



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

FACTORES DE VIRULENCIA Y RESISTENCIA ANTIMICROBIANA DE
LA BACTERIA PSEUDOMONAS AERUGINOSA EN PACIENTES
INMUNODEFICIENTES NOSOCOMIALES

QUIMI PERERO ANGIE LISSETH
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

MACHALA
2023



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

FACTORES DE VIRULENCIA Y RESISTENCIA ANTIMICROBIANA
DE LA BACTERIA PSEUDOMONAS AERUGINOSA EN
PACIENTES INMUNODEFICIENTES NOSOCOMIALES

QUIMI PERERO ANGIE LISSETH
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

MACHALA
2023



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

EXAMEN COMPLEXIVO

FACTORES DE VIRULENCIA Y RESISTENCIA ANTIMICROBIANA DE LA
BACTERIA PSEUDOMONAS AERUGINOSA EN PACIENTES
INMUNODEFICIENTES NOSOCOMIALES

QUIMI PERERO ANGIE LISSETH
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

CORTEZ SUAREZ LILIANA ALEXANDRA

MACHALA, 07 DE SEPTIEMBRE DE 2023

MACHALA
07 de septiembre de 2023

FACTORES DE VIRULENCIA Y
RESISTENCIA ANTIMICROBIANA
DE LA BACTERIA
PSEUDOMONAS AERUGINOSA
EN PACIENTES
INMUNODEFICIENTES
NOSOCOMIALES

por ANGIE LISSETH QUIMI PERERO

Fecha de entrega: 06-ago-2023 11:51p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2142465140

Nombre del archivo: MONAS_AERUGINOSA_EN_PACIENTES_INMUNODEFICIENTES_NOSOCOMIALES.txt
(19.01K)

Total de palabras: 2842

Total de caracteres: 16027

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

La que suscribe, QUIMI PERERO ANGIE LISSETH, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado Factores de virulencia y resistencia antimicrobiana de la bacteria pseudomonas aeruginosa en pacientes inmunodeficientes nosocomiales, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 07 de septiembre de 2023



QUIMI PERERO ANGIE LISSETH
0706729530

RESUMEN

La salud pública enfrenta enfermedades entre las cuales los antibióticos han mejorado la función de erradicar microorganismos frecuentes como las bacterias, la facilidad de adaptación, su desarrollo morfológico y las causas de infección que permite que la bacteria llegue a diferentes pacientes, la identificación del tipo infecciones a los que se relaciona, permite conocer la gravedad a la que se expone a los pacientes y así evitar que se propague esta bacteria, el mecanismo de acción es diversa y compleja. El objetivo es conocer los principales factores de virulencia de la p. aeruginosa y la relación que tiene en provocar infecciones en paciente nosocomiales en las diferentes áreas de hospitalización. La metodología es de tipo descriptivo, investigación bibliográfica de gran importancia, donde se adjuntó información de materiales informativos, relevantes como artículos científicos, libros, revistas de investigación científica, que permitió un análisis cualitativo sobre los factores de virulencia de la bacteria Pseudomona aeruginosa y la resistencia a antibióticos que preocupa al personal de la salud a verse expuesto con infecciones que se hacen difíciles de erradicar. Tiene diversos mecanismos de resistencia, estudios científicos actualizados la permiten identificar, esta bacteria puede ser inducida hasta en los mismo antibióticos y demás factores que se hace presente en horas, la dependencia de su estructura morfológica y capacidad de adherencia puede resistir a los antibióticos, por ello la combinación de fármacos, la investigación científica actualizada, la segregación de sustancias permitirá que nuevos antibióticos se elaboren para la erradicación y prevención de esta bacteria.

Palabras clave:

Resistencia antimicrobiana, infecciones nosocomiales, virulencia, antibióticos, pacientes.

