



CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y EPIDEMIOLÓGICAS DE LA PANCREATITIS AGUDA DE LOS RESIDENTES DE ALTITUD

CLINICAL AND EPIDEMIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF ACUTE PANCREATITIS IN HIGH ALTITUDE RESIDENTS

Geraldine Espinoza-Mayhua ^{1a}, Amilcar Tinoco-Solórzano ^{2b}

RESUMEN

Introducción: La pancreatitis aguda (PA) podría tener características particulares en altitud que pueden afectar su severidad. **Objetivo:** Describir características clínicas y epidemiológicas de la PA en residentes de altitud. **Métodos:** Estudio observacional y descriptivo realizado en un hospital a 3 250 metros sobre el nivel del mar (msnm) en Huancayo, Perú. Se incluyeron 129 pacientes con PA entre 2017 y 2021. Se analizaron características clínicas, demográficas y de manejo. Los datos se recolectaron al ingreso y se siguieron hasta el alta hospitalaria. El análisis estadístico se realizó usando SPSS versión 32, describiendo variables cualitativas con frecuencias/porcentajes y cuantitativas con media/desviación estándar o mediana/rangos intercuartílicos según la distribución. **Resultados:** La edad media fue 45,8 años; el 61,2% fueron mujeres. El IMC medio fue de 26,1 kg/m² y la estancia hospitalaria de 11,1 días. La causa principal de PA fue biliar (78,3%). La media de SaO₂ fue 91,6%; de PaO₂, 68,7 mmHg; de PaCO₂, 29,4 mmHg; de HCO₃, 18,8 mEq/L; de hemoglobina, 15,5g; de hematocrito, 46,3%; de TGO, 286,4 U/L y de TGP, 313,9 U/L. La incidencia de PA fue 38,4 casos por cada 10000 ingresos. El 13,2% ingresó a UCI, con una mortalidad del 52,9%. Las complicaciones más frecuentes fueron colecciones peri-pancreáticas (14,7%) y necrosis pancreática (9,3%). La mortalidad global fue 13,9%. **Conclusión:** La PA en altitud muestra muchas características similares al nivel del mar; empero, las diferencias en SaO₂, PaO₂, PaCO₂, HCO₃ y la mortalidad, podría sugerir una influencia de la hipoxia hipobárica que deberá ser corroborada en otros estudios.

Palabras clave: Pancreatitis; Epidemiología; Altitud; Estudios Retrospectivos. (Fuente: DeCS- BIREME)

ABSTRACT

Introduction: Acute pancreatitis (AP) may have particular characteristics at high altitude that can affect its severity. **Objective:** To describe the clinical and epidemiological characteristics of AP in residents at high altitude. **Methods:** Observational and descriptive study conducted in a hospital at 3,250 meters above sea level (masl) in Huancayo, Peru. A total of 129 patients with AP between 2017 and 2021 were included. Clinical, demographic, and management characteristics were analyzed. Data were collected at admission and followed until hospital discharge. Statistical analysis was performed using SPSS version 32, describing qualitative variables with frequencies/percentages and quantitative variables with mean/standard deviation or median/interquartile ranges according to the distribution. **Results:** The mean age was 45.8 years; 61.2% were women. The mean BMI was 26.1 kg/m², and the hospital stay was 11.1 days. The main cause of AP was biliary (78.3%). The mean SaO₂ was 91.6%; PaO₂, 68.7 mmHg; PaCO₂, 29.4 mmHg; HCO₃, 18.8 mEq/L; hemoglobin, 15.5 g; hematocrit, 46.3%; AST, 286.4 U/L; and ALT, 313.9 U/L. The incidence of AP was 38.4 cases per 10,000 admissions. 13.2% were admitted to the ICU, with a mortality rate of 52.9%. The most frequent complications were peri-pancreatic collections (14.7%) and pancreatic necrosis (9.3%). The overall mortality was 13.9%. **Conclusion:** AP at high altitude shows many similar characteristics to sea level; however, differences in SaO₂, PaO₂, PaCO₂, HCO₃, and mortality may suggest an influence of hypobaric hypoxia that should be corroborated in further studies.

Keywords: Pancreatitis; Epidemiology; Altitude; Retrospective Studies. (Source: MESH-NLM)

¹ Facultad de Medicina Humana, Universidad Peruana Los Andes. Huancayo, Perú.

² Servicio de Cuidados Intensivos e Intermedios, Hospital Nacional Ramiro Priale Priale Seguro Social de Salud del Perú (EsSalud). Huancayo, Perú.

^a Médico Cirujano.

^b Médico Especialista en Medicina Humana.

