

Asociación entre zonas altitudinales de residencia y diagnóstico clínico de gastritis crónica en pacientes ambulatorios de Perú: estudio transversal analítico

The altitude of residential areas and clinical diagnosis of chronic gastritis in ambulatory patients of Peru: A cross-sectional analytic study

Dante M. Quiñones-Laveriano^{a,*} , Jhony A. De La Cruz-Vargas^a , Sarah Quintana-Gomez^a , Virgilio E. Failoc-Rojas^b , José Lozano-Gutiérrez^a , Christian R. Mejía^c 

^a Instituto de Investigación en Ciencias Biomédicas, Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú

^b Unidad de Investigación para la Generación y Síntesis de Evidencias en Salud, Universidad San Ignacio de Loyola. Lima, Perú

^c Universidad Continental. Lima, Perú

*Autor de correspondencia dante.quinones@urp.edu.pe

Citación Quiñones-Laveriano DM, De La Cruz-Vargas JA, Quintana-Gomez S, Failoc-Rojas VE, Lozano-Gutiérrez J, Mejía CR. The altitude of residential areas and clinical diagnosis of chronic gastritis in ambulatory patients of Peru: A cross-sectional analytic study. *Medwave* 2020;20(6):e7972

Doi 10.5867/medwave.2020.06.7972

Fecha de envío 20/11/2019

Fecha de aceptación 21/06/2020

Fecha de publicación 22/07/2020

Origen No solicitado

Tipo de revisión Con revisión por pares externa, por tres árbitros a doble ciego

Palabras clave gastritis, gastric mucosa, altitude, hypoxia

Resumen

Introducción

La gastritis crónica es una de las enfermedades más comunes en la población y varía por regiones. Existen diversos factores que influyen en su aparición. Sin embargo, no se ha estudiado a profundidad el efecto de la altura.

Objetivos

Determinar la asociación entre la zona altitudinal de residencia y gastritis crónica en pacientes ambulatorios de Perú.

Métodos

Estudio transversal analítico. Se realizó a través del análisis secundario de datos. La variable dependiente fue gastritis crónica, tomada del reporte del paciente y verificado en la historia clínica, según antecedentes patológicos mencionados durante consulta médica. La variable independiente fue la zona altitudinal de residencia (divida en baja altitud, altitud intermedia, elevada y muy elevada). Las covariables secundarias fueron edad, sexo y tiempo viviendo en altura. Se realizaron modelos lineales generalizados para estimar razones de prevalencias, usando familia Poisson y ciudad como clúster.

Resultados

De los 4263 pacientes estudiados, 63% fue del sexo femenino; la mediana de la edad fue de 42 años. La prevalencia global de gastritis crónica fue 12,9%. Hubo asociación con gastritis crónica y altura de residencia a nivel intermedio, elevado, pero no con muy elevado, con una razón de prevalencia ajustada de 1,52 (intervalo de confianza 95%: 1,03 a 2,23); 2,01 (1,55 a 2,60) y 1,12 (0,84 a 1,48), respectivamente.

Conclusiones

Se encontró una asociación significativa entre gastritis crónica y altitud intermedia y elevada, pero no en muy elevada. Esto se explicaría por la hipoxia hipobárica en alturas, que podría conllevar lesiones en la pared gástrica, la adaptación de los peruanos a las alturas y por otras variables sociodemográficas.

Abstract

Introduction

Chronic gastritis is one of the most common diseases in the population. Several factors influence its appearance; however, the effect of high altitude has not been studied thoroughly.

Objective

To determine the association between the altitude of the residential area and chronic gastritis in outpatients of Peru.

Methods

Observational, analytical, and cross-sectional study. Secondary data analysis was conducted. The dependent variable was chronic gastritis, obtained from patient references, and verified in the medical history according to the pathological history mentioned during medical consultation. The independent variable was the altitude of the residential areas (categorized into low altitude, intermediate altitude, high and very high), and the secondary co-variables were age, sex, and time living at altitude. Generalized linear models were used to estimate prevalence ratios using Poisson family and city as a cluster.

Results

Of the 4263 patients studied, 63% were female; the median age was 42 years. The overall prevalence of chronic gastritis was 12,9%. There was an association with chronic gastritis and altitude of residence at the intermediate and high levels, but not at the very high; with an adjusted prevalence ratio of 1.52 (95% confidence interval, 1.03 to 2.23); 2.01 (1.55 to 2.60) and 1.12 (0.84 to 1.48), respectively..

