe procesar para aerobios y anaerobios (14 días).
 - Los cultivos son positivos en el 60%.
-

Tabla 1. Definición de infecciones del LCR en pacientes con ventriculostomía.

Término	Definición
Contaminación	Cultivo de LCR positivo y/o extendido de Gram aislado.
Colonización	Múltiples cultivos positivos de LCR y/o extendido de Gram. Perfil químico y recuento celular esperado del LCR. Ausencia de síntomas clínicos salvo fiebre.
Sospecha de infección	Declinación progresiva de los niveles de glucosa en el LCR. Incremento del perfil proteínico en el LCR. Pleocitosis progresiva en el LCR. Ausencia de cultivo positivo o extendido de gram en el LCR.
Infección	Declinación progresiva de los niveles de glucosa en el LCR. Incremento del perfil proteínico en el LCR. Pleocitosis progresiva en el LCR. Uno o más cultivos positivos o extendidos de gram en el LCR. Escasos síntomas clínicos diferentes de fiebre.
Ventriculitis	Bajos niveles de glucosa, altos niveles de proteínas y pleocitosis en el LCR. Fiebre y signos clínicos de meningitis, incluyendo rigidez de nuca, fotofobia, disminución del estado mental, convulsiones, y/o aspecto moribundo.



A. R. Villegas; L. Computaro. Infección relacionada con el drenaje ventricular externo: Tratamiento intravenoso vs intratecal. Revisión literaria. Rev Argen Neuroc 2006, 20:133-136