Citar como: Espinoza-Mayhua G, Tinoco-Solórzano A. Características clínicas y epidemiológicas de la pancreatitis aguda de los residentes de altitud. Rev Fac Med Hum. 2024;24(2):37-46. doi:10.25176/RFMH.v24i2.6068

Journal home page: <http://revistas.urp.edu.pe/index.php/RFMH>

Artículo publicado por la Revista de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Ricardo Palma. Es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons: Creative Commons Attribution 4.0 International, CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), que permite el uso no comercial, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada. Para uso comercial, por favor póngase en contacto con revista.medicina@urp.pe





INTRODUCCIÓN

La pancreatitis aguda (PA) es una inflamación del páncreas que puede volverse sistémica. El diagnóstico de PA se establece mediante al menos dos de los siguientes criterios: dolor abdominal superior irradiado a la espalda, niveles de amilasa y/o lipasa tres veces superiores a lo normal, y hallazgos típicos en imágenes⁽¹⁾. La mortalidad de la PA varía entre uno y cuatro por ciento, siendo las causas principales la biliar (64 %) y la alcohólica (9 %)⁽¹⁻⁴⁾.

En los últimos veinte años, la incidencia de PA ha aumentado un tres por ciento anual, variando desde 0,3 por cada diez mil habitantes en Asia hasta 13,6 en Norteamérica. La edad promedio de los pacientes es 40,14 años y la enfermedad afecta más al sexo femenino. La presentación clínica más frecuente es el dolor abdominal y la estancia hospitalaria varía entre cuatro y seis días^(4,5). El entorno geográfico puede influir en la presentación de la PA. Una población se considera en altitud cuando se encuentra por encima de los 1 500 metros sobre el nivel del mar (msnm), y un residente permanente es quien vive al menos un año en altitud⁽⁶⁾. En altitudes inferiores a 3 000 msnm, las características clínicas y epidemiológicas de la PA son similares a las observadas en otros lugares del mundo⁽⁷⁾.

Sin embargo, en altitudes superiores a 3 000 msnm, la mortalidad es mayor y la PA presenta desafíos únicos debido a la sobreestimación de la gravedad causada por la reducción de la presión parcial de oxígeno arterial (PaO₂). Esto afecta la clasificación de la severidad en diversos sistemas, impactando negativamente el manejo clínico^(8,9). Además, estos estudios tienen limitaciones en la descripción de datos demográficos, de laboratorio, de imagen y complicaciones, y pueden diferir del entorno sociocultural y epidemiológico del presente estudio, lo que podría influir en la presentación y severidad de la PA^(3,10,11). Nuestro estudio busca llenar el vacío en el conocimiento identificado por estudios previos, abordando las limitaciones en la descripción de datos demográficos, de laboratorio, de imagen y complicaciones. Además, pretendemos demostrar que las adaptaciones fisiológicas provocadas por la vida en altitud influyen en las características de la PA, afectando tanto su presentación como su severidad en este entorno particular⁽⁶⁾. El objetivo general de este estudio es describir las características clínicas y epidemiológicas de la PA en residentes de altitud. Los objetivos

específicos incluyen determinar la incidencia, mortalidad, ingreso a unidades de cuidados intensivos (UCI) y complicaciones locales de la PA. Nuestros resultados permitirán mejorar la valoración en el diagnóstico inicial de la PA en altitud.

MÉTODOS

Diseño y área de estudio

Este es un estudio epidemiológico, observacional, descriptivo, longitudinal y retrospectivo. Se utilizó la lista de verificación para estudios observacionales STROBE. El estudio se realizó en un hospital nivel III-1 ubicado a 3 250 msnm, con una presión barométrica de 535 mmHg en Huancayo, Perú. Los datos se obtuvieron al ingreso del paciente al hospital y se realizó seguimiento hasta el alta hospitalaria para determinar ingreso a sala de operaciones, UCI y mortalidad.

Población y muestra

La población consistió en 129 pacientes hospitalizados desde enero de 2017 hasta diciembre de 2021 en el Hospital Regional Daniel Alcides Carrión. No se realizó un muestreo ya que se trabajó con toda la población disponible. Se incluyó a pacientes adultos residentes permanentes en altitud con PA. Se excluyeron pacientes con historias clínicas incompletas, aquellos referidos a otras instituciones y los que solicitaron su alta voluntaria.

Variables e instrumentos

Las variables estudiadas incluyeron características clínicas y demográficas. Las características clínicas comprendieron funciones vitales, hemograma, exámenes bioquímicos, gases arteriales, ecografía abdominal, radiografía de tórax y tomografía abdominal. Las variables demográficas incluyeron edad, sexo, peso, talla, índice de masa corporal (IMC), residencia en altitud, estado civil, grado de instrucción, ocupación, tiempo de hospitalización, signos y síntomas, etiología y tipo de manejo. Estas fueron recogidas usando una ficha de recolección de datos y la técnica fue la documentación de historias clínicas.

Procedimientos

Los datos se recolectaron al ingreso del paciente al hospital y se siguieron hasta el alta hospitalaria para registrar eventos como ingreso a sala de operaciones, UCI y mortalidad. Los pacientes fueron evaluados clínicamente y se realizaron las pruebas de laboratorio e





imagenología correspondientes.

