

BACTERIEMIAS POR AEROMONAS SPP. EN PACIENTES ADULTOS QUE ACUDEN A UN HOSPITAL UNIVERSITARIO. ANÁLISIS DE DIEZ EPISODIOS

BACTEREMIA BY AEROMONAS SPP. IN ADULT PATIENTS WHO GO TO A UNIVERSITY HOSPITAL. ANALYSIS OF TEN EPISODES.

BACTEREMIA POR AEROMONAS SPP. EM PACIENTES ADULTOS QUE FREQUENTAM UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO. ANÁLISE DE DEZ EPISÓDIOS

María Itatí Soliani^{1,5}, Ana Valeria Ocaña Carrizo², Ana María Gasparotto², Marta Rocch², Aída Monteris³, Rosana Trucchia⁴, Aldana Cometto¹, Sheila Arce Romero¹, Mercedes Navarro².

1-Bioquímica concurrente. Departamento de Bacteriología, Laboratorio Central. Hospital Nacional de Clínicas. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

2-Bioquímica especialista en Bacteriología. Hospital Nacional de Clínicas. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

3-Jefa de servicio. Bioquímica especialista en Bacteriología. Hospital Nacional de Clínicas. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

4-Doctora especialista en Infectología. Servicio de Infectología. Hospital Nacional de Clínicas. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

5-Email de contacto: itatisoliani129@hotmail.com

Conceptos clave:

Actualmente, en Argentina existen pocos estudios que describan episodios de bacteriemias por *Aeromonas* spp., debido a que su presentación en muestras extraintestinales es poco frecuente. Por lo que en el siguiente artículo se aporta la investigación de esta bacteria en hemocultivos y una evaluación de dichos episodios, con el fin de proveer información de los datos de nuestra institución en los últimos años a pesar de su baja incidencia en muestras de sangre.

Recibido: 2019-03-27 Aceptado: 2019-07-29

DOI: <http://dx.doi.org/10.31053/1853.0605.v76.n3.23821>



© Universidad Nacional de Córdoba

Resumen:

Introducción: *Aeromonas* es una causa habitual de gastroenteritis, pero ocasionalmente puede producir infecciones extraintestinales. La incidencia de bacteriemia por este microorganismo es muy baja y en general los pacientes presentan enfermedades de base asociadas. Materiales y métodos: análisis retrospectivo de los episodios de bacteriemias por *Aeromonas* spp. durante un período de ocho años en el Hospital Nacional de Clínicas de la ciudad de Córdoba, haciendo hincapié en edad, sexo, comorbilidades asociadas, presentación clínica, foco, origen de la infección, evolución clínica, prevalencia de especies y sensibilidad antimicrobiana de las mismas. Resultados: se registraron 10 episodios de bacteriemias por *Aeromonas* spp. El 60% correspondieron a mujeres y el 40% a hombres. La edad promedio fue 65 años. En siete pacientes el origen de la infección fue comunitario y en tres asociada a cuidados de la salud. El 80% de los pacientes presentaron patologías de base predisponentes. El foco de la bacteriemia fue abdominal en dos casos. *A. hydrophila* fue responsable del 50% de los casos. El 80% de las bacteriemias fueron monomicrobianas. Los aislamientos generalmente presentaron altos porcentajes de sensibilidad. Conclusión: las bacteriemias se presentaron en pacientes de ambos sexos, de edad avanzada, la mayoría de los cuales poseían comorbilidades asociadas. La mayoría de las infecciones tuvieron su origen en la comunidad. Si bien la bacteriemia por *Aeromonas* spp. es poco frecuente, la mortalidad encontrada en nuestro estudio fue relativamente elevada a pesar del alto porcentaje de sensibilidad a los antimicrobianos.

Palabras clave: comorbilidad; bacteriemia; aeromonas.

