

Artículo de revisión

Patogenicidad y prevalencia de helicobacter pylori en Ecuador

Pathogenicity and prevalence of helicobacter pylori in Ecuador

Segundo Moisés San Lucas Coque^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-1810-0619>

Rashell Danae Fiallos Baldeón¹ <https://orcid.org/0000-0001-8976-3677>

Lesly Domenica Valdiviezo Arias¹ <https://orcid.org/0009-0009-0645-13240>

Antonio Carlos Vasco Reinoso¹ <https://orcid.org/0009-0007-6699-4852>

¹ Universidad Regional Autónoma de los Andes (UNIANDES).

*Autor para la correspondencia: ua.segundolucas@uniandes.edu.ec

RESUMEN

Helicobacter pylori es una bacteria gramnegativa altamente prevalente en todo el mundo, asociada con diversas enfermedades gástricas y extradigestivas. La infección por H. pylori se adquiere principalmente en la infancia, con una transmisión predominantemente fecal-oral, y contribuye significativamente a la carga de enfermedades como la gastritis crónica, úlceras pépticas y cáncer gástrico. El objetivo del estudio fue identificar los factores de patogenicidad y la prevalencia de Helicobacter pylori en Ecuador, mediante una revisión bibliográfica. Se realizó una revisión sistemática de la literatura utilizando bases de datos como Google Scholar, PubMed, Scopus y SpringerLink, enfocándose en estudios en

español e inglés publicados entre 2019 y 2023, además de referencias clásicas relevantes. Los resultados mostraron que la prevalencia de *H. pylori* en Ecuador es alta, especialmente en niños, adolescentes y adultos mayores, con factores de riesgo como el consumo de agua contaminada y prácticas higiénicas deficientes. Los mecanismos de patogenicidad incluyen la producción de ureasa, la motilidad flagelar y la secreción de toxinas como CagA y VacA, que facilitan la colonización y el daño gástrico. Además, se observó una creciente resistencia a los antibióticos utilizados en la terapia de erradicación, lo que complica el tratamiento efectivo de la infección. Se concluye que es crucial implementar medidas de higiene más estrictas y explorar nuevos regímenes terapéuticos y vacunas potenciales para mejorar el control y la erradicación de *H. pylori* en la población ecuatoriana.

Palabras clave: *Helicobacter pylori*; gastritis; cáncer gástrico; patogenicidad; prevalencia.

ABSTRACT

Helicobacter pylori is a highly prevalent gram-negative bacterium worldwide, associated with various gastric and extragastric diseases. *H. pylori* infection is primarily acquired in childhood, with predominantly fecal-oral transmission, and significantly contributes to the burden of diseases such as chronic gastritis, peptic ulcers, and gastric cancer. The study aimed to identify the pathogenicity factors and prevalence of *Helicobacter pylori* in Ecuador through a bibliographic review. A systematic literature review was conducted using databases such as Google Scholar, PubMed, Scopus, and SpringerLink, focusing on studies in Spanish and English published between 2019 and 2023, in addition to relevant classic references. The results showed that the prevalence of *H. pylori* in Ecuador is high, especially in children, adolescents, and older adults, with risk factors including

contaminated water consumption and poor hygiene practices. Pathogenicity mechanisms include urease production, flagellar motility, and the secretion of toxins such as CagA and VacA, which facilitate colonization and gastric damage. Additionally, increasing resistance to antibiotics used in eradication therapy was observed, complicating the effective treatment of the infection. It is concluded that it is crucial to implement stricter hygiene measures and explore new therapeutic regimens and potential vaccines to improve the control and eradication of *H. pylori* in the Ecuadorian population.

Keywords: *Helicobacter pylori*; gastritis; gastric cancer; pathogenicity; prevalence.

Recibido: 29/08/2024

Aprobado: 05/10/2024

Introducción

Helicobacter pylori es una bacteria gramnegativa que coloniza el estómago humano, siendo el único microorganismo conocido capaz de sobrevivir en el ambiente altamente ácido del estómago. Su patogenicidad se debe a varios factores, incluyendo la producción de ureasa, que neutraliza el ácido gástrico, y la secreción de toxinas como la citotoxina asociada a CagA y la vacuolizante VacA. Estos factores permiten a la bacteria adherirse a la mucosa gástrica, evadir la respuesta inmunitaria del huésped y causar daño celular, lo que puede llevar a enfermedades como gastritis crónica, úlceras pépticas y cáncer gástrico.