Análisis estadístico

Para el procesamiento estadístico se utilizó el software SPSS versión 32. En el análisis univariado se verificó la normalidad de las variables utilizando la prueba de Shapiro-Wilk ($p > 0,05$ normal; $p < 0,05$ no normal). Las variables cualitativas se describieron con frecuencias y porcentajes, las cuantitativas con distribución normal con media y desviación estándar, y las cuantitativas sin distribución normal con mediana y rangos intercuartílicos.

Aspectos éticos

El presente estudio obtuvo sus datos mediante la revisión de historias clínicas de pacientes adultos, por lo cual no fue necesario solicitar consentimiento informado. Sin embargo, se mantuvo la confidenciali-

dad de los nombres de los participantes mediante el registro codificado de estos datos. Se obtuvo permiso del hospital para acceder a los datos. El estudio cumple con las normas bioéticas de investigación vigentes y fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Peruana Los Andes, Huancayo, Perú.

RESULTADOS

Se analizaron los datos de 129 pacientes con PA que ingresaron y fueron seguidos hasta su alta hospitalaria. La edad media fue de 45,8 años, predominando el sexo femenino (61,2 %). El IMC promedio fue de 26,1 kg/m² y la estancia hospitalaria media fue de 11,1 días. Los síntomas más frecuentes fueron dolor abdominal, náuseas y vómitos. La causa principal de PA fue la biliar y predominó el manejo médico (Tabla 1).

Tabla 1. Características epidemiológicas de la pancreatitis aguda de los residentes de la altitud.

	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	Shapiro Wilk (valor de p)
Edad (años)	45,8 *	18,7 †	0,944
Sexo			
Masculino	50	38,8	
Femenino	79	61,2	
Peso (kg)	64,3 *	11,2 †	0,987
Talla (m)	1,6 *	0,1 †	0,988
Índice de masa corporal (kg/m ²)	26,1 *	3,6 †	0,990
Residencia en la altitud (años)	41,7 *	21,7 †	0,977
Estado civil			
Soltero	37	28,7	
Casado	33	25,6	
Conviviente	49	37,9	
Viudo	9	6,9	
Divorciado	1	0,8	
Grado de instrucción			
Analfabeta	10	7,8	
Primaria	29	22,5	
Secundaria	62	48,1	
Superior	28	21,7	

Ocupación			
Ama de Casa	60	46,5	
Dependiente	54	41,9	
Estudiante	6	4,7	
Ninguno	9	6,9	
Tiempo de hospitalización (días)	11,1 *	8,2 †	0,856
Signos y Síntomas			
Dolor abdominal	129	100	
Náuseas	110	85,3	
Vómitos	96	74,4	
Anorexia	19	14,7	
Ictericia	17	13,2	
Sensación de alza térmica	12	9,3	
Otros	14	10,9	
Etiología			
Biliar	101	78,3	
Idiopática	23	17,8	
Alcohólica	4	3,1	
Traumática	1	0,8	
Manejo			
Médico	77	59,7	
Quirúrgico	52	40,3	

n = 129. * media. † desviación estándar

Los valores encontrados para los parámetros clínicos fueron: presión arterial media (PAM) de 81,6 mmHg, saturación de oxígeno (SaO₂) de 91,6 %, PaO₂ de 68,7 mmHg, PaCO₂ de 29,4 mmHg, bicarbonato (HCO₃) de 18,82 mEq/L, hematocrito de 46,3 %, transaminasa glutámico oxalacética (TGO) de 286,4 U/L y transaminasa glutámico pirúvica (TGP) de 313,9 U/L. Se

realizó radiografía de tórax a 31 pacientes (24 %), encontrando derrame pleural en el 90,3 % de ellos. Se realizó ecografía abdominal a 124 pacientes (96,1 %), encontrando litiasis vesicular en el 66,1 %. Se realizó tomografía abdominal a 46 pacientes (35,7 %), clasificándose como Balthazar E en el 47,8 % de los casos (Tabla 2).