Abstract:

Introduction: *Aeromonas* is a common cause of gastroenteritis but occasionally it can cause extraintestinal infections. The incidence of bacteremia due to this microorganism is very low and in general the patients have associated base diseases. Materials and methods: retrospective analysis of episodes of bacteremia by *Aeromonas* spp. during a period of eight years in the National Hospital of Clinics of the city of Córdoba, emphasizing age, sex, associated comorbidities, clinical presentation, focus, origin of the infection, clinical evolution, species prevalence and antimicrobial sensitivity of the same. Results: 10 episodes of bacteremia were recorded by *Aeromonas* spp. 60% corresponded to women and 40% to men. The average age was 65 years. In seven patients the origin of the infection was community and in three associated with health care. 80% of the patients presented predisposing base pathologies. The focus of bacteremia was abdominal in two cases. *A. hydrophila* complex was responsible for 50% of the cases. 80% of bacteremia were monomicrobial. The isolates generally showed high percentages of sensitivity. Conclusion: bacteremia occurred in elderly patients of both sexes, most of whom had associated comorbidities. The majority of the infections originated in the community. While bacteremia by *Aeromonas* spp. it is rare, the mortality found in our study was relatively high despite the high percentage of sensitivity to antimicrobials.

Keywords: comorbidity; bacteremia; aeromonas.

Resumo

Introdução: *Aeromonas* é uma causa comum de gastroenterite, mas ocasionalmente pode causar infecções intestinais. A incidência de bacteriemia por esse microrganismo é muito baixa e, em geral, os pacientes apresentam doenças de base associadas. Materiais e Métodos: análise retrospectiva episódios de bacteriemia de *Aeromonas* spp. durante um período de oito anos no Hospital Nacional University, na cidade de Córdoba, idade enfatizando, sexo, comorbidades, apresentação clínica, foco, fonte de infecção, evolução clínica, a prevalência de espécies e susceptibilidade antimicrobiana destes. Resultados: 10 episódios de bacteriemia foram gravadas por *Aeromonas* spp. 60% correspondiam a mulheres e 40% a homens. A idade média foi de 65 anos. Em sete pacientes a origem da infecção foi comunitária e em três associada à atenção à saúde. 80% dos pacientes apresentavam patologias de base predisponentes. O foco de bacteriemia foi abdominal em dois casos. *A. hydrophila* complexo foi responsável por 50% dos casos. 80% das bacteriemias eram monomicrobianas. Eles geralmente isolados teve percentagens mais elevadas de sensibilidade. Conclusão: a bacteriemia ocorreram em pacientes de ambos os sexos, mais velhos, a maioria dos quais tinham comorbidades associadas. A maioria das infecções originadas na comunidade. Embora bacteriemia *Aeromonas* spp. e raro, mortalidade encontrados no nosso estudo foi relativamente elevado, apesar da elevada percentagem de susceptibilidade antimicrobiana.

Palavras-chave: comorbidade; bacteriemia; aeromonas.

Introducción

El género *Aeromonas* está constituido por bacilos gramnegativos, catalasa y oxidasa positivas, fermentadores de glucosa y anaerobios facultativos¹⁻³. Históricamente, el género *Aeromonas* se incluyó en la familia *Vibrionaceae* con otros géneros como *Vibrio*, *Plesiomonas* y *Photobacterium*³. Colwell et al. en 1986 luego de estudios filogenéticos estableció la nueva familia *Aeromonadaceae*⁴. Este microorganismo (MO) ubicuo, ha sido aislado en ambientes acuáticos, incluyendo ecosistemas marinos, agua dulce, efluentes hospitalarios, agua potable y en el suelo³⁻⁵. Puede causar enfermedades en peces, reptiles y anfibios^{2,3,6}. Las especies más importantes que producen infección en el hombre son: *A. complejo hydrophila*, *A. complejo caviae* y *A. complejo veronii* biotipo *sobria*^{2,3,6-8}.

El tracto gastrointestinal es el sitio anatómico más frecuente desde el cual *Aeromonas* spp. ha sido recuperada, dando como resultado una enfermedad leve en pacientes inmunocompetentes, siendo el cuadro clínico predominante la gastroenteritis aguda, tanto en adultos como en niños^{2,9-10}. Por el contrario, las complicaciones clínicas severas aparecen en pacientes inmunocomprometidos, tales como bacteriemias, meningitis, endocarditis, síndrome urémico hemolítico, artritis, peritonitis, neumonías, conjuntivitis, osteomielitis, endoftalmítis, infecciones abdominales e infecciones de piel y partes blandas^{2,6,7,11}, siendo estas dos últimas las presentaciones más frecuentes.