Este estudio se justifica por la alta prevalencia de infecciones por *Helicobacter pylori* en países en desarrollo, incluyendo Ecuador, donde la infección representa un problema de salud pública significativo. A pesar de la disponibilidad de

tratamientos efectivos, las tasas de infección siguen siendo elevadas, posiblemente debido a la falta de diagnóstico temprano y la resistencia a los antibióticos. Una revisión exhaustiva de la literatura sobre los factores de patogenicidad y la prevalencia de esta bacteria en Ecuador es esencial para entender mejor la epidemiología local y mejorar las estrategias de control y tratamiento.

El problema científico que se aborda en este estudio es la necesidad de comprender los factores específicos que contribuyen a la patogenicidad y prevalencia de *Helicobacter pylori* en la población ecuatoriana. En Ecuador, las tasas de infección por esta bacteria son preocupantemente altas, lo que se asocia con una alta incidencia de enfermedades gástricas. Contextualizar este problema implica considerar factores socioeconómicos, ambientales y de salud pública que influyen en la diseminación y persistencia de la infección. Este estudio pretende llenar un vacío en la literatura científica local y proporcionar información relevante para diseñar intervenciones más efectivas y adaptadas al contexto ecuatoriano.

Los antecedentes de investigaciones indican que desde el descubrimiento en 1983 de *Helicobacter pylori* como un patógeno con capacidad de generar enfermedades en el ser humano,⁽¹⁾ se relaciona con diferentes afecciones gástricas, como úlceras pépticas, cáncer gástrico y linfoma MALT.⁽²⁾ En los últimos años, también se encuentra evidencia de su posible relación con enfermedades extradigestivas, como la anemia ferropénica y la púrpura trombocitopénica inmune.⁽³⁾

Conocer los mecanismos de defensa del organismo y los factores que influyen en la virulencia y patogenicidad de la bacteria permite establecer indicaciones en las que el tratamiento con antibióticos es beneficioso para las enfermedades gástricas.⁽⁴⁾ Recientemente, se demuestra que este tratamiento también puede ser útil en otras condiciones digestivas y no digestivas, y se plantea la posibilidad de

un impacto positivo en enfermedades graves como el cáncer gástrico mediante el tamizaje y la erradicación de la bacteria en la población.⁽³⁾ Sin embargo, el aumento del uso de antimicrobianos también lleva a un incremento de la resistencia a estos medicamentos, lo que supone un problema de salud pública.⁽⁵⁾ Esta revisión se enfoca en identificar y recopilar los trastornos relacionados a *Helicobacter pylori*, así como los tratamientos actuales y posibles tratamientos futuros para mitigar o eliminar dichos trastornos.

Actualmente, se sabe que la infección por *H. pylori* se adquiere principalmente en la infancia y su prevalencia varía según la metodología utilizada, pero en general se demuestra que un tercio de los niños en el mundo están o han estado infectados.⁽⁶⁾ Los análisis genómicos de la bacteria sugieren que ha estado presente en el ser humano desde las etapas tempranas del desarrollo del género *Homo*.^(1,7) Ha seguido la migración del ser humano moderno, y las diferentes cepas en las áreas geográficas muestran claras características filogeográficas.⁽⁸⁾

Debido a la falta de una vacuna eficaz, el tratamiento de la infección crónica por *Helicobacter pylori* es la principal estrategia para reducir su propagación en la población, resolver las lesiones gástricas en los pacientes infectados y prevenir el desarrollo posterior de cáncer gástrico.⁽⁶⁾ Además, en contraste con los conceptos anteriores de gestión de *H. pylori*, desde la Conferencia de Kyoto en 2015 se produce un cambio fundamental que recomienda que todas las infecciones por esta bacteria deben ser erradicadas a menos que existan razones para no hacerlo, como comorbilidades, altas tasas de reinfección en el país o prioridades de salud en competencia en la sociedad.⁽⁹⁾

El tratamiento de la infección por *H. pylori* resulta difícil. Históricamente, ninguna monoterapia es capaz de alcanzar una eficacia suficiente (mayor del 80 %). Además, solo unos pocos antibióticos, como la amoxicilina, la claritromicina, el

metronidazol, la tetraciclina, la levofloxacina y la rifabutina, se pueden utilizar eficazmente para la erradicación de *H. pylori* en la práctica clínica, normalmente cuando se administran a los pacientes en forma de terapias combinadas que incluyen dos o tres de estos antibióticos, un inhibidor de la acidez y/o un componente de bismuto que proporciona un efecto antibiótico adicional y protección de la mucosa contra los factores agresivos.⁽¹⁰⁾