Conclusions

We found a significant association between chronic gastritis and intermediate and high altitude but not at very high, which could be explained by hypobaric hypoxia in altitude that could lead to gastric wall lesions and other socio-demographic variables.

Ideas clave

- Los estudios de los determinantes de la gastritis crónica mayormente se enfocan al rol del *Helicobacter pylori*, estilos de vida y consumo de drogas.
- Este artículo reporta los hallazgos de un estudio transversal realizado en población peruana que vive en diferentes altitudes.
- El desenlace principal fue medido por la historia clínica.
- Las principales limitaciones son el sesgo de información y sesgo de memoria. Otra limitación es el sesgo de selección por el muestreo no probabilístico y el sesgo de Berkson que impide extrapolar sus resultados.
- Estos resultados deben servir para el inicio de investigaciones prospectivas, diseñadas para evaluar incidencias y riesgo de gastritis crónica en pacientes que viven a diferentes alturas.

Introducción

La gastritis, en cualquiera de sus formas, es una de las enfermedades más prevalentes en el mundo¹. Se estima que pueden padecerla cientos de millones de personas en todo el mundo^{1,2}. Convirtiendo a la gastritis y las gastropatías en dos de las principales causas de morbilidad en todas las poblaciones. Su distribución es variable debido a diversos factores de riesgo como el consumo de alcohol, tabaco, antiinflamatorios no esteroideos, algunas drogas, irritantes gástricos, radiación, cáusticos, la infección por *Helicobacter pylori*, entre otros¹⁻³.

En Perú, la gastritis crónica es una de las principales causas de consulta médica³, al igual que en los otros países de la región; siendo la infección por *Helicobacter pylori* uno de sus principales factores y sus tasas son similares, según las condiciones sanitarias de cada realidad^{4,5}.

La prevalencia de infección por *Helicobacter pylori* es mayor en la población que reside en la gran altura geográfica^{5,6}. Además, los problemas gastrointestinales son una afección común en poblaciones que residen o visitan gran altura⁷⁻⁹. Estas condiciones van desde alteraciones leves (que caracterizan al mal de montaña agudo como dispepsia, náuseas o vómitos¹⁰, o que disminuyen la funcionalidad del sistema gastrointestinal, principalmente debido a la exposición aguda a condiciones de hipoxia^{8,11}), hasta condiciones graves como

episodios de úlceras gástricas con hemorragias digestivas^{12,13}, lesiones malignas de la mucosa gástrica⁹, infartos mesentéricos y mayor prevalencia de abdomen agudo, debido a vólvulos intestinales¹⁴. La etiopatogenia de estas alteraciones, a la fecha, no está esclarecida del todo. Sin embargo, se sabe que están involucradas la exposición a la hipoxia hipobárica crónica^{11,15}, la policitemia¹⁶, una mayor producción de ácido clorhídrico por aumento del estímulo vagal, el megacolon andino^{11,14}, entre otros¹⁷.

Todos estos factores podrían exacerbar el riesgo de los pobladores de grandes alturas a sufrir gastritis. Sin embargo, no se cuenta con estudios epidemiológicos exhaustivos en este campo¹¹. En nuestro país, a pesar de tener un gran porcentaje de su población viviendo a gran altura, no existen estudios que asocian la prevalencia de gastritis a diferentes pisos altitudinales.

Es por eso que el objetivo de este trabajo fue determinar la asociación entre zonas altitudinales de residencia y gastritis crónica en pacientes ambulatorios de Perú.

Métodos

Diseño de estudio y contexto

Se realizó un estudio transversal de análisis secundario de datos, desde enero hasta junio de 2015, en 10 de 24 departamentos de Perú: Lima, Loreto, Lambayeque, Piura, Huánuco, Cajamarca, Huancayo,

Cusco, Puno, Cerro de Pasco. De cada uno de los departamentos se obtuvo una muestra representativa. Se trabajó con las variables recogidas previamente en una base de datos, originalmente diseñada para otro estudio, cuyos resultados fueron publicados¹⁸.

Población y muestra

La población estuvo conformada por pacientes adultos que acudieron a distintos consultorios de medicina general en las ciudades antes mencionadas. La muestra fue tomada inicialmente a partir de esta población, usando un tipo de muestreo no probabilístico por conveniencia. Se incluyó a todos los pacientes que aceptaran responder el cuestionario de forma voluntaria, dicho cuestionario fue validado en contenido mediante juicio de expertos, en el contexto de la publicación primaria¹⁸. Se incluyó a todos los pacientes que llenaron correctamente la encuesta; y se excluyó a los que tuvieron datos incompletos o no formaron parte del análisis final. Por tratarse de un muestreo no probabilístico, no es posible generalizar los datos aquí reportados.