**Tabla 2.** Características clínicas de la pancreatitis aguda de los residentes de la altitud.

	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	Shapiro Wilk (valor de p)
Funciones Vitales			
Presión arterial media (mmHg)	81,6 *	9,2 †	0,941
Frecuencia cardiaca (lpm)	82,2 *	11,1 †	0,937
Frecuencia respiratoria (rpm)	20,9 *	2,2 †	
Saturación de Oxígeno (%)	91,6 *	2,8 †	
Flujo urinario (ml/kg/h)	1,0 *	0,4 †	
Glasgow	15 *	1,0 †	
Hemograma			
Hemoglobina (g/L)	15,5 *	2,3 †	
Hematocrito (%)	46,3 *	7,0 †	
Leucocitos (x109/L)	13,5 *	8,5 †	
Plaquetas (x109/L)	270,3 *	104,1 †	
Bioquímico			
Glucosa (mg/dL)	128,7 *	151,7 †	
Urea (mg/dL)	45,7 *	76,1 †	
Creatinina (mg/dL)	1,2 *	1,1 †	
Amilasa (U/L)	1841,9 *	3301,9 †	
Lipasa (u U/L)	830,7 *	932,0 †	
TGO (U/L)	286,4 *	22782,4 †	
TGP (U/L)	313,9 *	48313,4 †	
Bilirrubina (mg/dL)	5,2 *	13,0 †	
Fosfatasa Alcalina (U/L)	576,6 *	816,8 †	
Gases Arteriales			
PH	7,4 *	0,1 †	
PaO2 (mmHg)	68,7 *	14,7 †	
PaCO2 (mmHg)	29,4 *	6,9 †	
HCO3 (mEq/L)	18,8 *	4,3 †	
Exceso de base (mmol/L)	-5,6 *	6,1 †	
Ecografía abdominal			
No se realizó	5	3,9	
Si se realizó	124	96,1	
Litiasis vesicular	82	66,1	
Coledocolitiasis	33	26,6	
Colecistopatía aguda alitiásica	12	9,4	
Vesícula excluida	6	4,8	
Radiografía de Tórax			
No se realizó	98	76	
Si se realizó	31	24	
Derrame pleural	28	90,3	
No efusión pleural	3	9,7	

Tomografía abdominal		
No se realizó	83	64,3
Si se realizó	46	35,7
Balthazar A	1	2,2
Balthazar B	17	37
Balthazar C	3	6,5
Balthazar D	3	6,5
Balthazar E	22	47,8

n = 129. * media. † desviación estándar

El 27,9 % de los pacientes presentaron complicaciones locales, siendo las más frecuentes las colecciones peri-pancreáticas (14,7 %) y la necrosis pancreática (9,3 %) (Tabla 3).

Tabla 3. Complicaciones locales de la pancreatitis aguda de los residentes de la altitud.

Complicaciones	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Sin complicaciones	93	72,1
Colección peri-pancreática	19	14,7
Necrosis pancreática	12	9,3
Absceso pancreático	2	1,6
Necrosis Amurallada	2	1,6
Pseudoquiste pancreático	1	0,8

n = 129

El 13,2 % de los pacientes con PA ingresaron a la UCI. De estos, el 47,1 % presentaron necrosis pancreática, el 57,1 % ingresaron tras ser intervenidos quirúrgicamente y el 47,1 % evolucionaron a shock séptico. La mortalidad de los pacientes con PA en la UCI en altitud fue del 52,9% (Tabla 4).

La mortalidad total de los 129 pacientes con PA fue de 18 pacientes, lo que representa un 13,9 %. De estos, el 50 % habían ingresado a la UCI y el 27,8 % habían sido intervenidos quirúrgicamente. La causa de muerte en el 61,1 % de los casos fue el shock séptico. Al 55,6 % no se les había realizado tomografía abdominal (Tabla 5).

Tabla 4. Características de la pancreatitis aguda en los residentes de la altitud que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos (UCI).

UCI	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
No ingresaron	112	86,8
Si ingresaron	17	13,2
Edad (años)	53,7	
Sexo		
Masculino	8	47,2
Femenino	9	52,9
Ingresaron a Cirugía	8	57,1
Complicaciones Locales		
Colección peri-pancreática	6	35,3
Necrosis pancreática	8	47,1
Absceso pancreático	1	5,9
Necrosis Amurallada	1	5,9
Complicaciones Sistémicas		
Shock Séptico	8	47,1
Insuficiencia respiratoria aguda	3	17,7
Insuficiencia renal aguda	2	11,8
Mortalidad	9	52,9

n = 129. UCI: Unidad de cuidados intensivos

Tabla 5. Características de la mortalidad por pancreatitis aguda de los residentes de la altitud.

	N	%
Total, de pacientes	129	100
Fallecidos (Mortalidad)	18	13,9
Edad (años)	66,9	
Sexo		
Masculino	7	38,9
Femenino	11	61,1
Intervención quirúrgica	5	27,8
Ingreso a UCI	9	50
No realizado Radiografía de Tórax	11	61,1
No realizado Tomografía	10	55,6
Complicaciones Locales		
Colección peri-pancreática	4	22,2
Necrosis pancreática	4	22,2
Necrosis Amurallada	1	5,6
Complicaciones Sistémicas		
Shock	13	72,2
Insuficiencia respiratoria	5	27,8
Insuficiencia renal	4	22,2

Causa de fallecimiento		
Shock séptico foco abdominal	11	61,1
PA severa	5	27,8
PA Necro hemorrágica	1	5,6
PA Necrotizante	1	5,6

n = 129. UCI: Unidad de cuidados intensivos. PA: Pancreatitis aguda

DISCUSIÓN

La globalización ha uniformizado el estilo de alimentación, actividad física, control de peso y consumo de sustancias tóxicas, llevando a la población de la altitud a estilos de vida similares a los residentes del nivel del mar. En el presente estudio, el grupo etario predominante fue el de adultos (36 a 64 años), con una edad media de 45,84 años. La mayoría de los pacientes fueron mujeres (61,2 %), y el 85 % presentaba sobrepeso con un IMC superior a 25 kg/m². La estancia hospitalaria media fue de 11,14 días. Los síntomas más comunes fueron dolor abdominal, náuseas y vómitos, con una etiología biliar predominante, y el tratamiento médico tuvo una frecuencia similar a la observada a nivel del mar^(12,13).