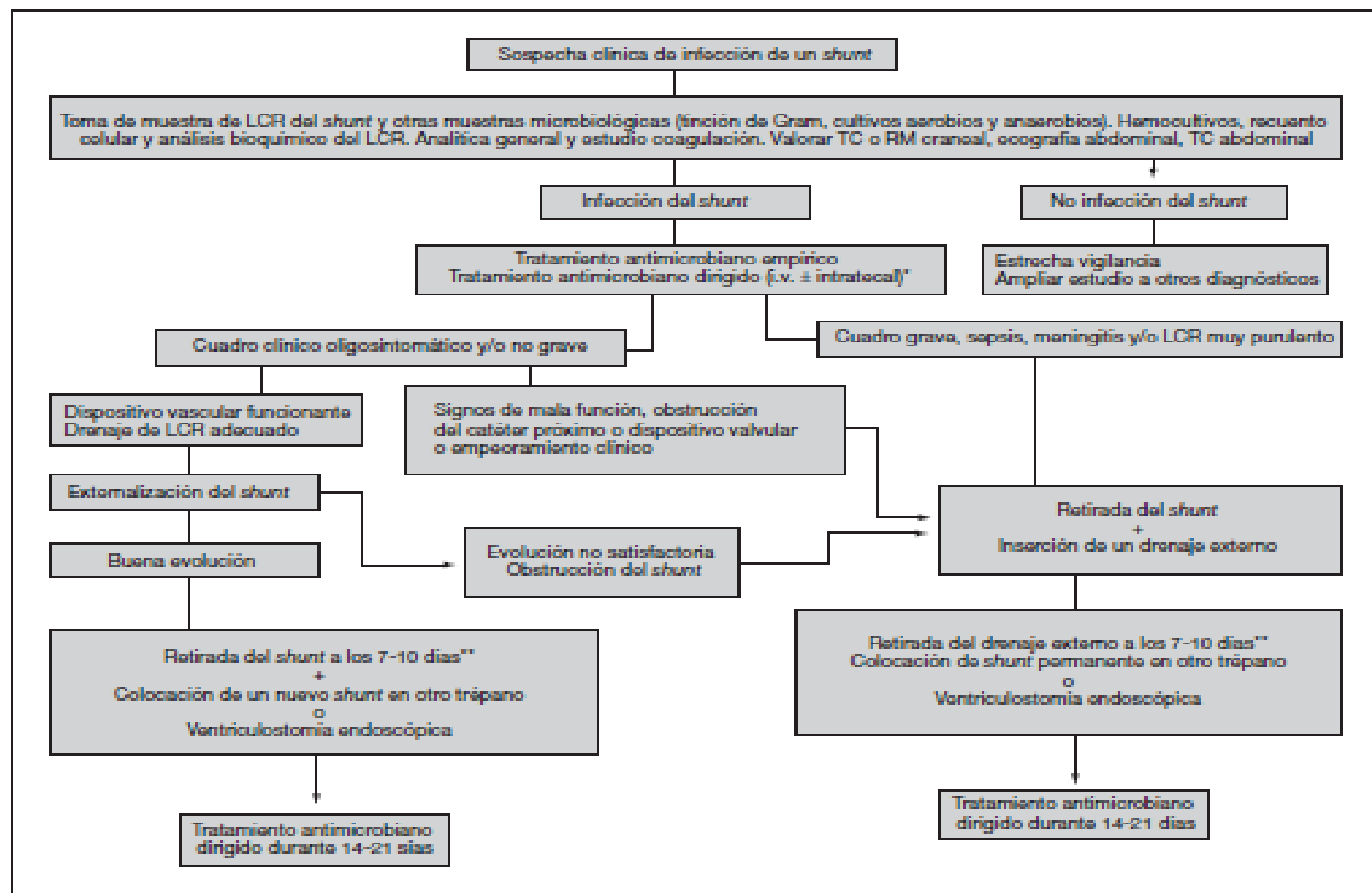


Figura 1. Algoritmo de tratamiento recomendado de la infección de la derivación permanente del líquido cefalorraquídeo (LCR).

*Cambiar antimicrobianos tras conocer resultados de los cultivos y sensibilidades.

**En infecciones por bacilos gramnegativos hay autores que recomiendan 14 días.

RM: resonancia magnética; TC: tomografía computarizada.