Una población inicial fue de 4455 pacientes, sin embargo 168 pacientes (3,77%) no respondieron a las preguntas principales de investigación. La población final del estudio principal y de este estudio fueron 4263 pacientes. Se incluyeron a los pacientes que en la base de datos tuvieran completas las variables de estudio y cuyos diagnósticos referidos hayan sido dados en primera instancia por un médico durante consulta médica.

Se consideró como variable dependiente el diagnóstico clínico de gastritis crónica (no endoscópico ni histopatológico), el cual fue obtenido mediante la respuesta afirmativa en la encuesta y verificado en los antecedentes patológicos de la historia clínica. Esta, debió ser realizada por un facultativo durante alguna consulta médica.

La variable independiente principal fue la altitud de residencia (calculada según los metros del nivel del mar de la ciudad donde manifestó vivir, residiendo por más de tres meses en esta zona). La altitud fue categorizada como baja altura: a menos de 1500 metros sobre el nivel del mar, altitud intermedia: de 1500 a 2500 metros sobre el nivel del mar, altitud elevada: de 2500 a 3500 metros sobre el nivel del mar, y altitud muy elevada: de 3500 a 5800 metros sobre el nivel del mar. También se consignó la edad, sexo y años que lleva viviendo en dicha altitud geográfica.

Tabla 1. Características generales de pacientes ambulatorios en estudio

Variable	Frecuencia	Porcentaje %
Edad*	42	27
Sexo		
Masculino	1575	36,95
Femenino	2688	63,05
Diagnóstico de gastritis crónica	553	12,97
Años viviendo en altura*	19	0,5 a 35
Altitud		
Baja altitud geográfica (<1500 msnm)	1114	26,13
Altitud intermedia (de 1500 a 2500 msnm)	192	4,5
Altitud elevada (de 2500 a 3500 msnm)	1835	43,04
Altitud muy elevada (de 3500 a 5800 msnm)	1122	26,32

* Mediana y rango intercuartílico.

msnm: metros sobre el nivel del mar.

Fuente: preparado por los autores a partir de los resultados del estudio.

Análisis estadístico

Para la descripción de las variables numéricas se determinó su normalidad por evaluación gráfica y analítica (observando sesgo y curtosis), expresada en medias y desviación estándar. Si no cumplían con normalidad, se las describió en mediana y rangos intercuartílicos. Para la descripción de las variables categóricas se usaron frecuencias y porcentajes. El análisis de la variable dependiente entre altura y gastritis crónica se realizó con la prueba de Chi-cuadrado. Posteriormente, se generó un análisis bivariado con la prueba de U de Mann-Whitney para el análisis de la variable dependiente versus la edad y los años viviendo en altura, ambas con distribución no normal. Además, se utilizó la prueba del Chi-cuadrado para la asociación entre sexo y la variable dependiente.

También se encontraron las razones de prevalencias crudas y ajustadas, con sus intervalos de confianza al 95%. Para todo esto se usaron los modelos lineales generalizados, con la familia Poisson y la función de enlace log, utilizando ciudad como clúster. Se consideró un nivel de confianza del 95% y estadísticamente significativos a los valores $p < 0,05$. Se procesaron los datos en el programa Stata versión 11,1 (Stata Corp, Texas, USA).

Aspectos éticos

La investigación original contó con la aprobación del Comité de Ética del Hospital Nacional San Bartolomé y el Hospital Regional de Lambayeque, los cuales cumplen las regulaciones vigentes del Instituto Nacional de Salud del Perú. Se contó con la autorización del grupo de investigación primario, respetando la confidencialidad de los datos. Solo se encuestó a aquellos pacientes que dieron su consentimiento para la recolección de datos. La encuesta fue anónima.