El desarrollo de resistencia a los antibióticos es un problema en el tratamiento de la infección por *Helicobacter pylori*.⁽¹¹⁾ A pesar de las variaciones regionales, en las últimas dos décadas se notifica un aumento de la resistencia a los antibióticos en todo el mundo, junto con una disminución de las tasas de éxito de las terapias de erradicación. En la última década, todos los regímenes recomendados como tratamientos de primera línea y de rescate fallan en aproximadamente el 10-30 % de los pacientes.⁽¹⁰⁾

El objetivo del estudio es identificar los factores de patogenicidad y la prevalencia de *Helicobacter pylori* en Ecuador, mediante una revisión bibliográfica.

Métodos

La investigación realizada es de nivel exploratorio y se apoya en la hermenéutica para interpretar la revisión de la literatura evidenciada. Este estudio es de tipo observacional, retrospectivo, descriptivo, y transversal.

La metodología aplicada consistió en una revisión bibliográfica narrativa de artículos científicos relacionados con el tema "Helicobacter pylori y trastornos gastrointestinales", incluyendo textos de la literatura clásica relevantes para el desarrollo del proceso investigativo, con un enfoque en publicaciones recientes entre 2019 y 2023, aunque también se consideraron referencias anteriores de

importancia significativa. Se excluyeron artículos que no estuviesen redactados en español o inglés.

Para la recopilación de información, se utilizaron bases de datos académicas reconocidas como Google Scholar, PubMed, Scopus y SpringerLink. Los términos de búsqueda empleados fueron "Helicobacter pylori", "tratamientos Helicobacter pylori", "trastornos producidos por Helicobacter pylori", "cáncer gástrico" y "gastritis bacteriana". A través de estas búsquedas, se identificaron un total de 23 artículos con datos pertinentes y relevantes que fueron incluidos en esta revisión.

Los artículos seleccionados fueron evaluados y analizados rigurosamente para garantizar su relevancia y calidad científica. Se revisaron estudios que abordaban diversos aspectos de la patogenicidad de Helicobacter pylori, su prevalencia en diferentes poblaciones, los métodos de diagnóstico, los tratamientos actuales y futuros, así como las resistencias a los antibióticos.⁽¹⁻²³⁾ La selección se realizó considerando la pertinencia de los estudios a los objetivos del presente estudio, su metodología, y los resultados obtenidos, asegurando una visión integral y actualizada del tema.

Además, se incluyeron referencias de literatura clásica que han sido fundamentales en el desarrollo del conocimiento sobre Helicobacter pylori, permitiendo una comprensión más profunda de la evolución de las investigaciones y tratamientos relacionados con esta bacteria.

La revisión se estructuró para proporcionar una visión comprensiva de los trastornos asociados a Helicobacter pylori, la efectividad de los tratamientos actuales, las nuevas estrategias terapéuticas y los desafíos relacionados con la resistencia a los antibióticos.

Resultados

Helicobacter pylori es un bacilo gramnegativo que habita en el entorno del estómago de más de la mitad de la población mundial. Se cree que la vía principal de infección es oral, lo cual potencia los contagios entre familiares, especialmente de padres a hijos. Compartir utensilios durante la alimentación parece ser importante para el establecimiento de la infección. La infección fecal-oral es otra forma de transmisión, causada principalmente por la ingestión de agua contaminada debido a una higiene básica deficiente.⁽¹⁾

La mayoría de los individuos positivos para *H. pylori* son asintomáticos, pero estas infecciones predisponen al desarrollo de enfermedades como la úlcera péptica y el adenocarcinoma gástrico. Por lo tanto, un manejo clínico adecuado con un diagnóstico certero seguido de un tratamiento eficaz es crucial para mejorar el resultado clínico de los pacientes. Se han utilizado varios métodos de diagnóstico invasivos y no invasivos para detectar la bacteria, pero la resistencia bacteriana plantea un desafío importante para erradicar la infección. Con esto en mente, se han probado nuevos regímenes terapéuticos y el uso de probióticos para mejorar los resultados del tratamiento.⁽²⁾