Las infecciones extraintestinales por este MO ocurren debido al contacto directo con el suelo o el agua contaminada o indirectamente por la ingestión y luego el paso a sangre desde el tracto gastrointestinal^{2,11-12}.

La incidencia de bacteriemia por este MO es muy baja y en general los pacientes presentan patologías de base como enfermedades malignas y hepáticas; sin embargo también se informaron casos en personas previamente sanas^{6-7,13}.

La mortalidad es elevada y puede alcanzar valores de hasta 50%⁶. *Aeromonas* es considerado un patógeno humano significativo y presenta resistencia natural a algunos antibióticos de uso frecuente, como ampicilina, amoxicilina-ácido clavulánico y cefalosporinas de primera generación^{4-5,7,9,11,13-14}.

El objetivo de este trabajo es brindar información epidemiológica acerca de las bacteriemias producidas por este MO haciendo hincapié en sexo, edad, forma de adquisición (comunitaria o asociada al cuidado de la salud), comorbilidades (CO) asociadas, foco de infección, evolución clínica, etiología (mono o polimicrobiana), especies aisladas y sensibilidad antimicrobiana de las mismas.

Materiales y Métodos

En el período comprendido entre enero de 2010 y mayo de 2018 se analizaron retrospectivamente las series de hemocultivos positivos por *Aeromonas* spp., un episodio por paciente. En cada episodio se registró edad, sexo, CO asociada, presentación clínica, foco, origen de la infección y evolución clínica.

Por cada paciente se extrajeron dos muestras de sangre de 10,0 ml cada una, inoculadas en frascos de hemocultivos para aerobios y anaerobios (Laboratorios Brizuela, Argentina hasta septiembre de 2011 y desde octubre de 2011 BactAlert/BioMérieux), e incubados rutinariamente durante siete días antes de ser descartados como negativos. A las muestras positivas se les realizó tinción de Gram y subcultivo en agar sangre de carnero al 5% (en atmósfera de 5-10% de CO₂) y CLED (agar cistina – lactosa deficiente en electrolitos) (en aerobiosis). Estos medios fueron incubados al menos por 72 h.

Definiciones^{2,13,15-18}

Muestra: botella de hemocultivo para aerobios y anaerobios sembrada con sangre de una sola venopunción.

Serie: conjunto de muestras de hemocultivos espaciados por un lapso menor a 24 h.

Episodio (EP): primer aislamiento significativo de un hemocultivo en una serie, o cualquier hemocultivo positivo con un nuevo MO que ocurriera después de las 48 h del resultado positivo previo, a menos que esté claro para el investigador que el nuevo cultivo positivo sea parte del mismo episodio.

Bacteriemia: presencia de MO viables en sangre que puede o no ser clínicamente significativo. Eventualmente el aislamiento de un MO a partir de un hemocultivo puede ser solo una contaminación de piel o la presencia transitoria en sangre debido a la manipulación de una mucosa.

Bacteriemia polimicrobiana: aquella en la que se aisló uno o más MO diferentes en el mismo EP.

Bacteriemia de la comunidad: tiene su origen en la comunidad y es detectada dentro de las primeras 48 h de hospitalización, no mediando durante ese período ninguna actividad asistencial que pueda haberla inducido.

Bacteriemia asociada al cuidado de la salud: aquella que no estaba presente en el momento del ingreso hospitalario y que fue adquirida después de 48 h de permanencia en la institución, también se consideran las que ocurren en pacientes que reciben algún tipo de asistencia sanitaria periódica o requieren hospitalización domiciliaria, o tienen como residencia hogares de ancianos o centros de rehabilitación, así como quienes se someten a hemodiálisis crónica o acuden periódicamente a hospitales de día.