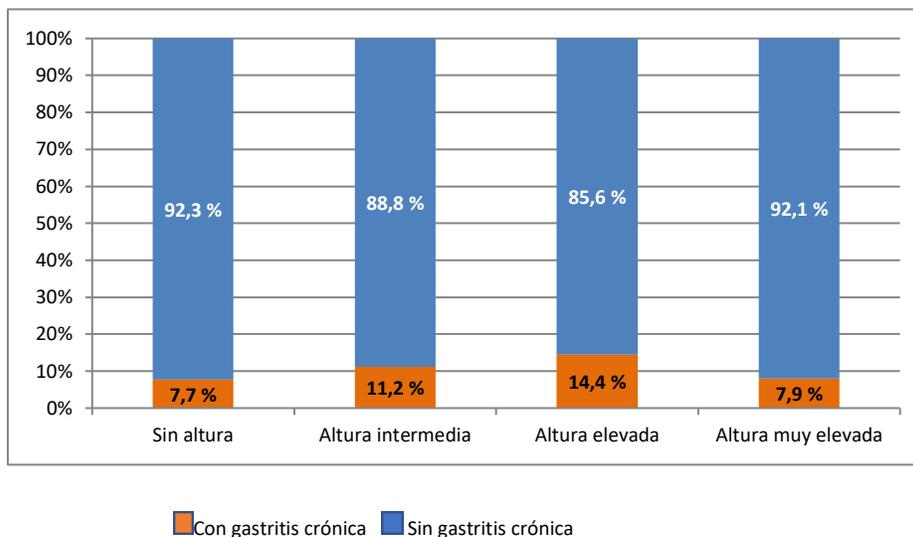
Resultados

De las 4263 personas incluidas, la mediana de la edad fue de 42 años, con un rango intercuartílico de 27 años. El sexo femenino representó el 63,05% (2688). Se encontró que 12,9% de las personas tenían el diagnóstico de gastritis crónica. El 24,5 % de los pacientes vivían en una zona de baja altitud geográfica y 36,9% vivían a una altitud elevada. Tabla 1.

La mediana de años que residían en la sede fue de 20 años para los que padecían de gastritis crónica (rango intercuartílico de 0,5 a 38 años); a diferencia de los pacientes que no tenían gastritis crónica, cuya mediana fue de 18 años (rango intercuartílico de 0,4 a 35 años). Siendo esta, una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0,039$).

En el Gráfico 1 observamos que, en zona sin altitud, 7,7% tiene gastritis crónica, en zona de altitud intermedia la padece el 11,2%, en zona de altitud elevada el 14,4% y en zona de altitud muy elevada el 7,9% tiene gastritis crónica.

Gráfico 1. Distribución de prevalencia de gastritis crónica según zonas altitudinales de pacientes ambulatorios.



Fuente: preparado por los autores a partir de los resultados del estudio.

En la Tabla 2 podemos observar las razones de prevalencia crudas y ajustadas. En la regresión simple solo se encontró asociación positiva entre altura elevada con diagnóstico de gastritis crónica. En el análisis múltiple ajustado con edad, sexo y año de residencia, se vio asociación con altura intermedia y elevada.

Tabla 2. Factores asociados a gastritis crónica con análisis crudos y ajustados de pacientes ambulatorios de Perú.

Variables	Bivariado			Multivariado		
	RPc	IC 95%	Valor p	RPa	IC 95%	Valor p
Edad	1,02	0,99 a 1,01	0,373	1,02	0,99 a 1,01	0,374
Sexo						
Masculino	Ref					
Femenino	1,10	0,93 a 1,30	0,25	1,09	0,92 a 1,29	0,314
Años viviendo en altura	1,03	1,01 a 1,07	0,039	0,99	0,99 a 1,02	0,312
Altitud						
Baja altitud (< 1500 msnm)	Ref	Ref				
Altitud intermedia (de 1500 a 2500 msnm)	1,44	0,99 a 2,09	0,053	1,52	1,03 a 2,23	0,033
Altitud elevada (de 2500 a 3500 msnm)	1,86	1,49 a 2,31	< 0,001	2,01	1,55 a 2,60	< 0,001
Altitud muy elevada (de 3500 a 5800 msnm)	1,03	0,81 a 1,31	0,812	1,12	0,84 a 1,48	0,428

Valores p, razones de prevalencia crudas (RPc), ajustadas (RPa) y los intervalos de confianza al 95% (IC95%) fueron calculados con los modelos lineales generalizados (familia Poisson y función de enlace log analizados por clúster).

Ref: categoría de referencia.

Fuente: preparado por los autores a partir de los resultados del estudio.

Discusión

El estudio encontró que la prevalencia de gastritis crónica en zonas de altitud intermedia y elevada fue superior a lo encontrado al nivel del mar, no siendo así para la zona de altitud muy elevada. En dos ciudades ubicadas en esta altitud, Puno y Juliaca, se tuvo una prevalencia de gastritis crónica por debajo de lo encontrado en otras ciudades ubicadas en la misma zona altitudinal.