Factores de patogenicidad

La colonización por *Helicobacter pylori* en el ambiente gástrico hostil requiere mecanismos especiales. Primero, cuando *H. pylori* llega al entorno gástrico, utiliza sus movimientos flagelares para nadar a través del contenido gástrico, lo que permite que la bacteria entre en la capa de mucosidad gástrica. Los flagelos de *H. pylori*, organizados en grupos en uno o ambos polos de la bacteria, se comportan de manera diferente según el medio en el que resida. Se observan diferentes tipos de movimientos, como "natación" en medios líquidos, "dispersión" en agar blando y "flocado" en medios sólidos. Estudios han demostrado que mutaciones en genes

que codifican proteínas flagelares específicas, como FlaA y FlaB, pueden alterar la motilidad de *H. pylori*, reduciendo o incluso deteniendo su capacidad para colonizar la mucosa gástrica.⁽³⁾

La proteína bacteriana CagA induce modificaciones específicas en la morfología de las células epiteliales y altera la polaridad celular, resultando en un fenotipo de "colibrí". Estas alteraciones del citoesqueleto, asociadas con el desarrollo de adenocarcinoma gástrico, son causadas por este factor de virulencia. VacA es otra proteína clave en la patogenicidad de *H. pylori* y su gen está presente en casi todas las cepas. VacA promueve la formación de vacuolas ácidas en el citoplasma de las células epiteliales gástricas, desestabilizando la integridad de las mitocondrias y otras estructuras de las membranas internas, lo que lleva al colapso celular.⁽⁴⁾

La infección por *H. pylori* induce una respuesta inmune compleja que involucra mecanismos innatos y adaptativos. Tras la exposición inicial al patógeno, varios antígenos se unen a los receptores en las células del estómago, promoviendo la activación de vías de señalización como NF- κ B y c-jun N-terminal quinasa y la liberación de citoquinas proinflamatorias. Además, la infusión de CagA mediante el sistema de secreción tipo IV también conduce a la producción de citoquinas. La mucosa gástrica es infiltrada por neutrófilos y monocitos, produciendo óxido nítrico y especies reactivas de oxígeno, lo que contribuye a la respuesta inflamatoria.⁽⁵⁾

H. pylori y el déficit de hierro con anemia ferropénica

Los bajos niveles de hierro, que pueden avanzar hasta una anemia, ocurren debido a un desbalance de hierro en el organismo. La anemia es conocida como un trastorno en la alimentación y se estima que cerca de mil millones de niños entre 0 y 14 años padecen de anemia ferropénica. En países en vías de desarrollo, su prevalencia es alta, con un 39 % en niños de 0 a 4 años y un 48 % en niños de 5 a

14 años. Clínicamente, puede manifestarse con alteraciones físicas y cognitivas.⁽¹¹⁾

El déficit de hierro se asocia a una alta tasa de morbimortalidad en adultos debido a enfermedades infecciosas. Los bajos niveles de hierro debilitan el sistema inmunológico y alteran la producción de hormonas tiroideas, catecolaminas y neurotransmisores, afectando el metabolismo y la termorregulación del cuerpo.⁽¹²⁾

Existen varios mecanismos por los cuales *H. pylori* contribuye al déficit de hierro, que puede avanzar hasta una anemia ferropénica. La respuesta inflamatoria del cuerpo a la infección provoca la liberación de hepcidina por el hígado, inhibiendo la liberación de hierro de los macrófagos y enterocitos y reduciendo la disponibilidad de hierro para la eritropoyesis.⁽¹³⁾ La infección por *H. pylori* también genera infiltrados de polimorfonucleares que secretan moléculas como la lactoferrina, disminuyendo la disponibilidad de hierro en el cuerpo. Adicionalmente, las alteraciones en la secreción de ácido gástrico debido a la infección pueden interferir con la absorción de hierro.^(11,29)

Otros hallazgos relevantes en la revisión bibliográfica

Helicobacter pylori está altamente adaptado para colonizar el estómago humano y está presente en aproximadamente la mitad de la población mundial. Generalmente, *H. pylori* es el microorganismo gástrico dominante y no causa efectos adversos en la mayoría de los casos. Sin embargo, su presencia se asocia con un mayor riesgo de adenocarcinoma gástrico no cardiaco, linfoma gástrico y úlcera péptica. Recientemente, se ha informado que trastornos como las enfermedades esofágicas y el asma infantil son más comunes en individuos sin *H. pylori*. Esta revisión aborda los factores biológicos que permiten a *H. pylori* colonizar el estómago, los mecanismos que aumentan el riesgo de úlcera péptica

y adenocarcinoma gástrico, y los posibles beneficios que *H. pylori* podría conferir a los humanos.⁽¹⁴⁾