Comorbilidad (CO): enfermedad o terapia que puede predisponer a una infección, alterar los mecanismos de defensa o causar deterioro funcional; ej.: diabetes mellitus, hepatopatía crónica, insuficiencia renal, insuficiencia cardíaca, neoplasia, infección por VIH (Virus de la Inmunodeficiencia Humana) y enfermedad pulmonar crónica.

Foco: se consideró que existía foco asociado a la bacteriemia cuando la bacteria aislada en sangre se recuperó también de alguna otra muestra. Las bacteriemias se clasificaron como procedentes de localización urinaria, abdominal, cardiovascular y piel y partes blandas.

La identificación a nivel de género y especie se realizó en base a la morfología de las colonias, presencia de beta hemólisis alrededor de las mismas y pruebas bioquímicas convencionales (tabla 1), tales como catalasa, oxidasa, DNAsa, hidrólisis de gelatina, sensibilidad al compuesto vibriostático O129, metabolismo fermentativo en TSI (agar Triple Azúcar Hierro), fermentación del manitol, hidrólisis de esculina, presencia de ornitina descarboxilasa, lisina descarboxilasa y arginina dihidrolasa¹.

Tabla N°1: Pruebas bioquímicas

Oxidasa	+
Catalasa	+
Sensibilidad al compuesto vibriostático O129	-
DNAsa	+
Gelatinasa	+
TSI	Ac gas/Ac sin gas
Voges Proskauer	V
Fermentación manitol	+
Movilidad	+
LDC	V
ADH	V
ODC	-
Hidrólisis esculina	V
β hemólisis	+

+: positivo; -: negativo; Ac: ácido; V: variable;

LDC: lisina descarboxilasa; ADH: arginina dihidrolasa;

ODC: ornitina descarboxilasa

Se realizó antibiograma por difusión de acuerdo con las recomendaciones de las normas CLSI¹⁹ y se ensayaron los siguientes antimicrobianos: piperacilina-tazobactama (PZO), trimetoprima-sulfametoxazol (TMS), ciprofloxacina (CIP), cefotaxima (CTX), ceftazidima (CAZ), cefepime (FEP), gentamicina (GEN), amikacina (AK), meropenem (MERO), imipenem (IMI) y aztreonam (AZT).

Resultados

En el período estudiado, se documentaron diez episodios de bacteriemia por *Aeromonas* spp. en diez pacientes, seis de los

cuales correspondieron a mujeres. El rango de edad fue de 35 a 84 años (edad promedio 65 años).

Las características de la población estudiada, foco, origen, presentación clínica y evolución de los pacientes se presentan en la tabla 2. Ocho pacientes presentaron enfermedades de base, de los cuales cuatro eran inmunocomprometidos (cirrosis, neoplasia). El 70% de las bacteriemias tuvo origen comunitario. Solo se detectó foco en dos pacientes siendo éste el abdominal. Cuatro pacientes presentaron cuadro de sepsis, requiriendo internación en UTI (Unidad de Terapia Intensiva), tres de los cuales fallecieron dentro de las primeras 72 h de la internación.

Tabla N° 2: Características de la población estudiada y de las bacteriemias por *Aeromonas* spp

PACIENTE	EDAD	SEXO	COMORBILIDADES	FOCO DE INFECCIÓN	ORIGEN	PRESENTACIÓN CLÍNICA	EVOLUCIÓN
1	44	F	Insuficiencia renal	Ausente	ACS	Síndrome febril	Favorable
2	50	M	Cirrosis	Ausente	C	Sepsis	Favorable
3	35	F	Neoplasia	Ausente	C	Síndrome febril	Favorable
4	66	M	Cirrosis	Abdomen	C	Síndrome febril	Favorable
5	77	M	Neoplasia	Ausente	C	Sepsis	Óbito
6	70	M	-	Ausente	C	Sepsis	Óbito
7	79	F	-	Ausente	ACS	Sepsis	Óbito
8	84	F	Cardiopatía	Abdomen	C	Síndrome febril	Favorable
9	80	F	Cardiopatía	Ausente	ACS	Síndrome febril	Favorable
10	69	F	Enfermedad de Crohn	Ausente	C	Síndrome febril	Óbito

F: Femenino; M: Masculino; ACS: Asociada al cuidado de la salud; C: Comunitario

De las 2539 series de hemocultivos positivos en el período estudiado, 10 (0,39%) fueron por *Aeromonas* spp., y el 80% presentó desarrollo monomicrobiano. Las distintas especies aisladas fueron: *A. complejo hydrophila*: 5, *A. complejo caviae*: 2, *A. complejo veronii*: 2 y *Aeromonas* sp.: 1. Los microorganismos acompañantes en las bacteriemias polimicrobianas fueron *Klebsiella pneumoniae* y *Pseudomonas aeruginosa*.