Dentro de las razones que explicarían esta inconsistencia podría considerarse al tipo de recolección de datos, ya que, no se hizo una selección probabilística, pudiendo existir un sesgo por esta causa. Otra explicación puede ser la tasa de infección por *Helicobacter pylori*, en la que intervienen otros factores socioeconómicos, sanitarios y de salubridad, que no fueron medidos en el presente estudio. Aun así, se observó que hubo un mayor reporte de gastritis crónica entre los pacientes en las zonas de altitud intermedia y elevada. Este resultado concuerda con lo encontrado en la literatura, en que se observa que el vivir en mayor altura está asociado a una mayor tasa de infección por *Helicobacter pylori*, que es el principal factor de riesgo para gastritis crónica^{19,20}.

Existen estudios que indican que a gran altitud la hipoxia sistémica puede ocasionar una disminución del flujo sanguíneo en la mucosa gástrica, lo que podría derivar en isquemia y la posterior destrucción de su revestimiento^{15,21}. En el estudio de Galván Meza y colaboradores²², realizado en Perú, encontró que a 3280 metros sobre el nivel del mar el 33% de los pacientes tenía una úlcera duodenal (33%) o una úlcera gástrica (25%), en forma simultánea a la gastritis crónica.

Otros mecanismos por los que la altitud puede lesionar la mucosa gástrica es la policitemia, pues se ha estudiado que en tibetanos habitantes de gran altura con policitemia inducida por altitud, se hallaron cambios patológicos en la mucosa gástrica sugerentes de apoptosis¹⁶. Li y colaboradores²³ encontraron que en los pacientes con policitemia inducida por altura, la mucosa gástrica tenía mayor frecuencia de infección por *Helicobacter pylori*.

Asimismo, se ha descrito que en los pacientes que viven a gran altura en Los Andes existe una mayor producción de ácido clorhídrico, debido al estímulo vagal ocasionado por la hipoxia crónica²⁴. Todos estos factores pueden ser los responsables de que exista una mayor prevalencia reportada de gastritis crónica en las zonas altitudinales intermedia y elevada²⁵.

No se halló asociación entre gastritis crónica con la edad, similar a otro estudio realizado en América Latina, donde se encontró prevalencias de infección de *Helicobacter pylori* elevadas en latinos, pero no se asoció según grupos etarios⁴. La infección por *Helicobacter pylori* se adquiere principalmente durante la niñez y se encuentra estrechamente relacionada a la salubridad y las condiciones socioeconómicas²⁶, sobre todo en países en vías de desarrollo, donde la principal vía de contagio es la oral fecal. En consecuencia, las nuevas generaciones, al vivir en las mismas condiciones de deficiente salubridad, tendrían iguales prevalencias de infección por *Helicobacter pylori*. A diferencia de los resultados reportados en países desarrollados con mejores condiciones de salubridad, en la que la infección por *Helicobacter pylori* en pacientes jóvenes es significativamente menor que en los pacientes ancianos^{27,28}. Ello se debe a que estas personas jóvenes pudieron aprovechar la mejora de las condiciones sanitarias y estuvie-

ron menos expuestos a la infección por esta bacteria, lo cual ha hecho que la prevalencia de esta infección disminuya significativamente en los grupos etarios más jóvenes.

No se encontró una asociación de la gastritis crónica con el sexo. Esto concuerda con lo registrado en un estudio en China²⁶, donde la prevalencia de gastritis crónica no estuvo vinculada al sexo. Así también, coincide con lo reportado en un estudio en Alemania²⁷, que no encontró asociación según el sexo. Otro estudio realizado en nuestro país encontró que la tasas de infección por *Helicobacter pylori* en varones era 10% mayor que lo encontrado en mujeres, pero esta diferencia no fue estadísticamente significativa¹⁹. La gastritis crónica afecta a ambos sexos por igual y está más relacionada a los hábitos alimenticios, consumo de medicamentos, condiciones ambientales y genéticas.