Un estudio desarrollado en Chile indica que este país ocupa el quinto lugar mundial en incidencia de cáncer gástrico. Los autores buscaron cuantificar la relación entre la infección por *Helicobacter pylori* y la mortalidad por cáncer gástrico en diferentes municipios. Se halló que la prevalencia de *H. pylori* fue del 73 %, mayor en hombres y alcanzando su pico entre los 45 y 64 años. Los residentes en condados con alta mortalidad por cáncer gástrico mostraron una mayor prevalencia de *H. pylori* (79,7 %) comparado con aquellos en condados de baja mortalidad (62,3 %). Se concluyó que una alta prevalencia de *H. pylori* a edades tempranas está asociada con una alta mortalidad por cáncer gástrico en la población estudiada.⁽¹⁵⁾

Helicobacter pylori es la causa principal de gastritis crónica, úlceras duodenales, linfoma MALT y cáncer gástrico, y también está asociada con la deficiencia de hierro (ID) y la anemia por deficiencia de hierro (IDA). Los mecanismos propuestos para esta asociación incluyen alteraciones en la fisiología de la mucosa gástrica y el metabolismo del hierro debido a la infección, así como la competencia directa de *H. pylori* por el hierro.⁽¹⁶⁾

La infección afecta el pH gástrico y la concentración de ácido ascórbico, lo que limita la absorción de hierro en el tracto gastrointestinal. Además, la respuesta inflamatoria a la infección, particularmente la secreción de IL-1 β , puede modular la secreción de ácido y estimular la liberación de hepcidina desde el hígado, inhibiendo la liberación de hierro de las reservas. Esto reduce la disponibilidad de hierro para la eritropoyesis, contribuyendo al desarrollo de ID/IDA. Estudios han sugerido una relación directa entre la infección por *H. pylori* y el desarrollo de ID/IDA en diversas poblaciones.⁽¹⁶⁾

Prevalencia de H. pylori en Ecuador

En Ecuador, la prevalencia de infecciones gastrointestinales por H. pylori es alta. Un estudio realizado en Guayaquil con 102 pacientes pediátricos encontró que el 45,2 % de los hombres y el 54,8 % de las mujeres tenían infección positiva, siendo más prevalente en el grupo de edad de 5 a 9 años.⁽¹⁷⁾ Otro estudio en adultos mayores encontró una prevalencia de infección del 68,4 %, con mayor incidencia en personas de 60 a 69 años.⁽¹⁸⁾

H. pylori como factor de riesgo en la gastritis

Entre las enfermedades comunes provocadas por H. pylori se encuentra la gastritis. Un estudio de casos y controles en el Hospital del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de Ambato encontró que los factores de riesgo más comunes para la gastritis incluyen la infección por Helicobacter pylori, ser menor de 50 años, fumar, consumir alcohol y tener estrés.⁽¹⁹⁾

H. pylori en pacientes asintomáticos

Un estudio observacional en el Hospital "Dr. Efrén Jurado López" en Guayaquil encontró que el 47,66 % de los pacientes asintomáticos estaban infectados con H. pylori, con una mayor prevalencia en personas mayores. Los hábitos de higiene influyen significativamente en el aumento de casos.⁽²⁰⁾

Tratamientos para la infección por H. pylori en Ecuador

Un estudio en Quito evaluó la sensibilidad de cinco antibióticos utilizados para erradicar H. pylori en adultos con dispepsia recurrente, encontrando resistencia significativa a metronidazol y claritromicina.⁽²¹⁾ La resistencia a antibióticos plantea un desafío importante en el tratamiento de H. pylori, con un porcentaje considerable de cepas mostrando resistencia a las combinaciones terapéuticas habituales.