Todos los aislamientos de *Aeromonas* spp., presentaron 100% de sensibilidad a CTX, CAZ, AK y GEN. El 80% de las cepas fueron sensibles a TMS y PZO. El 20% de los aislamientos presentó sensibilidad intermedia a CIP. Tres de los aislamientos presentaron resistencia a carbapenemes, con halos de IMI menor o igual a 19 mm, y en dos se demostró por métodos fenotípicos la presencia de carbapenemasa tipo metalobetalactamasa (MBL) (figura 1).

En la figura 2 se presenta la distribución anual de las bacteriemias.

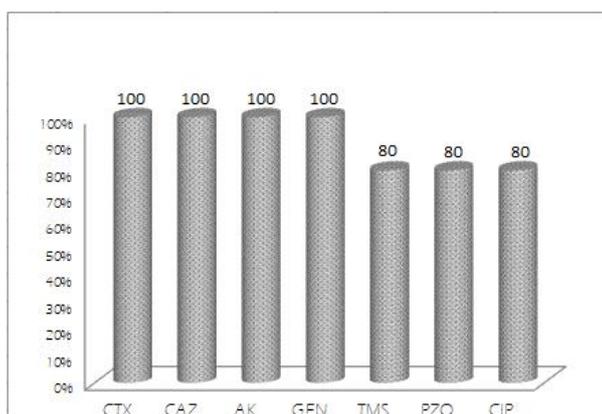


Figura N°1. Porcentajes de sensibilidad a los antimicrobianos

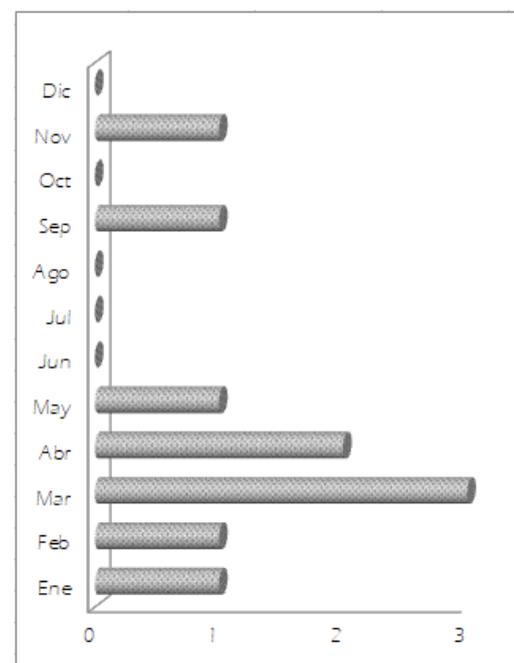


Figura N°2. Distribución anual de bacteriemias por *Aeromonas* spp.

Discusión

Los miembros del género *Aeromonas* son responsables de una amplia variedad de infecciones en el ser humano. Se han documentado cada vez más aislamientos de *Aeromonas* spp. en

muestras clínicas, en donde la presentación más frecuente es la gastroenteritis que puede ser moderada o asemejarse a una diarrea por *V. cholerae* o por *Shigella*^{2,4-7,11,13}. Sin embargo, durante mucho tiempo se ha cuestionado el papel de este MO como enteropatógeno², de hecho, *Aeromonas* spp. puede formar parte de la microbiota gastrointestinal de personas sanas asintomáticas, aun así, este género tiene un rol importante en las infecciones extraintestinales²⁰.