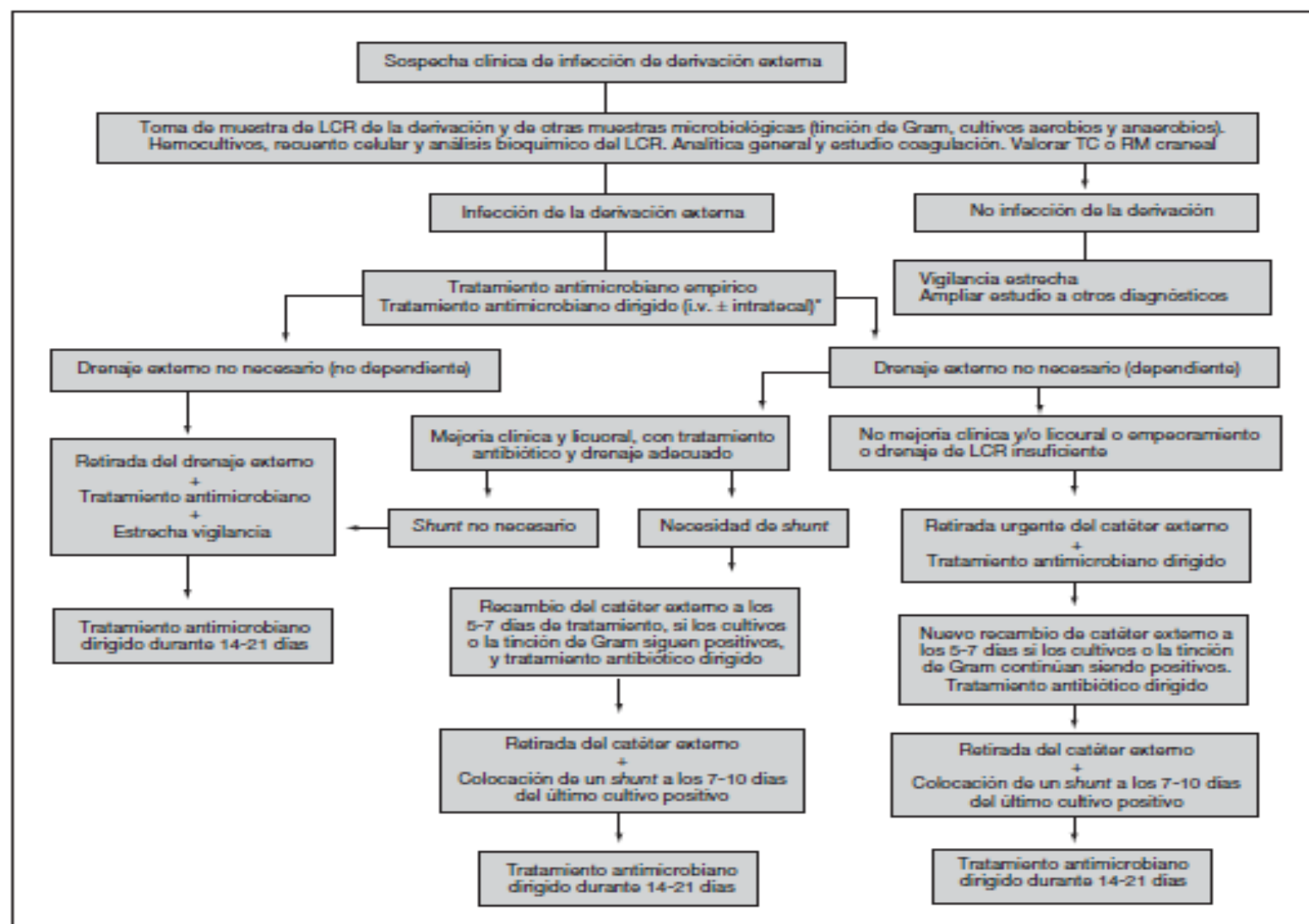


Figura 2. Algoritmo de tratamiento de la infección de derivaciones externas del líquido cefalorraquídeo (LCR).

*Cambiar antimicrobianos tras conocer los resultados de los cultivos y sensibilidades.

RM: resonancia magnética; TC: tomografía computarizada.

Microorganismos

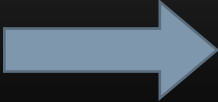

- Cocos grampositivos  *S. epidermidis* , *Staphylococcus coagulasa negativos*, *S. aureus*
- Bacilos gramnegativos  *E.coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter spp* , *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter*, los más frecuentes
- Anaerobios : *Corynebacterium spp*, *Propionobacterium spp*
- Cocos grampositivos en derivaciones externas.
- Hongos : *Cándida spp*

TABLA 2. Agentes etiológicos aislados en infecciones de *shunts*

Microorganismos	Porcentaje
Cocos grampositivos	65-85
<i>Staphylococcus epidermidis</i> *	32-78
<i>Staphylococcus</i> spp. coagulasa negativos*	38-39
<i>Staphylococcus aureus</i> *	11-38
<i>Streptococcus</i> spp.	5
<i>Enterococcus</i> spp.	1,4
Bacilos gramnegativos	10-25
<i>Escherichia coli</i>	5
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	5
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	5
<i>Enterobacter</i> spp.	2
<i>Acinetobacter baumannii</i>	2
Bacterias anaerobias	3-15
<i>Propionibacterium acnes</i>	3-20
Otros	3
<i>Bacillus</i> spp.	1,5
<i>Corynebacterium</i> spp.	1,5
Hongos	4-17
<i>Candida</i> spp.	1-11
Aislamientos polimicrobianos	10-15

M. Jimenez Mejias y col. Infecciones relacionadas con los sistemas de drenaje de líquido cefalorraquídeo Enfermedades infecciosas y microbiología clínica 2008;26(4):240-51

Características del líquido cefalorraquídeo en niños con infecciones del sistema de derivación ventrículo-peritoneal

Characteristics of cerebrospinal fluid (CSF) among children with ventriculoperitoneal shunt infections

Dr. Hernán Rowensztein^a, Dr. Lisandro Manfrin^a, Dra. Marcela Paglia^a, Dr. Tai Luong Cong^a, Dra. Silvina Ruvinsky^b y Dra. Adriana Scrigni^b

TABLA 1. Características del líquido cefalorraquídeo en pioventriculitis de acuerdo con la tinción de Gram (n= 32)

	Gram positivos ¹	Gram negativos ¹	P [*]
Glucorraquia mg/dl	49,5 (0-96)	16 (0-84)	0,14
Proteinorraquia mg/dl	54,5 (10-684)	117,5 (10-320)	0,17
Glóbulos blancos/mm ³	21 (0-1900)	70 (2-240)	0,79

^{*} Mann-Whitney.

¹ Mediana (rango).

