

ACTUALIZACIÓN EN EL MANEJO DE LA PANCREATITIS AGUDA: DIAGNÓSTICO, ESTRATIFICACIÓN Y TRATAMIENTO

Update on the management of acute pancreatitis: diagnosis, stratification, and treatment

 Maritza Verónica Carrillo Sañay ⁽¹⁾ *
maritzav.carrillo@esPOCH.edu.ec

 Erick Sebastián Rojas Pérez ⁽²⁾
ericks.rojas@esPOCH.edu.ec

 Rodrigo David Jiménez Herrera ⁽²⁾
rodrigod.jimenez@esPOCH.edu.ec

 Carla Solange Defaz Sánchez ⁽²⁾
carla.defaz@esPOCH.edu.ec

 Luis Alberto Guano Armas ⁽²⁾
alberto.guano@esPOCH.edu.ec

 Karla Andrea Mayorga Tibán ⁽²⁾
karla.mayorga@esPOCH.edu.ec

⁽¹⁾ Médica Especialista en Terapia Intensiva. Médico Tratante Hospital General IESS Riobamba. Servicio De Terapia Intensiva. Docente Carrera De Medicina, Escuela Superior Politécnica De Chimborazo. Riobamba, Ecuador.

⁽²⁾ Facultad de Salud Pública, Carrera De Medicina, Escuela de Medicina Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Panamericana Sur Km 1.5, código postal 060106, Riobamba, Ecuador.

Autor de correspondencia:

Correo electrónico: carla.defaz@esPOCH.edu.ec Teléfono: 0999923691

RESUMEN

Introducción: La pancreatitis aguda (PA) comprende una enfermedad inflamatoria del páncreas exocrino con una aparición repentina de su clínica de dolor abdominal intenso y disfunción orgánica múltiple que puede generar necrosis e insuficiencia orgánica permanente. **Objetivo:** Describir los distintos modos diagnósticos, estratificación y tratamiento de la PA, basándose en la evidencia actual. **Metodología:** Se efectuó una revisión bibliográfica descriptiva mediante la búsqueda de artículos publicados entre enero de 2020 y enero de 2025 en PubMed, ScienceDirect, Scopus y SciELO. Se incluyeron estudios originales, revisiones, metaanálisis y ensayos clínicos con acceso completo y adecuado rigor metodológico. Tras aplicar criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 31 publicaciones para sintetizar la evidencia actual sobre diagnóstico, estratificación y tratamiento de la pancreatitis aguda. **Resultados:** La PA es una afección que cursa con inflamación del páncreas; su diagnóstico está constituido por su triada clásica. Se cuenta con estudios de imagen como ecografía y tomografía. El enfoque actual es la hidratación, uso de AINES u opioides, nutrición temprana, utilización selectiva de antibióticos y técnicas quirúrgicas. **Discusión:** Se evidencia la importancia de ciertas escalas (Ranson, APACHE II, etc.). La influencia de intervenciones como hidratación, nutrición o administración de analgésicos y antibióticos en el pronóstico. El tratamiento, principalmente quirúrgico, incluye técnicas como la colangiopancreatografía retrógrada y colecistectomía. **Conclusión:** La PA representa una entidad clínica de relevancia; a pesar de que la mayoría de los casos son leves y autolimitados, un porcentaje significativo puede evolucionar hacia formas graves, con riesgo de complicaciones locales, insuficiencia multiorgánica y mortalidad.

Palabras claves: pancreatitis aguda, diagnóstico, tratamiento, estratificación.

ABSTRACT

Introduction: Acute pancreatitis (AP) is defined as an inflammatory disease of the exocrine pancreas, which is characterised by a sudden onset of intense abdominal pain and multiple organ dysfunction. This can result in necrosis and permanent organ failure. **Objective:** Describe the different diagnostic methods, stratification, and treatment of hypertension, based on current evidence. **Methodology:** A descriptive literature review was conducted by searching for articles published between January 2020 and January 2025 in PubMed, ScienceDirect, Scopus, and SciELO. Original studies, reviews, meta-analyses and clinical trials were included, provided they met the following criteria: full access and adequate methodological rigor. Following the application of inclusion and exclusion criteria, 31 publications were selected for synthesis in order to provide an overview of the current evidence on the diagnosis, stratification and treatment of acute pancreatitis. **Results:** AP is a condition that causes inflammation of the pancreas; its diagnosis is based on its classic triad of symptoms. Imaging studies, including ultrasound and tomography, are available to support this assessment. The current approach to treatment involves hydration, the use of NSAIDs or opioids, early nutrition, selective use of antibiotics, and surgical techniques. **Discussion:** The importance of certain scales (Ranson, APACHE II, etc.) is evident. The impact of interventions such as hydration, nutrition, or administration of analgesics and antibiotics on patient prognosis. Treatment, primarily surgical, involves techniques such as retrograde cholangiopancreatography and cholecystectomy. **Conclusion:** PA is a clinically significant condition; although most cases are mild and self-limiting, a significant percentage can progress to severe forms, with a risk of local complications, multiple organ failure, and mortality.

Keywords: acute pancreatitis, diagnosis, treatment, stratification.

»» 1. Introducción

La pancreatitis aguda (PA) es una enfermedad inflamatoria del páncreas exocrino con una aparición repentina de su clínica de dolor abdominal intenso y disfunción orgánica múltiple que puede generar necrosis e insuficiencia orgánica permanente. Las causas más comunes de la PA son la migración de cálculos biliares que representa del 40-65% mientras que el abuso del alcohol representa un 25-40% de los casos y otras causas del 10-30% donde se remarcan los riesgos autoinmunes y genéticos (1,2).