Se reportó una PAM de 81,6 mmHg, comparable a los pacientes con PA a nivel del mar. Sin embargo, es importante señalar que los residentes sanos en altitud tienen una PAM elevada, de 79 a 83 mmHg⁽¹⁴⁻¹⁶⁾, debido probablemente a la hipoxia hipobárica, lo cual sugiere que esta elevación no es consecuencia de la PA sino de las condiciones de altitud.

A nivel del mar, los pacientes con PA presentan niveles elevados de hemoglobina y hematocrito⁽¹⁷⁾. Un hematocrito superior al 44 % incrementa el riesgo de desarrollar pancreatitis aguda grave y es un predictor independiente de mortalidad. Observamos un hematocrito de 46,31 %, similar a los valores reportados por Landeo et al⁽¹⁸⁾. Sin embargo, esta elevación es común en los residentes sanos de altitud debido a la disminución de la presión parcial de oxígeno, que provoca hipoxia tisular y un aumento en la producción de eritropoyetina, incrementando el número de glóbulos rojos^(15,19). Por lo tanto, la elevación del hematocrito podría estar más relacionada con la altitud que con la PA. Queda por determinar si estos valores en residentes sanos de altitud aumentan el riesgo de

desarrollar pancreatitis grave⁽³⁾. El comportamiento de las transaminasas en los residentes sanos de altitud es similar al de los residentes del nivel del mar, ya que no se observa alteración en la integridad de las células hepáticas⁽²⁰⁾. En pacientes con PA a nivel del mar, se reportan valores elevados de TGO y TGP^(11,21). En el presente estudio se reportaron valores elevados de TGO (286,4 U/L) y TGP (313,9 U/L), similares a estudios previos realizados en altitud⁽¹⁸⁾.

La ecografía abdominal se realizó en el 96,1 % de nuestra muestra, encontrando litiasis vesicular en el 66,1 %, resultados similares a los reportados a nivel del mar⁽²¹⁾. La tomografía realizada a las 72 horas del inicio de los síntomas se utiliza para determinar la gravedad de la PA en pacientes con evolución desfavorable. En la población estudiada, se realizó en el 35,7 % de los casos, con un 47,8 % clasificados como Balthazar E y un 37 % como Balthazar B, resultados similares a los observados a nivel del mar^(2,18). Sin embargo, estos resultados deben analizarse con cautela, ya que las tomografías no se realizaron en toda la muestra.

Las complicaciones más frecuentes en los pacientes con PA en altitud fueron las colecciones líquidas peri-pancreáticas agudas y la necrosis pancreática, las cuales suelen resolverse espontáneamente, resultados similares a los reportados previamente^(22,23). El 13,2 % de los pacientes con PA ingresaron a la UCI, una proporción similar a la registrada a nivel del mar⁽¹²⁾. El 57,1 % ingresaron tras ser intervenidos quirúrgicamente por necrosis pancreática, siendo el shock séptico el motivo de ingreso más frecuente. La mortalidad en estos pacientes alcanzó el 52,9 %. La intervención quirúrgica en necrosis estéril se asocia a un aumento de la mortalidad, mientras que la necrosis infectada debe tratarse quirúrgicamente lo antes posible, de acuerdo a su situación clínica, incluso antes de la antibioterapia⁽²³⁾. La colecistectomía se recomienda realizarla seis



semanas después del cuadro agudo⁽²⁴⁾. El tratamiento quirúrgico de la PA estéril está relacionada con la mortalidad^(12,13), por lo que es necesario el control evolutivo mediante punción abdominal radiodirigida ante cualquier sospecha de empeoramiento⁽²⁵⁾. Así pues, la altitud parece no influir en características de la PA como la edad, sexo, IMC, estancia hospitalaria, presentación clínica, etiología, PAM, hemoglobina, hematocrito, transaminasas, ingreso a UCI, complicaciones, resultado de ecografía abdominal y tipo de manejo, siendo similares a los reportados a nivel del mar. Sin embargo, los pacientes con PA en altitud presentan valores menores de SaO₂, PaO₂, PaCO₂ y HCO₃, y una mayor incidencia y mortalidad que los reportados a nivel del mar.