ABSTRACT

Public health faces diseases among which antibiotics have diminished the function of eradicating frequent microorganisms such as bacteria, the ease of adaptation, their morphological development and the causes of infection that allow the bacteria to reach different patients in the ICU area. , burns, surgery area, patients with catastrophic diseases; the identification of the type of infections to which it is related, allows to know the severity to which patients are exposed and thus prevent the spread of this bacterium, the mechanism of action is diverse and complex. The objective of this research project was to know the main virulence factors of *p. aeruginosa* and the relationship it has in causing infections in nosocomial patients in the different hospitalization areas. The methodology used in this practical work is of a descriptive type, bibliographical research of great importance, where information from informative materials was attached, relevant as scientific articles, books, scientific research journals, which allowed a qualitative analysis on the virulence factors of the *Pseudomona aeruginosa* bacteria and resistance to antibiotics that worry health personnel about being exposed to infections that are difficult to eradicate. *Pseudomona aeruginosa* has various resistance mechanisms, updated scientific studies allow it to be identified, this bacterium can be induced even in the same antibiotics and other factors that is present in hours, depending on its morphological structure and adherence capacity it can resist the antibiotics, therefore the combination of drugs, updated scientific research, the segregation of substances will allow new antibiotics to be developed for the eradication and prevention of this bacterium.

Keywords:

Antimicrobial resistance, nosocomial infections, virulence, antibiotics, patients.

ÍNDICE

RESUMEN	2
ABSTRACT	3
1. INTRODUCCIÓN	5
OBJETIVOS	6
Objetivo General	6
Objetivos específicos	6
2. DESARROLLO	7
2.1 Definición <i>Pseudomonas</i>	7
2.2 Características <i>P. aeruginosa</i>	7
2.3 Relevancia Clínica	7
2.4 Causas de infección	8
2.5 Infecciones nosocomiales	8
2.5.1 Infección del tracto urinario	8
2.5.2 Infección en quemaduras	9
2.5.3 Fibrosis quística	9
2.5.4 Neumonía	9
2.5.5. Queratitis	10
2.5.6. Otitis	10
2.5.7. Bacteriemia	10
2.2 METODOLOGÍA	11
2.3. RESOLUCIÓN PRÁCTICO	11
2.3.1. ¿Cuáles son los factores de virulencia de <i>Pseudomona aeruginosa</i> ?	11
2.3.2. Estructura bacteriana	11
2.3.3. Biopelícula	12
2.3.4. Quórum sensing	12
2.3.5. Factores de virulencia secretados	12
2.3.6. Mecanismos de resistencia	12
3. CONCLUSIONES	14
BIBLIOGRAFÍA	15

1. INTRODUCCIÓN

La salud pública se enfrenta a enfermedades donde los antimicrobianos han disminuido la función de erradicar microorganismos como los parásitos, virus y bacterias, los antibióticos han disminuido su capacidad de atacar a colonias bacterianas que producen infecciones, convirtiéndolo a los tratamientos inseguros e ineficaces, la resistencia a los medicamentos se ha incrementado debido a la automedicación indiscriminada sin valorar los conocimientos médicos y riesgos que se pueden presentar¹.

En todo el mundo se ha incrementado la seguridad del paciente hospitalizado para evitar nuevas infecciones, cuando se extiende el tiempo de hospitalización en pacientes graves se puede llegar a incrementar la mortalidad en un 6%, la Organización Mundial de la Salud señala que anualmente se incrementan las infecciones en los países desarrollados como Estados Unidos y países de Europa en un 5 - 10% , en países en desarrollo como India, México, Colombia, Venezuela, Perú y Ecuador, llegan a aumentarse hasta un 25% en pacientes hospitalizados, la *P. aeruginosa* fue situada en escala del cuarto patógeno más frecuente, es vital identificar los riesgos que se asocia hasta crear concientización de la asepsia en el personal de la salud, trabajadores y familiares para que los pacientes sean los más beneficiados en evitar complicaciones que puede conllevar hasta la muerte². 7

En Ecuador la bacteria pseudomona aeruginosa ha estado latente en la salud pública, se ha documentado ser una bacteria principal que causa infecciones nosocomiales de gravedad, por su desarrollo precoz, aumentando el tiempo de hospitalización, incremento de costos ante la enfermedad y la mortalidad debido a los efectos de resistencia microbiana, es oportuno desarrollar nuevos mecanismos farmacológicos o nuevas prácticas que involucren herramientas tecnológicas para identificar infecciones graves de manera clínica asertiva. Las infecciones más frecuentes a causa de esta bacteria son infección de vías urinarias, infecciones en heridas quirúrgicas, infecciones de vías respiratorias, las infecciones sanguíneas debido al cateterismo estadísticamente se representan en un 8,5% y la tasa de mortalidad llega al 40% en casos de complicaciones, estos porcentajes se dan por la resistencia de los antibióticos que empeoran la salud del paciente o por la propagación de bacterias resistentes que se contagia de un huésped a otro³.