Perspectivas futuras para el tratamiento de *H. pylori*

Nuevas terapias están siendo exploradas, como el uso del fármaco vonoprazan y la administración de vacunas, aunque estas aún se encuentran en desarrollo. El uso de probióticos también se ha propuesto para mejorar la eficacia del tratamiento y reducir los efectos adversos, aunque su utilidad sigue siendo objeto de debate.^(17, 22)

Discusión

Helicobacter pylori es una de las infecciones bacterianas más prevalentes en el mundo, caracterizada por su tendencia a permanecer asintomática hasta que aparecen complicaciones tardías. La colonización de *H. pylori* y la invasión de las células epiteliales gástricas dependen de varios factores de virulencia, como la presencia de flagelos, la producción de ureasa, y la expresión de adhesinas y proteínas transmembrana que permiten a la bacteria atravesar el moco que cubre el epitelio gástrico y adaptarse a la acidez estomacal.⁽²³⁾

Estos mecanismos de patogenicidad contribuyen a la resistencia a los antibióticos, lo que dificulta encontrar un tratamiento eficaz para erradicar la bacteria. La interacción continua y compleja entre los factores bacterianos, ambientales y del huésped impulsa el desarrollo de la enfermedad, principalmente debido a la capacidad de *H. pylori* para alterar varios procesos celulares, facilitando el crecimiento celular descontrolado y la aparición de cáncer.⁽¹¹⁾

En Ecuador, se detectan altas tasas de infección en niños, adolescentes y adultos mayores, lo que puede intensificar la gravedad de las enfermedades asociadas. Se han considerado las enfermedades más complicadas provocadas por esta bacteria para analizar los factores de riesgo que dificultan el tratamiento.^(1,7) Esto permite

determinar las posibilidades de implementar una terapia adecuada y efectiva para erradicar completamente a *H. pylori*, y plantea la posibilidad de desarrollar una vacuna que pueda eliminar la infección.⁽²²⁾

Las diferencias en las manifestaciones clínicas y la gravedad de las gastropatías parecen depender de la virulencia del organismo más que de los antecedentes familiares de trastornos digestivos. Sin embargo, la predisposición genética y otros factores individuales pueden jugar un papel importante en la patogenia de la infección por *H. pylori*. La bacteria puede causar una amplia gama de condiciones, desde estados asintomáticos hasta cáncer gástrico, revelando su adaptabilidad excepcional, mecanismos de acción y potencial carcinogénico.⁽¹⁷⁾

Este estudio aborda problemáticas locales específicas de Ecuador, centrándose en la prevalencia y patogenicidad de *Helicobacter pylori* en diferentes grupos etarios de la población ecuatoriana. Al investigar las tasas de infección, los factores de riesgo y la eficacia de los tratamientos en el contexto local, el estudio busca proporcionar datos relevantes que puedan guiar políticas de salud pública y estrategias terapéuticas adaptadas a la realidad del país. Este enfoque responde al rol fundamental de las investigaciones científicas de atender y resolver problemas específicos de las comunidades, contribuyendo al bienestar y mejorando la calidad de vida de la población local.^(24,25)

Para dar continuidad a esta línea de investigación, los autores proponen un futuro estudio que realice una revisión bibliográfica más profunda utilizando la metodología PRISMA 2020. Este enfoque sistemático permitirá evaluar de manera exhaustiva y transparente la evidencia existente sobre *Helicobacter pylori* y sus asociaciones con diversas enfermedades, centrándose en su patogenicidad, prevalencia y resistencia a los antibióticos en distintas poblaciones. Al seguir los estándares PRISMA 2020, se mejorará la calidad y la reproducibilidad de la revisión,

asegurando que los hallazgos sean robustos y útiles para guiar futuras investigaciones y prácticas clínicas, tal como se ha demostrado en estudios médicos recientes.⁽²⁶⁻²⁸⁾

Conclusiones

Helicobacter pylori, una bacteria Gram negativa de gran relevancia clínica, generalmente habita en el estómago y se transmite principalmente por vía fecal-oral. Sin embargo, también puede transmitirse a través de compartir utensilios o consumir agua contaminada. Mantener medidas de higiene estrictas es esencial para reducir su desarrollo y propagación.

Esta bacteria se desplaza en el entorno gástrico utilizando movimientos flagelares, permitiéndole penetrar la mucosa gástrica. *H. pylori* posee de cuatro a ocho flagelos, que son fundamentales para su motilidad. Estos flagelos pueden comportarse de manera diferente según el medio en el que se encuentren, ya sea líquido, agar blando o superficies sólidas.

El entorno estomacal es extremadamente hostil para la mayoría de los microorganismos, pero *H. pylori* sobrevive gracias a la expresión de genes que codifican factores de virulencia. Estos incluyen la producción de ureasa y la presencia de flagelos, lo que permite a la bacteria adaptarse y colonizar las células gástricas.