Existen diferencias evolutivas entre los pacientes con PA a nivel del mar y los de altitud. Sin embargo, al comparar a los pacientes con PA con la población sana de altitud, no se observan diferencias significativas, lo que podría explicarse por la respuesta de adaptación a la hipoxia hipobárica crónica. Reportamos una SaO₂ de 91,6 % en comparación con el 96 % a nivel del mar en pacientes con PA⁽¹⁴⁾. Los residentes sanos en altitud tienen una SaO₂ entre 88 % y 97 %⁽¹⁵⁾, relacionada directamente con el nivel de altitud⁽¹⁶⁾. En cuanto a la gasometría arterial, los resultados de este estudio en altitud muestran valores menores de PaO₂, PaCO₂ y HCO₃ en comparación con los parámetros a nivel del mar^(26,27). Sin embargo, estudios en residentes sanos en altitud también informan valores disminuidos de estos parámetros, con pH y lactato dentro de valores normales^(15,28). Presentar niveles bajos en el PaO₂, PaCO₂ y HCO₃ en residentes de altitud deberían ser considerados normales; por lo mismo, en esta población es mejor valorar la disminución del pH, el aumento del lactato o la elevación de la PCR, que podrían predecir mejor una evolución a disfunción orgánica.

El derrame pleural es un signo de alarma que indica una evolución desfavorable y permite diagnosticar PA potencialmente grave^(22,29). Su detección precoz es indispensable mediante radiografía de tórax. Se encontró que el 90,3 % de los pacientes presentaron derrame pleural, un porcentaje que duplica otros estudios⁽³⁰⁾. Sin embargo, solo al 24 % de la muestra del presente estudio se les realizó radiografía de tórax, por lo que estos resultados deben validarse con estudios posteriores. La incidencia de PA a nivel mundial

varía de 0,3 a 13,9 por cada 10 000 habitantes⁽³¹⁾. Los resultados del presente estudio muestran una incidencia superior, de 38,44 casos por cada 10 000 ingresos hospitalarios. La mortalidad mundial de PA es del tres al seis por ciento. Observamos una mortalidad del 13,9 %, muy por encima de los valores a nivel del mar⁽²⁵⁾. La mayor mortalidad podría explicarse por la hipoxia hipobárica que incrementa el hematocrito⁽⁸⁾, aunque también podrían influir factores relacionados con el manejo quirúrgico de la necrosis pancreática y la evolución a shock séptico. Estas hipótesis necesitan ser comprobadas. Este estudio pretende ser el primer paso de una nueva línea de investigación sobre "Pancreatitis Aguda en la Altitud", que se continuarán con estudios posteriores.

Dentro de las limitaciones de nuestro estudio, debemos asumir aquellas relacionadas con un estudio descriptivo, en el cual, al no tener un grupo control del nivel del mar, solo podemos proponer hipótesis. Otro sesgo importante fue la falta de uniformidad en los estudios de imágenes, los cuales no se realizaron en la totalidad de nuestra muestra, lo que podría generar un sesgo de información. Sin embargo, a pesar de estas limitaciones, es uno de los pocos estudios que analiza la PA en altitud, específicamente en un entorno particular como el de la serranía peruana, proporcionando datos valiosos.

CONCLUSIONES

El estudio sobre PA en altitud mostró una edad media de 45,8 años, predominando mujeres (61,2 %) y con un IMC promedio de 26,1 kg/m². La estancia hospitalaria media fue de 11,1 días, con síntomas comunes de dolor abdominal, náuseas y vómitos. La causa principal fue biliar, predominando el manejo médico. La incidencia de PA fue de 38,44 casos por cada 10 000 ingresos hospitalarios y la mortalidad del 13,9 %. El 13,2 % de los pacientes ingresaron a UCI, con una mortalidad del 52,9 %. Las complicaciones más frecuentes fueron colecciones peri-pancreáticas y necrosis pancreática. Aunque, al comparar estos resultados con otros estudios, la altitud no parecería influir en ciertas características clínicas y demográficas de la PA, se observaron valores menores de SaO₂, PaO₂, PaCO₂ y HCO₃ en comparación con los reportados a nivel del mar, sugiriendo un impacto de la hipoxia hipobárica en la PA en altitud. Recomendamos realizar estudios analíticos en cual se comparen poblaciones de la altitud con las del nivel del mar para comprobar si la altitud

tiene una relación directa con el incremento de la incidencia y la mortalidad de la PA.

Contribuciones de autoría: GEM y ATS participaron en la conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, visualización y redacción y revisión del borrador original. Además, aceptaron la versión final a publicar.

Financiamiento: Este artículo ha sido financiado por los autores

Correspondencia: Amilcar Tinoco-Solórzano.