El estudio de los factores de virulencia permite adicionar conocimientos sobre las causas que provoca la infección, la interacción de inmunidad del huésped, patogenicidad de la bacteria, la importancia de conocer los tipos de infecciones que se asocian a la bacteria *Pseudomonas aeruginosa* y la definición del mecanismo de acción hace que este presente trabajo adjunte información relevante de gran importancia clínica.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Analizar los factores de virulencia y la resistencia antimicrobiana de la bacteria *Pseudomonas aeruginosa* en pacientes inmunodeficientes nosocomiales, a partir de una investigación bibliográfica.

Objetivos específicos

- Describir detalladamente las causas de infección que produce *P. aeruginosa* en pacientes enfermos.
- Identificar principales tipos de infecciones ocasionadas por la bacteria *P. aeruginosa* en personas que se encuentra comprometido su sistema inmunológico y están en hospitalización.
- Definir el mecanismo de acción de la *P. aeruginosa* que la hace resistente en infecciones nosocomiales.

2. DESARROLLO

2.1 Definición *Pseudomonas*

Las pseudomonas pertenecen a la familia de la *pseudomonadaceae* fue emitido por el micólogo alemán Walter August Migula en el año de 1984 es una clase de bacilos aerobios denominados gramnegativos, no son fermentadores, contiene flagelos que son polares y no son formadores de esporas características que los hacen causantes de infecciones en humanos⁴.

2.2 Características *P. aeruginosa*

Es una bacteria que tiene apariencia a un bastón un diámetro de 0,5 - 1µm, longitud 1,4 - 5µm, logra sus movimientos al poseer un flagelo polar, se desarrolla a temperaturas entre 20° a 42°C esta característica lo diferencia de otras bacterias de su mismo género⁵. Es un tipo de bacilo gram-negativo que necesita de oxígeno y ambiente húmedo para su existencia denominándose una bacteria aeróbica de defensa variable adaptativa, en la actualidad se ha estudiado que ha desarrollado resistencia a diferentes antibióticos que son de primera línea de defensa o de erradicación, provocando que sea una bacteria compleja en patologías como fibrosis quística, sida, cáncer, trasplantes de órganos, diabetes mellitus, quemaduras, neutropenia, bronquiectasias, en utilización de objetos invasivos como catéteres que se pueden contaminar por la bacteria⁶.

2.3 Relevancia Clínica

La cepa de la bacteria *Pseudomona aeruginosa* son cepas resistentes a antibióticos logran invadir a tejidos inmunosuprimido donde aumenta la virulencia, se las puede clasificar en infecciones agudas como la neumonía debido a la ventilación mecánica e infecciones crónicas que llegan a desarrollar fibrosis cística que deterioran el tejido pulmonar llegando a causar la muerte, la literatura ha informado que es raro los casos de infección en personas sana, la OMS en su publicación en el año 2017 implantó una lista de microorganismos ESKAPE patógenos considerándolos prioridad 1 para promover la identificación de nuevos medicamentos antibióticos contra estas bacterias ya que los

antibióticos existentes ya no cumplen la función de erradicación, denominadas bacterias resistentes a cefalosporinas y a carbapenémicos a nivel global⁸.

2.4 Causas de infección

- El área geográfica llega a identificar el tipo de infección, su gravedad por el lugar y el tipo de cepa que se encuentre en el ambiente.
- Las infecciones por *P aeruginosa* en los pacientes hospitalizados se asocian por el tipo de dimensión del establecimiento de salud ya que estos establecimientos deben cumplir con servicio de limpieza y desinfección permanente de acuerdo con sus diferentes áreas de atención.
- Los pacientes de mayores riesgos son aquellos que se encuentran debilitados, pacientes de UCI, que padecen enfermedades como diabetes mellitus, VIH o cáncer, pacientes con fibrosis quística, por cirugías profundas, contaminación por ventiladores manuales producen colonización de esta bacteria, etc.
- Tipo de epidemiología de las instituciones (Los factores biogenéticos, ambientales, servicios de salud, condiciones y modo de vida.)
- Situación de la infección, gravedad y tratamiento del paciente, riesgo de morbilidad y mortalidad.
- Resistencia a antibióticos (carbapenémicos)⁹.