La prevalencia de gastritis crónica encontrada en las distintas zonas altitudinales fue diferente a las encontradas en otros estudios. Por ejemplo, una investigación realizada en China²⁶ se encontró una prevalencia general de gastritis crónica, diagnosticada a través de endoscopia, de 26%. Otro trabajo hecho en Alemania²⁷ encontró una prevalencia de gastritis crónica diagnosticada a través del dosaje de pepsinógeno en sangre de 9%, pero en una población mayor de 70 años. Esto podría evidenciar una subestimación de la prevalencia de gastritis crónica en nuestra población, cuyos valores son más cercanos al estudio encontrado en Alemania, a pesar de la diferencia en los factores de riesgo presentes en cada país. Ello se debe a que muchos casos de gastritis crónica no son sintomáticos². Además, la endoscopia digestiva alta se realiza cuando hay sospecha de alguna enfermedad gastrointestinal, motivo por el cual es probable que algunos pacientes que afirmaron no padecer gastritis crónica, sean portadores de esta patología sin saberlo, dado que al no presentar síntomas no han consultado a un especialista que se la diagnostique.

El estudio presenta limitaciones, que son principalmente sesgo de información y sesgo de memoria, con lo que la frecuencia real de esta enfermedad puede estar infraestimada ante la ausencia del reporte de endoscopia. Esto, porque la variable principal se construyó sobre la base del reporte y la confirmación del diagnóstico de gastritis crónica en la historia clínica, siempre y cuando el diagnóstico fuera hecho por un médico durante una consulta. Sin embargo, diversos estudios demuestran que este tipo de mediciones pueden ser bastante confiables para estimar la prevalencia de enfermedades crónicas. Un ejemplo es el estudio de Oksanen y colaboradores, que encuentra que la detección por auto reporte de una enfermedad diagnosticada por un médico tiene una sensibilidad y especificidad mayor a 78 y 93%, respectivamente, para detectar la prevalencia de una enfermedad crónica²⁹. Así también, Haapanen y colaboradores señalaron un índice de concordancia K adecuado entre el *gold standard* y el auto reporte de enfermedades crónicas conocidas³⁰. Otra limitación fue el sesgo de selección con el muestreo no probabilístico y sesgo de Berkson, lo cual impide extrapolar estos resultados a la población general.

Estos resultados deben servir para el inicio de investigaciones prospectivas y diseñadas para evaluar incidencias y riesgo de gastritis crónica en pacientes que viven a diferentes alturas. Por lo tanto, este trabajo debe considerarse como basal, para que futuras investigacio-

nes puedan realizar estudios de casos y controles o cohortes, controlando las limitaciones surgidas aquí por ser un estudio retrospectivo sobre datos secundarios.

Conclusión

Por todo lo mencionado, se concluye que existe una asociación entre el diagnóstico de gastritis crónica y la altitud de residencia de los pacientes. Esto es especialmente notorio para la altitud intermedia y elevada. Por otra parte, no se encontró asociación entre la gastritis crónica y sexo o edad de los pacientes.

Dadas las características del presente trabajo, sus resultados deben considerarse como antecedentes al reportar que las poblaciones ubicadas en la altura geográfica tendrán diferencias intrínsecas por su adaptación al poco oxígeno ambiental, por el menor hacinamiento (en comparación con las grandes urbes de la costa), por el tipo de alimentación, por la accesibilidad a los servicios de salud, por la genética y evolución (que genera también cambios en el sistema digestivo), entre otras muchas características que deben ser evaluadas en investigaciones futuras.

Notas

Roles de autoría

Todos los autores contribuyeron en igual medida al concepto o diseño del trabajo, a la adquisición, análisis o interpretación de los datos del trabajo; redacción o revisión crítica del manuscrito, con aportes intelectuales importantes; aprobación final de la versión que será publicada; asentimiento de asumir responsabilidad de todos los aspectos del trabajo con el fin de asegurar que eventuales preguntas sobre la exactitud o integridad de cualquier parte del trabajo sean atendidas e investigadas como corresponde.

Conflicto de intereses

Los autores completaron la declaración de conflictos de interés de ICMJE y declararon que no recibieron fondos por la realización de este artículo; no tienen relaciones financieras con organizaciones que puedan tener interés en el artículo publicado en los últimos tres años y no tienen otras relaciones o actividades que puedan influenciar en la publicación del artículo. Los formularios se pueden solicitar contactando al autor responsable o al Comité Editorial de la Revista.

Financiamiento

Los autores declaran que no recibieron financiamiento para la realización de este estudio.

Consideraciones éticas

La investigación primaria que generó la base de datos fue aprobada por comité de ética del Hospital Nacional san Bartolomé, con número de expediente: 18346-14.