En nuestro estudio y en concordancia con otros autores^{6-7,21}, las bacteriemias ocurrieron en una población adulta con edad promedio relativamente avanzada y con escasa diferencia entre ambos sexos. Nuestros datos difieren de otras publicaciones donde las bacteriemias prevalecen en el sexo masculino^{2,7,11,13,22}.

Se ha descrito que el 75-80% de las bacteriemias por *Aeromonas* spp. se presentan en pacientes inmunocomprometidos, con cáncer, cirrosis hepática, diabetes, enfermedad renal en etapa terminal o que reciben terapia inmunosupresora^{7,13,21,23-24}, nuestros hallazgos coinciden con la bibliografía y el 80% de nuestros pacientes presentó alguna comorbilidad asociada.

La incidencia de bacteriemias por *Aeromonas* spp. es muy baja. En la literatura se describen tasas por debajo del 1% produciéndose fundamentalmente en enfermos con patología biliar o en inmunosuprimidos^{5-7,13,23}. Nuestros resultados coinciden en este aspecto, con una cifra del 0,39%.

La mayoría de los episodios por *Aeromonas* spp. fueron de origen comunitario y con desarrollo monomicrobiano, datos similares a los encontrados por otros autores^{2,6,13,18}. En los episodios polimicrobianos, los MO acompañantes fueron *Klebsiella pneumoniae* y *Pseudomonas aeruginosa*, resultados coincidentes con la bibliografía^{2,3,6}.

No siempre es posible identificar la fuente primaria de la bacteriemia, pero parecería razonable asumir que sea el tracto gastrointestinal⁸. Publicaciones anteriores^{7,13,22}, reportan diferentes focos de infección, abdominal, tracto biliar, piel y partes blandas, tracto genitourinario y catéter vascular. En nuestro estudio, la mayoría de las bacteriemias tuvo un origen desconocido y solo se constató foco abdominal en dos pacientes.

Las complicaciones de las bacteriemias por *Aeromonas* sp. son significativas y la tasa de mortalidad varía entre un 25-60%^{3,6,8}, porcentajes coincidentes con nuestro análisis en el cual el 40% de los episodios tuvo un desenlace mortal.

Al igual que otros autores, las especies prevalentes fueron *A. complejo hydrophila*, seguida de *A. complejo caviae* y *A. complejo veronii*^{3,5-7,21,24}. Y al igual que otras series⁴⁻⁵, hemos encontrado una variación estacional con predominio en los meses más calurosos del año (septiembre-mayo).

Debido a la producción de una betalactamasa, el género *Aeromonas* es uniformemente resistente a ampicilina, amoxicilina-ácido clavulánico y cefazolina. Por otro lado, este género puede producir múltiples y diferentes betalactamasas inducibles y al igual que otros géneros que producen estas enzimas, la resistencia a cefalosporinas de espectro extendido podría emerger durante la terapia con betalactámicos^{7,11,22,25-27}. Al igual que otros estudios^{6,8-9,19,22,26}, nuestras cepas presentaron porcentajes de sensibilidad muy elevados a cefotaxima, ceftazidima, amikacina y gentamicina: 100%; trimetoprima-sulfametoxazol y piperacilina-tazobactam: 80%. Por el contrario, otros autores^{11,21}, reportaron mayores porcentajes de resistencia a trimetoprima-sulfametoxazol y cefalosporinas de 3^o generación.

En estudios previos, las fluoroquinolonas demostraron buena actividad contra las diferentes especies de *Aeromonas*^{8,22,27}, nosotros obtuvimos resultados similares en los cuales el 20% de las cepas analizadas presentaron sensibilidad intermedia a ciprofloxacina.

La significancia clínica de las carbapenemasas producidas por algunas especies no está completamente develada. La resistencia se debe a la presencia del gen CphA (carbapenem hydrolyzing *Aeromonas*) codificante de una metalobetalactamasa, que se encuentra en las especies de *A. dhakensis*, *A. hydrophila*, *A. veronii*, *A. jandei* y *A. salmonicida*, pero no en *A. caviae*. Debido a que la resistencia a carbapenemes puede no evidenciarse en el antibiograma de rutina, se recomienda tipificar a nivel de especie e informar como resistencia natural a carbapenemes en aquellas

especies que poseen el gen CphA, o bien buscar la presencia de carbapenemasas por métodos fenotípicos^{3,8,19,23}. La detección de carbapenemasas por dichos métodos fue positiva con altos porcentajes en cepas de *A. hydrophila* y *A. veronii*⁸. En nuestro trabajo solo la pudimos documentar en dos cepas, *A. complejo hydrophila* y *A. complejo veronii*.