2.5 Infecciones nosocomiales

2.5.1 Infección del tracto urinario

El riesgo intrahospitalario se da en personas con diabetes mellitus, deficiencias renales y género femenino que predomina este tipo de infecciones al tener más corta la uretra, el desarrollo de infección en el tracto urinario se debe a la cateterización y a factores relacionados que hacen que se altere el microambiente urinario favoreciendo una mayor patogenicidad de *P. aeruginosa* como la integridad celular tisular, osmolaridad, edad, condición física, pH de la orina y composición química, la bacteria se adapta a las condiciones adversas de un individuo por ello ha ocupado el tercer lugar en este tipo de infecciones. El riñón produce la proteína Tamm-horsfall y su deficiencia puede formar una alteración microambiente urinario hasta formar infección⁵.

2.5.2 Infección en quemaduras

Las quemaduras se vuelven tejidos con secreciones cutáneas que se convierten en un medio de cultivo, la limpieza de la quemadura se puede convertir en la principal forma de contaminación si no es realizada con precaución, en estas heridas no llega con naturalidad las defensas celulares, humorales o los antibióticos, en el caso de infestación con la bacteria *P. aeruginosa* puede complicar la situación de la herida evolucionando a una necrosis¹⁰.

2.5.3 Fibrosis quística

En las dos últimas décadas ha disminuido la infección en fibrosis quística debido a los nuevos conocimientos que pronostican la enfermedad, a diferencia de la infección bacteriana que es la causa del deterioro pulmonar, la bacteria se duplica y se adhiere al epitelio de las vías aéreas por medio del Pili o de las fimbrias en esta etapa es compatible con antibióticos, con el tiempo la infección al no ser tratada en un lapso de 12 meses se forma un quorum sensing estos liberan biofilm de alginato, el cual cubre la colonia como protección ante los neutrófilos, anticuerpos y antibióticos esta fase de la infección es erradicable y la combinación de antibióticos disminuyen el número de colonias¹¹.

2.5.4 Neumonía

La ventilación mecánica es el factor principal para asociarse al contagio con neumonía es un problema que se puede presentar en la unidad de cuidados intensivos (UCI), produciendo inflamación del parénquima pulmonar luego del tiempo aproximado de 2 días, la han clasificado en dos tipos de neumonía la primera considerada como neumonía temprana por presentar síntomas antes de 96 horas por ventilación mecánica y la denominada ventilación tardía que se presenta luego de las 96 horas de ventilación y esta se la relaciona con microorganismos resistentes como la *pseudomona aeruginosa*.¹² La *P. aeruginosa* puede causar neumonía necrotizante en pacientes que ha pasado por la COVID-19, conllevando a graves resultados como obstrucción, destrucción de tejidos y el fallecimiento del paciente.¹³ La colistina en combinación con

murepavadin ingresara en ensayos clínicos para tratamientos nuevos contra infecciones en el sistema respiratorio que ataque los factores de virulencia de la bacteria para su erradicación¹⁴.

2.5.5. Queratitis

Inflamación corneal del tejido superficial en la parte delantera del ojo tiene función de protección del iris y de la pupila, este tipo de infección puede ser producida por múltiples etiologías los cuales pueden agravar la salud de un paciente con la pérdida de la visión permanente o en casos severos pueden ocasionar la eliminación del globo ocular.¹⁵ La queratitis relacionada con la *Pseudomona aeruginosa* prepondera en usuarios que usan pupilas de contacto, aunque es un tipo de infección escasa, un nuevo estudio de identificación han empezado sus investigaciones con tratamiento in vivo en animales para promover la eliminación de las biopelículas y la cicatrización de heridas en la córnea combatiendo la infección¹⁶.

2.5.6. Otitis

Otitis externa maligna llega a presentarse en personas que tienen el sistema inmunitario debilitado, avanzada edad, diabéticos, se presenta por otorrea purulenta y/o otalgia su diagnóstico principal es el tumor maligno que se encuentran en el canal auditivo externo y es difícil recuperación al estar presente la *pseudomona aeruginosa*¹⁷.

2.5.7. Bacteriemia

Es la existencia de una bacteria en la sangre que produce una infección grave en quien la padece, en el caso estar presente la *pseudomona aeruginosa* está asociada a un elevado porcentaje de mortalidad se da en exiguos casos, al presentarse y no identificar el cuadro de gravedad del paciente, se puede confundir con otros síntomas propios de la otra enfermedad, además de un inadecuado tratamiento hace que se eleven los síntomas en los pacientes¹⁸.