Referencias

1. Sipponen P, Maaros HI. Chronic gastritis. *Scand J Gastroenterol*. 2015 Jun;50(6):657-67. | CrossRef | PubMed |
2. Angós R. Gastritis. *Med - Programa Form Médica Contin Acreditado*. 2016 Feb;12(2):66-73. | CrossRef |
3. Valdivia Roldán M. Gastritis y Gastropatías [Gastritis and gastropathies]. *Rev Gastroenterol Peru*. 2011 Jan-Mar;31(1):38-48. Spanish. | PubMed |
4. Porras C, Nodora J, Sexton R, Ferreccio C, Jimenez S, Dominguez RI, et al. Epidemiology of *Helicobacter pylori* infection in six Latin American countries (SWOG Trial S0701). *Cancer Causes Control*. 2013 Feb;24(2):209-15. | CrossRef | PubMed |
5. Ramírez-Ramos A, Gilman RH, Watanabe-Yamamoto J, Rosas-Aguirre A. Estudio de la epidemiología de la infección por el *Helicobacter pylori* en el Perú: 20 años después [Epidemiologic study of *Helicobacter pylori* infection in Perú]. *Acta Gastroenterol Latinoam*. 2004;34(2):69-78. Spanish. | PubMed |
6. Sharma PK, Suri TM, Venigalla PM, Garg SK, Mohammad G, Das P, et al. Atrophic gastritis with high prevalence of *Helicobacter pylori* is a predominant feature in patients with dyspepsia in a high altitude area. *Trop Gastroenterol*. 2014 Oct-Dec;35(4):246-51. | CrossRef | PubMed |
7. Carreño WD, García CP, Velásquez AMR, Dadán S. Trastornos gastrointestinales en pediatría asociados con la altura. Reporte de dos casos y revisión de la literatura [Pediatric gastrointestinal disorders at high altitude. Report of two cases and review of literature.]. *Acta Gastroenterol Latinoam*. 2016 Mar;46(1):38-42. Spanish. | PubMed |
8. Matu J, Deighton K, Ispoglou T, Duckworth L. The effect of moderate versus severe simulated altitude on appetite, gut hormones, energy intake and substrate oxidation in men. *Appetite*. 2017 Jun 1;113:284-292. | CrossRef | PubMed |
9. Lahner E, Esposito G, Galli G, Annibale B. Atrophic gastritis and premalignant gastric lesions. *Transl Gastrointest Cancer*. 2015 Jun;4(4):272-81. | CrossRef |
10. Sikri G, Bhattachar S. Acute mountain sickness and duration of pre-exposure to high altitude. *Neuroreport*. 2016 Sep 7;27(13):997. | CrossRef | PubMed |
11. Anand AC, Sashindran VK, Mohan L. Gastrointestinal problems at high altitude. *Trop Gastroenterol*. 2006 Oct-Dec;27(4):147-53. | PubMed |
12. Wu TY, Ding SQ, Liu JL, Jia JH, Dai RC, Zhu DC, et al. High-altitude gastrointestinal bleeding: an observation in Qinghai-Tibetan railroad construction workers on Mountain Tanggula. *World J Gastroenterol*. 2007 Feb 7;13(5):774-80. | CrossRef | PubMed |
13. Berríos J, Sedano O, Calle E, Montero F, Manrique J, Hinostroza E. Hemorragia digestiva alta en los habitantes de las grandes alturas del Perú [Upper digestive hemorrhage in the inhabitants of high altitudes in Perú]. *Rev Gastroenterol Peru*. 1996 Jan-Apr;16(1):13-8. Spanish. | PubMed |
14. Frisancho O. Dolichomegacolon Andino y vólvulos intestinales de altura [Dolichomegacolon of the Andes and intestinal volvulus due to altitude]. *Rev Gastroenterol Peru*. 2008 Jul-Sep;28(3):248-57. Spanish. | PubMed |
15. Syam AF, Simadibrata M, Wanandi SI, Hernowo BS, Sadikin M, Rani AA. Gastric ulcers induced by systemic hypoxia. *Acta Med Indones*. 2011 Oct;43(4):243-8. | PubMed |
16. Li K, Gesang L, He C. Mechanism of apoptosis involved in gastric mucosal lesions in Tibetans with high-altitude polycythemia. *Exp Ther Med*. 2017 Oct;14(4):3780-3787. | CrossRef | PubMed |
17. Hamad N, Travis S. Gastrointestinal Function. In: *High Altitude*. Springer, New York, NY; 2014. p. 253-70. [On line] | Link |
18. Mejía CR, Verastegui-Díaz A, Quiñones-Laveriano DM, Aranzabal-Alegría G, Failoc-Rojas VE. Actividad física y su asociación con enfermedades crónicas en ancianos de 11 ciudades del Perú [Physical activity and its association with chronic diseases in the elderly in 11 cities of Perú]. *Gac Med Mex*. 2017;153(4):480-485. Spanish. | CrossRef | PubMed |
19. Ramírez Ramos A, Chinga Alayo E, Mendoza Requena D, Leey Casella J, Segovia Castro MC, Otoya C. Variación de la prevalencia del *H. pylori* en el Perú período (1985-2002), en una población de nivel socio-económico medio y alto [Changes in the prevalence of *H. pylori* in Perú; during the 1985-2002 period in medium and upper socio-economic strata]. *Rev Gastroenterol Peru*. 2003 Apr-Jun;23(2):92-8. Spanish. | PubMed |