Tratamiento

➤ Clínico-Infectológico

➤ Neuroquirúrgico

Tratamiento Antimicrobiano

- Dosis máximas
 - Mantenido
 - Buena penetrabilidad
 - Bactericidas(tiempo-dependiente).
-

Tratamiento empírico

- Vancomicina + Ceftazidima o Cefepima o Meropenem

Tratamiento dirigido

- Vancomicina + Rifampicina ó Linezolid + Rifampicina.
- Anfotericina B ó Anfot B +Flucitosina /Fluconazol(altas dosis)
- Ceftazidima o Cefepima o Meropenem

TABLA 4. Tratamiento antimicrobiano recomendado en la infección de derivaciones del líquido cefalorraquídeo, según agente etiológico

Microorganismos	Tratamiento de elección	Tratamiento alternativo
Tinción de Gram		
No visualización bacterias	Vancomicina + meropenem o ceftazidima o cefepima	
Cocos grampositivos	Vancomicina	
Bacilos gramnegativos	Meropenem o ceftazidima o cefepima	
<i>Staphylococcus</i> spp. sensible a meticilina	Cloxacilina ± rifampicina	Vancomicina ± rifampicina ± vancomicina intratecal o linezolid
<i>Staphylococcus</i> resistente a meticilina	Vancomicina ± rifampicina ± vancomicina intratecal	Linezolid o meropenem ± vancomicina intratecal
<i>Streptococcus</i> spp.	Penicilina G Na o ampicilina	Cefalosporina de 3. ^a generación* o vancomicina
<i>Enterococcus faecalis</i>	Ampicilina + gentamicina ± gentamicina intratecal	Vancomicina ± vancomicina intratecal
Resistente a ampicilina	Vancomicina + gentamicina ± gentamicina intratecal	Vancomicina ± vancomicina intratecal
Resistente a ampicilina y vancomicina	Linezolid	Linezolid
Bacilos gramnegativos		
No productores de betalactamasas	Cefalosporina de 3. ^a generación*	Meropenem
BGN productores de BLEE	Meropenem	Ciprofloxacino + gentamicina ± gentamicina intratecal
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Ceftazidima ± tobramicina ± tobramicina intratecal	Meropenem o cefepime ± tobramicina intratecal
<i>Acinetobacter baumannii</i> sensible	Meropenem	Sulbactam o colistina ± colistina intratecal
<i>A. baumannii</i> resistente a carbapenem	Sulbactam o colistina ± colistina intratecal	Colistina ± colistina intratecal
<i>A. baumannii</i> carbapenem/sulbactam R	Colistina + colistina intratecal	Imipenem + rifampicina o sulbactam + rifampicina o imipenem + sulbactam; + colistina intratecal
<i>Propionibacterium acnes</i>	Penicilina G Na	Vancomicina o cefalosporina de 3. ^a generación* o linezolid
<i>Bacillus</i> spp.	Vancomicina ± gentamicina	Meropenem o ciprofloxacino o cloranfenicol
<i>Candida</i> spp.	Anfotericina B ± flucitosina ± anfotericina B intratecal	Fluconazol

*Cefotaxima o ceftriaxona.

BGN: bacilos gramnegativos; BLEE: betalactamasas de espectro extendido.

Indicaciones del tratamiento intratecal

- Infecciones difíciles de erradicar
 - Aislamiento de gérmenes multirresistentes
 - Tratamiento EV de baja penetrabilidad
 - Imposibilidad de retirar el sistema
-

Controversias

- No avalado por FDA
 - Irregular distribución de la droga por compartimentaciones
 - Impredecibles concentraciones en valle
 - Certeza en la actividad de la droga en LCR
 - Neurotoxicidad
-

Table 2 Intravenous and intraventricular dosing of the most commonly used antimicrobial agents in the treatment of central nervous system device infections