2.2 METODOLOGÍA

La metodología empleada en este trabajo práctico es de tipo descriptivo, investigación bibliográfica de gran importancia, donde se adjuntó información de materiales informativos, relevantes como artículos científicos, libros, revistas de investigación científica, que permitió un análisis cualitativo sobre los factores de virulencia de la bacteria *Pseudomonas aeruginosa* y la resistencia a antibióticos que preocupa al personal de la salud a verse expuesto con infecciones que se hacen difíciles de erradicar.

2.3. Resolución práctico

¿Cuáles son los factores de virulencia de *Pseudomonas aeruginosa*?

El término virulencia de una bacteria es la idoneidad de infectar a un hospedado, producir alteraciones corporales o la presencia de síntomas, debido a su adhesión o al reproducirse hasta formar colonias, para poder entender el estado de virulencia de una bacteria es necesario conocer a su mecanismo de acción completa y la resistencia de los agentes bactericidas¹⁹.

La *p. aeruginosa* presenta ciertos factores de virulencia los cuales causan diferentes tipos de infecciones secundarias que complican la salud de un paciente hospitalizado, es de gran importancia realizar control para conocer el estado de la infección²⁰.

2.3.2. Estructura bacteriana

La membrana exterior de la bacteria es impermeable está formada por porinas, fosfolípidos bicapa LSP, cuya característica la hace especial para resistir a compuestos que otros microorganismos secretan en competición para adherirse a un hábitat, ciertos desinfectantes bactericidas afectan a su membrana celular, pero logra resistir. En el flagelo contiene un tipo de proteína denominada *FliD* este le brinda capacidad de adhesión es más habitual en las vías respiratorias. Esta bacteria está estructurada con un Pili el tipo IV le asiste a su movilidad, contiene proteínas pilA, pilB y PilT, estas últimas le sirven para la traducción de energía de ATP²¹.

2.3.3. *Biopelícula*

La bacteria establece un tipo de protección denominada biopelícula le permite adaptarse a medio bióticos y abióticos, agrava los contagios respiratorios más frecuente en la FQ, EPOC, en ITUs y heridas profundas, así como medios inertes como en la sonda vesical, enseres médicos, este tipo de capa hace que sea difícil su supresión cuando ya se ha establecido en un tejido, ya que las bacterias se adaptan intrínsecamente y no quedan expuestas al medio que los rodea incluyendo a los antibióticos, por ello que se la considera un reto médico en presencia de esta bacteria, esta biopelícula es capaz de originar tóxicos extracelulares, lisis y catalizadores hidrolíticos que las hacen bacterias tenazmente peligrosa²².

2.3.4. *Quórum sensing*

Es un tipo de comunicación intracelular específicamente son señales químicas que le permite identificar la densidad de población y resistir a los cambios microambientales, Existen 4 vías que permiten el proceso de QS para la transcripción de genes, con sus respectivos receptores que le ayudan a formar maduración de las películas y liberación de toxinas para su protección y resistencia, además de un sistema de señales de quinolonas estos 3 circuitos regulan la expresión de miles de genes, además existen receptores que se activan para ir desencadenando con los genes diana⁵.

2.3.5. *Factores de virulencia secretados*

Es un medio de interacción con el huésped, donde la bacteria puede cambiar la respuesta inmune, pasando su virulencia a las células del huésped accediendo a la colonización bacteriana, estudios han descrito 5 formas de secreción en la *pseudomona aeruginosa* de T1SS, T2SS, T3SS, T5SS hasta T6SS, donde se identifica rutas de secreción de proteínas transportistas que se dividen en dos grupos secreción uno de paso unitario secreta proteínas hasta la superficie para defensa y virulencia entre bacterias y el grupo que sujeta a secretar toxinas de destrucción celular en el huésped⁶.