20. Soto G, Bautista CT, Roth DE, Gilman RH, Velapatiño B, Ogura M, et al; Gastrointestinal Physiology Working Group in Peru. Helicobacter pylori reinfection is common in Peruvian adults after antibiotic eradication therapy. J Infect Dis. 2003 Nov 1;188(9):1263-75. | CrossRef | PubMed |
21. Li K, Gesang L, Dan Z, Gusang L, Dawa C, Nie Y. Transcriptome Reveals 1400-Fold Upregulation of APOA4-APOC3 and 1100-Fold Downregulation of GIF in the Patients with Polycythemia-Induced Gastric Injury. PLoS One. 2015 Oct 20;10(10):e0140534. | CrossRef | PubMed |
22. Galvan Meza PJ, Escobar Orellana JC. Gastritis crónica confirmada por endoscopia digestiva alta: características clínicas y epidemiológicas en la altura (A 3280 msnm) - Hospital IV Essalud – Huancayo, 2008 [Tesis de grado]. Huancayo, Perú: Universidad Nacional del Centro del Perú; 2010. | Link |
23. Li K, Gesang L, Dan Z, Dawa C, Gesang G, Ren D, et al. Endoscopic and histopathological features of Tibetans with high-altitude polycythemia. Int J Clin Exp Pathol. 2016;9(11):11631–11638.[On line] | Link |
24. Berrios J. Algunas características del tracto gastrointestinal del habitante de las grandes alturas del Perú. Acta Andin. 1998;7(2):131–5.[On line] | Link |
25. Pawar A, Sinha V, Sharma P, Sinha DK. High altitude area - A risk factor for gastric perforation? : A case series. Int J Surg Case Rep. 2018;53:429-432. | CrossRef | PubMed |
26. Du Y, Bai Y, Xie P, Fang J, Wang X, Hou X, et al; Chinese Chronic Gastritis Research group. Chronic gastritis in China: a national multi-center survey. BMC Gastroenterol. 2014 Feb 7;14:21. | CrossRef | PubMed |
27. Weck MN, Stegmaier C, Rothenbacher D, Brenner H. Epidemiology of chronic atrophic gastritis: population-based study among 9444 older adults from Germany. Aliment Pharmacol Ther. 2007 Sep 15;26(6):879-87. | CrossRef | PubMed |
28. Nardone G, Rocco A, Compare D, De Colibus P, Autiero G, Pica L, et al. Is screening for and surveillance of atrophic gastritis advisable? Dig Dis. 2007;25(3):214-7. | CrossRef | PubMed |
29. Oksanen T, Kivimäki M, Pentti J, Virtanen M, Klaukka T, Vahtera J. Self-report as an indicator of incident disease. Ann Epidemiol. 2010 Jul;20(7):547-54. | CrossRef | PubMed |
30. Haapanen N, Mäilunpalo S, Pasanen M, Oja P, Vuori I. Agreement between questionnaire data and medical records of chronic diseases in middle-aged and elderly Finnish men and women. Am J Epidemiol. 1997 Apr 15;145(8):762-9. | CrossRef | PubMed |

Correspondencia a

Jirón Junín # 881 Dep. C - 103
Lima, Perú
Código postal: 15086



Esta obra de *Medwave* está bajo una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial 3.0 Unported. Esta licencia permite el uso, distribución y reproducción del artículo en cualquier medio, siempre y cuando se otorgue el crédito correspondiente al autor del artículo y al medio en que se publica, en este caso, *Medwave*.