Conclusión

Las bacteriemias se presentaron en pacientes de ambos sexos, de edad relativamente avanzada, la mayoría de los cuales poseían algún inmunocompromiso. La mayoría de las infecciones tuvieron su origen en la comunidad y probablemente se trató de bacteriemias primarias ya que en solo dos casos se encontró foco de infección. Un porcentaje importante de pacientes (40%), presentó sepsis requiriendo internación en UTI. El 100% de los aislamientos presentó sensibilidad a cefalosporinas de espectro extendido y aminoglucósidos, mientras que la sensibilidad a trimetoprima-sulfametoxazol, piperacilina-tazobactam y ciprofloxacina fue del 80%.

Si bien la bacteriemia por *Aeromonas* es poco frecuente, se pone en evidencia la necesidad de tener presente su búsqueda tanto para el diagnóstico clínico como microbiológico en pacientes adultos y con CO que los predisponen a adquirir la infección por este MO.

Limitaciones de responsabilidad: La institución de la cual se recabaron los datos no es responsable de la publicación de esta investigación, ni de los resultados obtenidos de ella.

Fuentes de apoyo: El presente trabajo descriptivo no fue financiado.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Responsabilidades éticas:

-Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

-Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

-Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Bibliografía

- Jorgensen J, Carroll K, Funke G, Pfaller M, Landry ML, Richter S, et al. *Manual of Clinical Microbiology 11th ed, Vol 1, Washington: ASM Press. 2015 p.752-761.*
- Tena D, González-Praetorius A, Gimeno C, Pérez-Pomata MT, Bisquert J. *Infección extraintestinal por Aeromonas spp.: revisión de 38 casos. Hospital Universitario de Guadalajara. España. Enfermedades Infecciosas, Microbiología Clínica. 2007; 25(4):235-41.*
- Janda JM, Abbott SL. *The genus Aeromonas: Taxonomy, pathogenicity, and infection. Clin Microbiol Rev. 2010; 23(1):35-73.*
- Batra P, Mathur P, Misra MC. *Aeromonas spp.: An Emerging Nosocomial Pathogen. J Lab Physicians. 2016; 8 (1):1-4.*
- Bargui H, Marzouk M, Benhadj A, Hadj Ali M, Ben Salem Y, Boukadida J. *Aeromonas spp. Human Infection: Retrospective Study in the region of Sousse, 2011 - 2015. Tunis Med. 2017; 95(4):257-261.*
- Campo C, Navarro V, Pérez C, Gutiérrez I, Alonso R. *Bacteriemia por Aeromonas spp.: estudio de 12 episodios y revisión de la literatura. Unidad de Enfermedades Infecciosas. Servicio de Microbiología. Hospital La Fe. Valencia. Enfermedades Infecciosas Microbiología Clínica. 2001. Vol 19, N° 4.*
- Tang HJ, Lai CC, Lin HL, Chao CM. *Clinical manifestations of bacteremia caused by Aeromonas species in Southern Taiwan. PLoS One. 2014; 9(3):e91642.*
- Ruiz-Castillo A, Lepe-Jiménez JA, Torres-Sánchez MJ, Artacho-Reinos MJ, Aznar-Martín J. *The relevance of correct identification and interpretation of susceptibility testing of*