Uno de los problemas asociados con la infección por *H. pylori* es el desbalance de hierro en el cuerpo, lo que disminuye los niveles de hierro disponibles para el transporte plasmático y causa desórdenes nutricionales. Además, *H. pylori* induce una respuesta inmunitaria que incluye la producción de polimorfonucleares

neutrófilos, lo que limita la disponibilidad de hierro y facilita la colonización exitosa de la bacteria.

La infección por *H. pylori* causa gastritis, afectando con mayor frecuencia a personas menores de 50 años. Los factores predisponentes incluyen el tabaquismo, el consumo de alcohol y el estrés. Para tratar esta infección, se utilizan fármacos como metronidazol, amoxicilina y tetraciclina, que ayudan a reducir la acidez estomacal y disminuyen la carga bacteriana, mejorando los resultados clínicos.

Referencias bibliográficas

1. Jiménez Jiménez G. *Helicobacter pylori* como patógeno emergente en el ser humano. *Rev Costarric Salud Pública*. 2018;27(1):65-78.
2. Pohl D, Keller PM, Bordier V, Wagner K. Review of current diagnostic methods and advances in *Helicobacter pylori* diagnostics in the era of next generation sequencing. *World J Gastroenterol*. 2019 Aug 28;25(32):4629-60.
3. O'Connor A, Furuta T, Gisbert JP, O'Morain C. Review – Treatment of *Helicobacter pylori* infection 2020. *Helicobacter*. 2020 Sep 1;25(S1).
4. Otero W, Gómez M, Otero L, Trespalcios A. *Helicobacter pylori*: ¿cómo se trata en el 2018? *Rev Gastroenterol Peru*. 2018;38(1):54-63.
5. Ford AC, Yuan Y, Moayyedi P. *Helicobacter pylori* eradication therapy to prevent gastric cancer: Systematic review and meta-analysis. *Gut*. 2020 Dec 1;69(12):2113-21.
6. Yamaoka Y. How to eliminate gastric cancer-related death worldwide? *Nat Rev Clin Oncol*. 2018 Jul 1;15(7):407-8.

7. Pajares J. M., Gisbert J. P. Helicobacter pylori: su descubrimiento e importancia en la medicina. Rev. esp. enferm. dig. [Internet]. 2006 Oct; 98(10): 770-785. Disponible en:
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-01082006001000007&lng=es.
8. Hooi JKY, Lai WY, Khoo Ng W, Suen MMY, Underwood FE, Tanyingoh D, et al. Global prevalence of Helicobacter pylori infection: Systematic review and meta-analysis. *Gastroenterology*. 2017 Aug 1;153(2):420-9.
9. Sugano K, Tack J, Kuipers EJ, Graham DY, El-Omar EM, Miura S, et al. Kyoto global consensus report on Helicobacter pylori gastritis. *Gut*. 2015 Sep 1;64(9):1353-67.
10. Tshibangu-Kabamba E, Yamaoka Y. Helicobacter pylori infection and antibiotic resistance – from biology to clinical implications. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2021 Sep 1;18(9):613-29.
11. Czinn SJ, Cai A, Nedrud JG. Protection of germ-free mice from infection by Helicobacter felis after active oral or passive IgA immunization. *Vaccine*. 1993;11(6):637-42. doi: 10.1016/0264-410x(93)90309-I. PMID: 8322486.
12. Whitmire JM, Merrell DS. Helicobacter pylori genetic polymorphisms in gastric disease development. *Adv Exp Med Biol*. 2019;1149:173-94.
13. Kalali B, Mejías-Luque R, Javaheri A, Gerhard M. H. pylori virulence factors: Influence on immune system and pathology. *Mediators Inflamm*. 2014;2014.
14. Cover TL, Blaser MJ. Helicobacter pylori in health and disease. *Gastroenterology*. 2009;136(6):1863-73.