Correo electrónico: amilcartinoco@gmail.com

REFERENCIAS

- Pérez F, Arauz E. Pancreatitis Aguda: Artículo de Revisión. *Rev Méd Científica*. 2020;33(1):67-88. doi:[10.37416/rmc.v33i1.570](https://doi.org/10.37416/rmc.v33i1.570)
- Gutierrez R, Sanabria G. Actualización en el diagnóstico y manejo de la pancreatitis aguda. *Rev Cienc Salud Integrando Conoc*. 2020;4(5):51-62. doi:[10.34192/cienciaysalud.v4i5.207](https://doi.org/10.34192/cienciaysalud.v4i5.207)
- Jamanca H, Cano L. Factores pronósticos de severidad en pancreatitis aguda en el Hospital Nacional Sergio E. Bernales. *Rev Fac Med Humana*. 2020;20(1):14-9. doi:[10.25176/rfmh.v20i1.2543](https://doi.org/10.25176/rfmh.v20i1.2543)
- Iannuzzi J, Rey J, Hope J, et al. Global Incidence of Acute Pancreatitis Is Increasing Over Time: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Gastroenterology*. 2022;162(1):122-34. doi:[10.1053/j.gastro.2021.09.043](https://doi.org/10.1053/j.gastro.2021.09.043)
- Mederos M, Reber H, Girgis M. Acute Pancreatitis: A Review. *JAMA*. 2021;325(4):382-90. doi:[10.1001/jama.2020.20317](https://doi.org/10.1001/jama.2020.20317)
- Tinoco-Solórzano A, Nieto Estrada VH, Vélez-Páez JL, Molano Franco D, Viruez Soto A, Villacorta-Córdova F, et al. Medicina intensiva en la altitud. Revisión de alcance. *Rev Med Intensiva Cuid Crit Intensiv*. 2020;13(4):218-25. Disponible en: <https://revista.sopemi.org.pe/index.php/intensivos/article/view/82>
- Lozano JR, Sánchez BO, Silva IO, Díaz CE, Aldas DP, Campoverde JR, et al. Incidencia y características epidemiológicas de la pancreatitis aguda en el Hospital General Ambato del IESS, Ecuador. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*. 2020;39(4):414-7. doi:[10.5281/zenodo.4091847](https://doi.org/10.5281/zenodo.4091847)
- Zhu H, Guo Y, Yang J, Xie Z, Bai Y, Cao T. Association of high altitude polycythemia with an increased risk of systemic inflammatory response syndrome in acute pancreatitis. *Jpn J Gastroenterol Hepatol*. 2020;3(4):1-6. Disponible en: <https://jajgastrohepto.org/pdf/JJGH-v3-1175.pdf>
- Londoño-Ruiz G, Ramírez-Giraldo C, Vesga-Rosas A, Vargas-Barato F. Prediction of severe pancreatitis in a population with low atmospheric oxygen pressure. *Sci Rep*. 2022;12(1):19518. doi:[10.1038/s41598-022-21789-x](https://doi.org/10.1038/s41598-022-21789-x)
- Guzmán-Calderón E, Suárez-Ale WH, Chávez-Rimache L, Zavaleta-Jara L, Díaz-Gonzales MJ, Quiroga-Purizaca W, et al. Guía de práctica clínica para el manejo de la pancreatitis aguda en el seguro social del Perú (Essalud). *Revista de Gastroenterología del Perú*. 2023;43(2):166-78. doi:[10.47892/rgp.2023.432.1523](https://doi.org/10.47892/rgp.2023.432.1523)
- Alkareemy EAR, Ahmed LA-W, El-Masry MA, Habib HA, Mustafa MH. Etiology, clinical characteristics, and outcomes of acute pancreatitis in patients at Assiut University Hospital. *Egypt J Intern Med*. 2020;32(1):24. doi:[10.1186/s43162-020-00025-w](https://doi.org/10.1186/s43162-020-00025-w)
- Álvarez la Torre AF. Incidencia, características clínicas y epidemiológicas de pancreatitis aguda en pacientes del hospital regional Honorio Delgado Espinoza de Arequipa en el año 2015 [Tesis de grado]. Arequipa, Perú: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa; 2016 [citado el 1 de febrero de 2024]. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/2368>
- Estepa-Ramos J, Santana T, Estepa-Pérez J, et al. Caracterización clínico-quirúrgica de pacientes con pancreatitis aguda. Cienfuegos, 2018-2020. *MediSur*. 2021;19(2):245-59. Disponible en: <https://www.mediagraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=104833>
- Muñoz D, Medina R, Botache WF, Arrieta RE. Pancreatitis aguda: puntos clave. Revisión argumentativa de la literatura. *Rev Colomb Cir*. 2023;38(2):339-51. doi:[10.30944/20117582.2206](https://doi.org/10.30944/20117582.2206)
- Tinoco Solórzano A, Román Santamaría A, Charri Victorio J. Gasometría arterial en diferentes niveles de altitud en residentes adultos sanos en el Perú. *Horizonte Médico (Lima)*. 2017;17(3):6-10. doi:[10.24265/horizmed.2017.v17n3.02](https://doi.org/10.24265/horizmed.2017.v17n3.02)