Antimicrobial agent	Intravenous (pediatric)	Intravenous (adult)	Intraventricular ^a
Amikacin	7.5 mg/kg q 8 h	5 mg/kg q 8 h	30 mg per day
Amphotericin B-lipid formulation	3–5 mg/kg q 24 h	3–5 mg/kg q 24 h	0.1–1 mg per day
Ampicillin	100 mg/kg q 6 h	2 g q 4 h	NR
Aztreonam	40 mg/kg q 8 h	2 g q 6 h or q 8 h	NR
Cefepime	50 mg/kg q 8 h	2 g q 8 h	NR
Ceftazidime	50 mg/kg q 8 h	2 g q 8 h	NR
Ceftriaxone	50 mg/kg q 12 h	2 g q 12 h	NR
Ciprofloxacin	10 mg/kg q 8 h	400 mg q 8 h or q 12 h	NR
Colistin	2.5 mg/kg q 12 h	2.5 mg/kg q 12 h	10 mg per day
Daptomycin	6–10 mg/kg q 12 h	6–10 mg/kg q 24 h	2–5 mg per day
Fluconazole	12 mg/kg q 24 h	400–800 mg q 24 h	NR
Gentamicin	2.5 mg/kg q 8 h	5 mg/kg q 24 h	1–8 mg per day
Meropenem	40 mg/kg q 8 h	2 g q 8 h	NR
Nafcillin	50 mg/kg q 4 h	2 g q 4 h	NR
Penicillin G	75,000 units/kg q 6 h	4 million units q 6 h	NR
Rifampin	20 mg/kg q 24 h	600 mg q 24 h	NR
Tobramycin	2.5 mg/kg q 8 h	5 mg/kg q 24 h	5–20 mg per day
Trimethoprim-sulfamethoxazole	5 mg/kg q 6 h or q 12 h	5 mg/kg q 6 h or q 12 h	NR
Vancomycin	15 mg/kg q 6 h	15–20 mg/kg q 8 h or q 12 h	5–20 mg per day

Dosing with normal renal and hepatic function

NR not reported

^aDosing should be adjusted by obtain CSF trough concentration of the drug divided by the minimum inhibitory concentration (MIC) of the pathogen; a ratio of >10–20 is desired for maximal bactericidal activity

Intrathecal colistin for drug-resistant *Acinetobacter baumannii* central nervous system infection: a case series and systematic review

T. Khawcharoenporn¹, A. Apisarnthanarak¹ and L. M. Mundy²

1) Division of Infectious Diseases and Infection Control, Faculty of Medicine, Thammasart University Hospital, Pratumthani, Thailand and 2) LM Mundy, LLC, Bryn Mawr, PA, USA

Abstract

Journal of Antimicrobial Chemotherapy (2006) **58**, 1078–1081

doi:10.1093/jac/dkl347

Advance Access publication 17 August 2006

JAC

Cure of multiresistant *Acinetobacter baumannii* central nervous system infections with intraventricular or intrathecal colistin: case series and literature review

John Ng¹, Iain B. Gosbell^{1,2*}, John A. Kelly¹, Michael J. Boyle³ and John K. Ferguson³

¹*Department of Microbiology and Infectious Diseases, South Western Area Pathology Service, Liverpool, Sydney, New South Wales, Australia;* ²*Department of Pathology, School of Medical Sciences, Faculty of Medicine, University of New South Wales, Sydney, New South Wales, Australia;*

³*Clinical Immunology & Infectious Diseases Unit, John Hunter Hospital, New Lambton, Newcastle, New South Wales, Australia*

Received 11 April 2006; returned 10 May 2006; revised 20 July 2006; accepted 2 August 2006

Successful treatment of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* ventriculitis with intrathecal and intravenous colistin

G. DE PASCALE¹, A. POMPUCCI², R. MAVIGLIA³, T. SPANU⁴,
G. BELLO³, A. MANGIOLA², G. SCOPPETTUOLO¹

¹Institute of Infectious Diseases, Catholic University School of Medicine, Rome, Italy; ²Institute of Neurosurgery, Catholic University School of Medicine, Rome, Italy; ³Department of Anesthesiology and Intensive Care, Catholic University School of Medicine, Rome, Italy; ⁴Institute of Microbiology, Catholic University School of Medicine, Rome, Italy

Le Infezioni in Medicina, n. 3, 182-186, 2010

Casi
clinici

Case
reports

Intrathecal colistin for treatment of multidrug resistant (MDR) *Pseudomonas aeruginosa* after neurosurgical ventriculitis

Colistina intratecale nel trattamento di un caso di ventricolite post-chirurgica da *Pseudomonas aeruginosa* multi resistente