15. Ferreccio C, Rollán A, Harris PR, Serrano C, Gederlini A, Margozzini P, *et al.* Gastric cancer is related to early *Helicobacter pylori* infection in a high-prevalence country. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2007;16(4):662-7.
16. Serrano C, Villagrán A, Harris PR. *Helicobacter pylori*: una causa no tradicional de deficiencia de hierro y anemia. *Rev Chil Pediatr.* 2012;83(1):13-23.
17. Aroca Albiño JM, Vélez Zamora L. Prevalencia de *Helicobacter pylori* en pacientes asintomáticos en Ecuador. *Revista Vive.* 2021 Jul 27;4(11):193-202.
18. Pico Mawyin TL, Félix Galarza SN, Castro Barzola GA, Saavedra Aguilar Ángela M. Comportamiento de infección por *Helicobacter pylori* en pacientes pediátricos detectados mediante prueba de aliento con urea-c13. RECIMUNDO [Internet]. 15 de abril de 2019;3(2):785-800. Disponible en:
<https://recimundo.com/index.php/es/article/view/476>
19. Díaz-Barcelay S, Batista Gutierrez L, Josefina S, Fernández V, Teresa M, Torres F, *et al.* Seroprevalencia de *Helicobacter pylori* en adultos mayores y alteraciones gastrointestinales. *Hig Sanid Ambient.* 2020;20(4):1923-9.
20. Araya O JC, Villaseca H MA, Roa E I, Roa S JC. *Helicobacter pylori* y gastritis crónica: Relación entre infección y actividad inflamatoria en población de alto riesgo de cáncer gástrico. *Rev Med Chil.* 2000 Mar;128(3):259-65.
21. Rodríguez Ramos JF, Boffill Corrales AM, Rodríguez Soria LA, Losada Guerra JL, Socías Barrientos Z. Factores de riesgo asociados a la gastritis aguda o crónica en adultos de un hospital ecuatoriano. *MEDISAN.* 2019;23(3):424.
22. Reyes Ch J, Guzmán K, Morales E, Villacís J, Pazmiño Quirós GF, Pacheco Tigselema RE, *et al.* Susceptibilidad antibiótica de *Helicobacter pylori*: Un estudio de prevalencia en pacientes con dispepsia en Quito, Ecuador. *Rev Colomb Gastroenterol.* 2017 Oct 1;32(4):305-10.

23. Torres J, Pérez-Pérez G, Goodman KJ, Atherton JC, Gold BD, Harris PR, *et al.* A comprehensive review of the natural history of *Helicobacter pylori* infection in children. *Arch Med Res.* 2000;31:431-69.
24. Gómez C, Álvarez G, Fernández A, Castro F, Vega V, Comas R, Ricardo M. La investigación científica y las formas de titulación. Aspectos conceptuales y prácticos. Quito: Editorial Jurídica del Ecuador; 2017.
25. Gómez Armijos C, Vega Falcón V, Castro Sánchez F, Ricardo Velázquez M, Font Graupera E, Lascano Herrera C, *et al.* *La función de la investigación en la universidad. Experiencias en UNIANDES.* Quito: Editorial Jurídica del Ecuador; 2017.
26. Muñoz Padilla MB, Vega Martínez VA, Villafuerte Moya CA. Interpretación mediante revisión bibliográfica del uso del hidróxido de calcio como medicamento intraductal. *Salud, Ciencia y Tecnología [Internet].* 4 de abril de 2024 [citado 24 de abril de 2024];4:924. Disponible en:
<https://revista.saludcyt.ar/ojs/index.php/sct/article/view/924>
27. Torres Yáñez JA, Analuiza Rea EN, Cevallos Fúel TA. Análisis mediante revisión bibliográfica con metodología PRISMA 2020 de las complicaciones quirúrgicas laparoscópicas de quistes ováricos. *Salud, Ciencia y Tecnología [Internet].* 4 de abril de 2024 [citado 24 de abril de 2024];4:936. Disponible en:
<https://revista.saludcyt.ar/ojs/index.php/sct/article/view/936>
28. Sánchez Sandoval PA, Reyes Espinoza LK, Burbano Pijal DC. Interpretación de la entrega de malas noticias en la práctica médica a través de la revisión de la literatura PRISMA 2020. *Salud, Ciencia y Tecnología [Internet].* 4 de abril de 2024 [citado 24 de abril de 2024];4:931. Disponible en:
<https://revista.saludcyt.ar/ojs/index.php/sct/article/view/931>
29. Pawelczyk CA, Fernández DMM. Gestión educativa y satisfacción académica en alumnos de escuela de infantería del ejército peruano. *Rusia [Internet].* 2020

[consultado el 19 de julio del 2024];12(S (1)):373–9. Disponible en:

<https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1801>