- Aeromonas* spp. bacteremia isolates. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2016; 34(2):96-100.
9. Li F, Wang W, Zhu Z, Chen A, Du P, Wang R, et al. Distribution, virulence-associated genes and antimicrobial resistance of *Aeromonas* isolates from diarrheal patients and water, China. *J Infect*. 2014.
10. Zhang H, et al. Fatal *Aeromonas* bacteraemia in West Africa. *J Infect*. 2015.
11. Banerjee B, Madiyal M, Ramchandra L, Mukhopadhyay C, Garg R, Chawla K. Unusual Severe Extra-Intestinal Manifestations of a Common Enteric Pathogen-*Aeromonas* spp. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2017. Vol-11(5): DC01-DC03.
12. A. von Graevenitz. The role of *Aeromonas* in diarrhea: a review. *Infection*. 2007. 35(2):59-64.
13. Soloaga R, Almuzara M, Ascuá V, Casimir L, Couto E, Ebi C, et al. Bacteriemia por *Aeromonas hydrophila*. Estudio multicéntrico de hemocultivos con un sistema automatizado. *La Gaceta, Inf Mic Clin*. 2009; 3(4):13.
14. Mandell GL, Douglas RG, Bennett JE, Dolin R. Mandell, Douglas, and Bennett's principles and practice of infectious diseases. Other gram negative bacilli. 7th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone, 2010. pp. 3017-18.
15. Cobo Reinoso J, Pujol Rojo M, Rodríguez Baño J, Salavert Lletí M. Guía para el diagnóstico y tratamiento del paciente con bacteriemia. *Guías Clínicas SEIMC*. 2006.
16. Weinstein M, Towns M, Quartey S, Reimer L, Parmigiani G, et al. The clinical significance of positive blood cultures in the 1990s: a prospective bacteremia and fungemia in adults. *Clin Infect Dis* 1997; 24: 584-602.
17. Soloaga R, Procopio A, Matejic P, Tokumoto M. Hemocultivos. Variables metodológicas. *Infect Microbiol Clin* 1994; 6: 114-27.
18. Luzzaro F, Viganò EF, Fossati D, Grossi A, Sala A, Sturla C, et al. Prevalence and drug susceptibility of pathogens causing bloodstream infections in northern Italy: a two-year study in 16 Hospitals. *Eur J Clin Microbiol Infect*. 2002; 21: 849-55.
19. CLSI. *Methods for Antimicrobial Dilution and Disk Susceptibility Testing of Infrequently Isolated or Fastidious Bacteria*. 3rd ed. CLSI guideline M45. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2016.
20. Pitarangsi C, Echeverría P, Whitmore R, Tirapat C, Formal S, Dammin GJ, et al. Enteropathogenicity of *Aeromonas hydrophila* and *Plesiomonas shigelloides*: prevalence among individuals with or without diarrhea in Thailand. *Infect Immun*. 1982; 35(2):666-73.
21. Arega B, Wolde-Amanuel Y, Adane K, Belay E, Abubeker A, Asrat D. Rare bacterial isolates causing bloodstream infections in Ethiopian patients with cancer. *Infect Agent Cancer*. 2017; 12:40.
22. Chen CM, Lai CC, Chao CM. Port-Related *Aeromonas* Bacteremia *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2014; 35(9):1204-6.
23. Wu CJ, Chen PL, Hsueh PR, Chang MC, Tsai PJ, Shih HI, et al. Clinical Implications of Species Identification in Monomicrobial *Aeromonas* Bacteremia. *PLoS One*. 2015; 10(2):e0117821.
24. Moore CA, Khalid MF, Patel PD, Goldstein JS. *Aeromonas salmonicida* Bacteremia Associated with Chronic Well Water Consumption in a Patient with Diabetes. *J Glob Infect Dis*. 2017; 9(2):82-84.
25. Motyl MR, McKinley G, Janda JM. In vitro susceptibilities of *Aeromonas hydrophila*, *Aeromonas sobria*, and *Aeromonas caviae* to 22 antimicrobial agents. *Antimicrob Agents Chemother*. 1985; 28:151.
26. Jones BL, Wilcox MH. *Aeromonas* infections and their treatment. *J Antimicrob Chemother*. 1995; 35: 453-61.
27. Vila J, Marco F, Soler L, Chacon M, Figueras MJ. In vitro antimicrobial susceptibility of clinical isolates of *Aeromonas caviae*, *Aeromonas hydrophila* and *Aeromonas veronii* biotype *sobria*. *J Antimicrob Chemother*. 2002; 49(4):701-2.