Marco Baiocchi, Vincenzo Catena, Stefano Zago, Luigi Badolati,
Monica Baccarin

Struttura Complessa di Anestesia e Terapia Intensiva, ULSS 3, Bassano del Grappa,
Vicenza, Italy

Intrathecal Use of Amikacin: A Case Report

L. Barrou, B. Charra, A. Hachimi, B. Idali, A. Benslama and S. Motaouakkil

Reanimation Anaesthesia Department, Ibn Rochd University Hospital; Casablanca, Morocco

Meningitis caused by *Acinetobacter baumannii* is rare and are mostly hospital acquired after neurosurgical procedure. We report a case of a 40-year old man was admitted to the intensive care unit due to subarachnoid haemorrhage. Our patient developed a ventriculitis due to *A.baumannii* treated successfully with sulbactam IV and intrathecal amikacin.

Key-Words: Amikacin, intrathecal, nosocomial meningitis.

Rev Argent Neuroc 2006, 20: 133

INFECCIÓN RELACIONADA CON EL DRENAJE VENTRICULAR EXTERNO: TRATAMIENTO INTRAVENOSO VERSUS INTRATECAL. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Roberto A. Villegas¹ , Luis A. Camputaro²

¹*Servicio de Terapia Intensiva. Hospital "Prof. Dr. Ramón Carrillo", Ciudadela, Buenos Aires & ²Servicio de Terapia Intensiva de Adultos, Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.*

TRATAMIENTO

- Retirar sistema
- Tratamiento endovenoso
- Tratamiento intratecal

Duración

- Para cocos Gram (+) luego de cultivos negativos 7 /10 días antes de colocar nuevo dispositivo.
- Para BGN 10 días desde cultivos negativos

Medidas preventivas para el manejo de las infecciones por sistemas de drenaje ventriculares

- Protocolos de instalación de las derivaciones en quirófanos: poca gente, poco tiempo, baño prequirúrgico, doble guante.
- Profilaxis ATB pre y postquirúrgica
- Exteriorización del drenaje y/o remoción del mismo. Recolocación
- Manejo en la sala de las DVE

Comentario

- La frecuencia de pioventriculitis postquirúrgica ha disminuido luego del análisis, estudio y puesta en práctica de medidas para prevenir esta complicación.
- EL diagnóstico oportuno, tratamiento eficaz y dirigido de la infección es otro objetivo prioritario.
- El trabajo multidisciplinario, como elemento base para lograr mejores resultados .

Muchas Gracias!!!

BIBLIOGRAFIA:

- A. Tunkel; J. Drake. Infecciones de las derivaciones de líquido cefalorraquídeo. Enfermedades infecciosas. 7ma edición. Mandell, Douglas, Bennett. Cap 85. Págs 1238-1243
- B. R. Villegas; L. Camputaro. Infección relacionada con el drenaje ventricular externo: Tratamiento intravenoso vs intratecal. Revisión literaria. Rev Argen Neuroc 2006, 20:133-136
- C. N. Nieto del Rincon y col. Ventriculitis: experiencia en un servicio de neonatología. Anales Españoles de Pediatría. Vol. 52, N 3, 2000. Págs 245-250
- D. H. Rowensztein y col. Características del líquido cefalorraquídeo en niños con infecciones del sistema de derivación ventriculo-peritoneal. Archivos Argentinos de Pediatría; 113(3):244-247
- E. M. Jimenez Mejias y col. Infecciones relacionadas con los sistemas de drenaje de líquido cefalorraquídeo. Enfermedades infecciosas y microbiología clínica 2008;26(4):240-51

BIBLIOGRAFIA:

- F. Chanunya Srihawa et al. Clinical characteristics and predictors of adverse outcome in adult and pediatrics patients with healthcare-associated ventriculitis and meningitis. Open Forum Infectious Disease. IDSA. Hivma. Oxford. Pags 1-5
- G. E. Stenehjem et al. Central nervous system device infections. SNS device infections. Págs 90-103
- H. R. Hasbun. Central nervous system device infections. SNS device infections. Curr Infect Dis Rep(2016)18:34
- I. J. Dawod et al. Prevention and management of internal cerebrospinal fluid shunt infection. Journal of Hospital infection.(2016) Págs. 1-12