2.3.6. Mecanismos de resistencia

Según Paz y otros autores (2020), la *Pseudomona aeruginosa* presenta resistencia debido a los diferentes mecanismos de resistencia a antibióticos que ya han sido utilizados, esta bacteria según orígenes geográficos puede presentar resistencia a las betalactámicos, aminoglucósidos, penicilinas, carbapenémicos y cefalosporinas; con los años han podido desarrollar medios de protección ante daños que ocasionan los péptidos antimicrobianos, antibióticos o las sustancias químicas⁵. La resistencia adquirida a los betalactámicos se da como mutaciones que causan deficiencias específicas de la proteína de la membrana externa, la regulación auténtica del sistema de eflujo activo, la sobreexpresión de AmpC de cefalosporinas, la modificación de proteínas de unión a penicilina o la producción de carbapenémicas, la fabricación de enzimas modificadoras de aminoglucósidos, así como la expresión atenuada de las bombas de salida. La resistencia a las quinolonas se asocia principalmente con la sobreexpresión de bombas de expulsión como OprM y la mutación en genes que codifican a los catalizadores diana⁵. Han determinado por cambiar los métodos frecuentemente con nuevos antibióticos de inhalación, virus que producen un ataque bacteriano, que sean de acción eficaz y rápida, los tratamientos para *p. aeruginosa* se pueden enviar por las vías específicas y especiales a las que se requiere tratar con el desafío a que el sistema inmunitario de a poco disminuya la cantidad de bacterias, hasta lograr la erradicación completa y las nuevas investigaciones permiten que la acción terapéutica sea eficiente para erradicarla¹⁹.

3. CONCLUSIONES

La bacteria *pseudomona aeruginosa* conlleva a complicaciones en los pacientes que se encuentran hospitalizados, para un diagnóstico eficaz es necesario realizar cultivo para la identificación, hasta llegar a un tratamiento adecuado, confirmando con un antibiograma para descartar la resistencia al tratamiento, el análisis de factores de virulencia es esencial para destruir las colonias; se puede predecir que en el futuro esta bacteria provocaría innumerables casos de mortalidad si no se ejecuta mecanismo que disminuyan su propagación debido a su múltiple resistencia.

Esta investigación bibliográfica permitió describir las principales causas de infección que se da en los centros hospitalarios ya sean públicos o privados, donde los pacientes se encuentran debilitados de su sistema inmunitario y adquieren esta bacteria oportunista complicando la situación clínica del paciente debido a su amplia virulencia que es capaz de evadir y contraatacar a las defensas celulares del cuerpo que se encuentran debilitadas, así mismo puede evadir los efectos de los antibióticos alargando su estadía en dichos establecimientos; es anormal que produzca infección en personas sanas, los familiares pueden ser portadores de esta bacteria, el procesos de desinfección permite al personal de salud evitar la propagación de esta bacteria a otro paciente.

Los mecanismos de resistencia son de alta complejidad, estudios actualizados describen que la bacteria puede adquirir resistencia a antibióticos de la acción de sus factores de virulencia, la formación de enzimas que combate a antibióticos, en dependencia de su estructura morfológica, capacidad de adherencia, secreción de sustancias, su impermeabilidad y las bombas de eflujo que le permite resistir a los antibióticos, la combinación fármacos a corto plazo disminuyen su resistencia.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) Chacón, L.; Rojas K. Resistencia a Desinfectantes y su Relación Con La Resistencia a Los Antibióticos. *Scielo*. Costa Rica 2020, p 2. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/amc/v62n1/0001-6002-amc-62-01-7.pdf> (accessed 2023-07-20).
- (2) García, A. J.; Mesa, C. I.; Ramírez, C. A.; Segovia, C. A. Prevención de Infecciones Asociadas a La Atención En Salud: Revisión Sistemática. *Journal of American health* **2020**, 2.
- (3) Miranda, A. Prevalencia de pseudomonas aeruginosa productora de carbapenemasa en pacientes de cuidados intensivos en hospitales de latinoamérica. *Pentaciencias* **2023**, 5, 3. <https://editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/546/739>
- (4) Pinzón, J. A. Pseudomonas. *Asociación Colombiana de Medicina Interna* **2019**, 2.
- (5) Paz, Z. V.; Mangwani, M.; Martínez, M.; Álvarez, H. D.; Solano, G. S.; Vázquez, L. R. Pseudomonas Aeruginosa: Patogenicidad y Resistencia Antimicrobiana En La Infección Urinaria. *Scielo* **2019**, 3.
- (6) Wilson, M.; Pandey, S. Pseudomonas Aeruginosa. *StatPearls Publishing* **2022**, 3.
- (7) Barbecho, C. D. Susceptibilidad Antimicrobiana En Pseudomona Spp., En El Hospital General Docente Cuenca-Ecuador. *Scielo* **2021**, 4, 2.
- (8) OMS. La OMS Publica La Lista de Las Bacterias Para Las Que Se Necesitan Urgentemente Nuevos Antibióticos. *Ediciones de la OMS* **2017**, 2.
- (9) Hernández, A.; Yagüe, G.; García, V. E.; Simón, M.; Moreno, P. L.; Canteras, M.; Gómez, J. Infecciones Nosocomiales Por Pseudomonas Aeruginosa Multiresistente Incluido Carbapenémicos: Factores Predictivos y Pronósticos. Estudio Prospectivo 2016-2017. *Revista Española de la SEQ* **2018**, 2.
- (10) Moya, C. Y.; Moya, R. E. Infección En La Lesión Por Quemadura. *Scielo* **2020**, 4.
- (11) Fielbaum, Ó. Update Treatment of Cystic Fibrosis. *Elsevier* **2017**, 5.
- (12) Jáuregui P.; Vásquez G.; Rodríguez R.; Albínez J. Factores de Riesgo Para Infección Por Pseudomonas Aeruginosa Multirresistente En Pacientes Con Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica de La Unidad de Cuidados Intensivos. Estudio Multicéntrico. *Revista del cuerpo médico del hnaaa* **2021**, 14 (1).
- (13) Jun H.; Nobuaki M.; Nobuhiro A.; Hiroshige M. Necrotizing Pneumonia Due to Pseudomonas Aeruginosa Secondary to Severe COVID- 19 Pneumonia. *Clinical Case Reports published* **2023**.