- Lang M, Bilo G, Caravita S, et al. Blood pressure and high altitude: physiological response and clinical management. *Medwave*. 2021;21(4):e8194. doi:[10.5867/medwave.2021.04.8194](https://doi.org/10.5867/medwave.2021.04.8194)
- Pérez Campos A, Bravo Paredes E, Prochazka Zarate R, Bussalleu A, Pinto Valdivia J, Valenzuela Granados V, BISAP-O y APACHE-O: utilidad en la predicción de severidad en la pancreatitis aguda según la clasificación modificada de Atlanta. *Revista de Gastroenterología del Perú*. 2015;35(1):15-24. Disponible en: <https://revistagastroperu.com/index.php/rgp/article/view/129/126>
- Landeo Gonzales CR, Laura Cuba JE. Etiología y presentación clínica de la pancreatitis aguda en la altura en el Hospital Nacional ESSALUD Huancayo. Enero 2007 - diciembre 2010. [Tesis de grado]. Huancayo, Perú: Universidad Nacional del Centro del Perú; 2011 [citado el 1 de febrero de 2024]. Disponible en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/533>
- Trompetero A. Comportamiento de la concentración de hemoglobina, el hematocrito y la saturación de oxígeno en una población universitaria en Colombia a diferentes alturas. *Nutr Hosp*. 2015;32(5):2309-18. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.32.5.9711>
- Choque J, Arroyo I, Carranza A, et al. Perfil hepático en adultos aparentemente sanos nativos de altura, Junín, 4105 msnm. *Cienc E Investig*. 2011;14(1):40-3. doi:[10.15381/ci.v14i1.3237](https://doi.org/10.15381/ci.v14i1.3237)
- Walkowska J, Zielinska N, Tubbs RS, Podgórski M, Dłubek-Ruxer J, Olewnik Ł. Diagnosis and Treatment of Acute Pancreatitis. *Diagnostics*. 2022;12(8):1974. doi:[10.3390/diagnostics12081974](https://doi.org/10.3390/diagnostics12081974)
- Lee DW, Kim HG, Cho CM, Jung MK, Heo J, Cho KB, et al. Natural Course of Early Detected Acute Peripancreatic Fluid Collection in Moderately Severe or Severe Acute Pancreatitis. *Medicina (Mex)*. 2022;58(8):1131. doi:[10.3390/medicina58081131](https://doi.org/10.3390/medicina58081131)
- Song Y, Lee S-H. Recent Treatment Strategies for Acute Pancreatitis. *J Clin Med*. 2024;13(4):978. doi:[10.3390/jcm13040978](https://doi.org/10.3390/jcm13040978)
- Garro V, Thuel M. Diagnóstico y tratamiento de pancreatitis aguda. *Rev Medica Sinerg*. 2020;5(7):e537-e537. doi:[10.31434/rms.v5i7.537](https://doi.org/10.31434/rms.v5i7.537)
- Bustamante D, García A, Umanson W, et al. Pancreatitis aguda: Evidencia actual. *Arch Med*. 2018;14(1):4. Disponible en: <https://www.archivosdemedicina.com/medicina-de-familia/pancreatitis-aguda-evidencia-actual.pdf>
- Chandial V, Sambyal V, Gandotra A. To study arterial blood gas analysis in patients of acute pancreatitis presenting to tertiary care. *Int J Med Sci Diagn Res*. 2019;3(4):24-9. Disponible en: <https://www.ijmsdr.com/index.php/ijmsdr/article/view/331>
- Sharma V, Shanti T, Sharma R, et al. Arterial pH, bicarbonate levels and base deficit at presentation as markers of predicting mortality in acute pancreatitis: a single-centre prospective study. *Gastroenterol Rep*. 2014;2(3):226-31. doi:[10.1093/gastro/gou037](https://doi.org/10.1093/gastro/gou037)
- Villacorta-Cordova F, Carrillo E, Tinoco-Solórzano A, et al. Comparación de los valores normales de gases arteriales entre la altitud y el nivel del mar del Ecuador. *Rev Med Intensiva Cuid Crit Intensiv*. 2020;13(2):88-91. Disponible en: <https://revista.sopemi.org.pe/index.php/intensivos/article/view/58>
- Khiatab H, Huynh T, Frugoli A, Lyche KD. Acute Pancreatitis with an Ongoing Pancreatic Duct Leak Complicated by Refractory Pleural Effusion: A Case Report. *Am J Case Rep*. 2021;22:0-0. doi:[10.12659/AJCR.931330](https://doi.org/10.12659/AJCR.931330)
- García-Revilla O, Correa-López L, Rubio-Ramos Richard, et al. Comparación de las escalas APACHE II Y BISAP en el pronóstico de pancreatitis aguda en un hospital del Perú. *Rev Fac Med Humana*. 2020;20(4):574-80. doi:[10.25176/rfmh.v20i4.2873](https://doi.org/10.25176/rfmh.v20i4.2873)
- Matta B, Gougol A, Gao X, Reddy N, Talukdar R, Kochhar R, et al. Worldwide Variations in Demographics, Management, and Outcomes of Acute Pancreatitis. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2020;18(7):1567-1575.e2. doi:[10.1016/j.cgh.2019.11.017](https://doi.org/10.1016/j.cgh.2019.11.017)