- (14) Sabnis, A.; Hagart, K.; Edwards, A. Colistin Kills Bacteria by Targeting Lipopolysaccharide in the Cytoplasmic Membrane. *Elifesciences* **2021**, 3.
- (15) Alemán O.; Armas N.; Armengol Y.; Suárez V. Resultados de Los Pacientes Operados de Queratoplastia Terapéutica En La Provincia de Matanzas. *Rev Méd Electrón* **2023**, 45 (2), 3.
- (16) Cappiello, F.; Verma, S.; Lin, X.; Moreno, I.; Casciaro, B.; Dutta, D.; McDermott, A.; Willcox, M.; Coulson, V.; Mangoni, M. Novel Peptides with Dual Properties for Treating Pseudomonas Aeruginosa Keratitis: Antibacterial and Corneal Wound Healing. *MDPI* **2023**, 13, 4.
- (17) Ena, M. J.; Burgos, S. A. Otitis Externa Maligna Causada Por Pseudomonas Aeruginosa Resistente a Ciprofloxacino Otitis Externa Maligna Causada Por Pseudomonas Aeruginosa Resistente a Ciprofloxacino. *Revista Española Casos Clínicos Medicina Interna* **2018**, 20.
- (18) Callejas, D. A.; Fernández, P. C.; Ramos, M. A.; Múñez, R. E.; Sánchez, R. I.; Vargas, N. J. A. Impacto de La bacteriemia por Pseudomonas Aeruginosa En Un Hospital de Tercer Nivel: Mortalidad y Factores Pronósticos. *Elsevier* **2019**, 2.
- (19) Chongbing, L.; Xin, H.; Quingxia, W.; Dan, Y.; Wuyuan, L. Virulence Factors of Pseudomonas Aeruginosa and Antivirulence Strategies to Combat Its Drug Resistance. *FronTiersin* **2022**, 12.
- (20) Riojas, H. M.; Pérez, C. S.; De la Peña, A. G.; Vaquera, A. D.; Castillo, B. J.; Mascareñas, de los S. A.; De la O, C. M. Bacteriemia Por Pseudomonas Aeruginosa En Niños: Perfil de Resistencia Antimicrobiana. *Medigraphic* **2021**, 2.
- (21) Pascual, A. D.; Flores, O. A.; Quiroga, P. A.; Almendras, T. B.; Crespo, O. K. Presencia de Pseudomonas Aeruginosas, Cepas BLEE y Resistencia En Salas Del Hospital Solomon Klein, Cochabamba. *Scielo* **2020**, 2–3.
- (22) Paprocka, P.; Durnas, B.; Kró, G.; Wollny, T.; Bucki, R. Pseudomonas Aeruginosa Infections in Cancer Patients. *MDPI* **2022**, 11 (6), 3.