La incidencia de la PA ha incrementado significativamente y a nivel mundial se reportan entre 30 y 40 casos por cada 100.000 habitantes por año (2). En Ecuador según datos del INEC 2021 se presentó un total de 5144 pacientes con pancreatitis aguda mostrando una tasa de letalidad de 2.82%, siendo una enfermedad muy frecuente (3). Una cifra considerable de pacientes con PA tienen un curso de enfermedad leve y autolimitada, pero entre el 15 y el 20% de los casos desarrollan complicaciones locales o sistémicas (4).

El diagnóstico de la PA inicialmente se realiza por la clínica además de una correcta historia clínica en la que se tome en cuenta factores de riesgo. Es importante señalar que existe una tríada de criterios diagnósticos para detectarlos en los que resalta el dolor abdominal, amilasa o lipasa sérica elevada tres veces más de su límite superior de lo normal y hallazgos de imágenes compatibles con pancreatitis (1). Un pilar fundamental en la PA es el estadificar su gravedad para lo que se utilizan varias escalas entre las que destaca la Atlántica, los criterios de Ranson y la puntuación APACHE II (4–6).

En cuanto al tratamiento de la PA, es importante realizarlo de manera acertada y en tiempo récord ya que puede generar consecuencias tempranas y a largo plazo. El mecanismo fisiopatológico de la PA aún es incierto por ende no se ha dado a conocer una terapia farmacológica específica con licencia internacional, sin embargo, el tratarlo en etapas tempranas incluye la reanimación con líquidos intravenosos (4).

La segunda parte del tratamiento es el manejo del dolor y el reinicio del soporte nutricional; en cuanto al tratamiento antibiótico no se recomienda su uso profiláctico sino solo cuando exista confirmación de infección. Mientras que las

intervenciones quirúrgicas están asociadas a una mortalidad de alrededor del 50% (1,5).

La PA es considerada una carga importante para los sistemas de salud a nivel mundial, por lo que es importante la identificación de pacientes en riesgo; debido a su relevante mortalidad y morbilidad por su conocimiento limitado. El presente artículo tiene por objetivo analizar, con base en la evidencia científica actual, los métodos diagnósticos, las herramientas de estratificación y las estrategias terapéuticas empleadas en el manejo de la pancreatitis aguda, con el fin de optimizar la toma de decisiones clínicas y tener una respuesta positiva frente al tratamiento y una estabilización del paciente; por lo que, se planteó la siguiente pregunta de investigación: En pacientes adultos con PA ¿Cuáles son los métodos diagnósticos, herramientas de estratificación y estrategias terapéuticas respaldadas por la evidencia científica?

»» 2. Metodología

2.1. Criterios de elegibilidad

Se realizó una revisión bibliográfica de tipo descriptiva, la cual se define como un tipo de investigación que se basa en información científica actualizada sobre el diagnóstico, estratificación y tratamiento de la pancreatitis aguda, para ello se realizó la búsqueda de artículos científicos de revistas indexadas, en las principales bases de datos como PubMed, ScienceDirect, Scopus, Scielo y Google Académico; seleccionando documentos que brindan información más actualizada sobre las temáticas abordadas en el presente trabajo de investigación.

2.2. Fuentes de información

Para la presente revisión se aplicaron los siguientes criterios para las fuentes encontradas:

Criterios de inclusión

- Tipos de Documentos: Artículos originales, libros, informes y tesis y/o trabajos de titulación de 3° y 4° nivel
- Tipos de estudios: revisiones sistemáticas, revisiones narrativas, metaanálisis, guía de práctica clínica, estudio observacional descriptivo, estudios observacionales retrospectivos, estudio observacional comparativo, ensayo clínico aleatorizado.

- Periodo: Documentos publicados entre enero de 2020 y enero 2025
- Idiomas: Publicaciones en español e inglés
- Acceso: Investigaciones con disponibilidad de acceso completo

Criterios de exclusión

- Fuentes no indexadas o con sesgo de publicación
- Cartas al editor y artículos de opinión
- Investigaciones que presentaban información ambigua o inconsistente.
- Publicaciones con resultados con bajo nivel de evidencia o relevancia

2.3. Estrategia de búsqueda

Para incrementar la precisión de la búsqueda primero se establecieron las palabras claves y descriptores que se definieron a través de los tesauros de DeCS y MeSH. Conjuntamente se realizó la combinación de términos que arrojó los mejores resultados en las principales bases de datos fue la siguiente: (((Update on the management of acute pancreatitis) OR (acute pancreatitis)) AND (diagnosis)) AND (stratification)) AND (treatment), las cuales ayudaron a indagar las bases de datos de manera íntegra y eficiente.

2.4. Proceso de extracción de datos

La búsqueda inicial, concretamente, se obtuvieron 30 artículos en la base PubMed, 20 artículos en ScienceDirect, 15 documentos en Scopus y 10 artículos en Google Académico. Posteriormente se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión reduciendo el número a 50 documentos relevantes (tras eliminar 10 artículos duplicados entre las bases de datos). Se procedió a leer el resumen y, a partir de esta lectura, se descartaron 19, principalmente por centrarse en intervenciones terapéuticas sin base científica (n=7), por no tratarse de investigaciones orientadas a evaluar el diagnóstico y estratificación de la PA (n=8) y por presentar una metodología alejada a las comprobadas lo que generó confusión y ambigüedad en su entendimiento (n=4).

Finalmente, los 31 artículos cumplieron exactamente con los criterios de inclusión y se seleccionaron para llevar a cabo la revisión. Todos ellos trataban sobre la actualización del manejo de la pancreatitis aguda y estuvieron encuadrados en el diagnóstico, estratificación y tratamiento debidamente respaldados por su base científica y metodología utilizada comprobable.

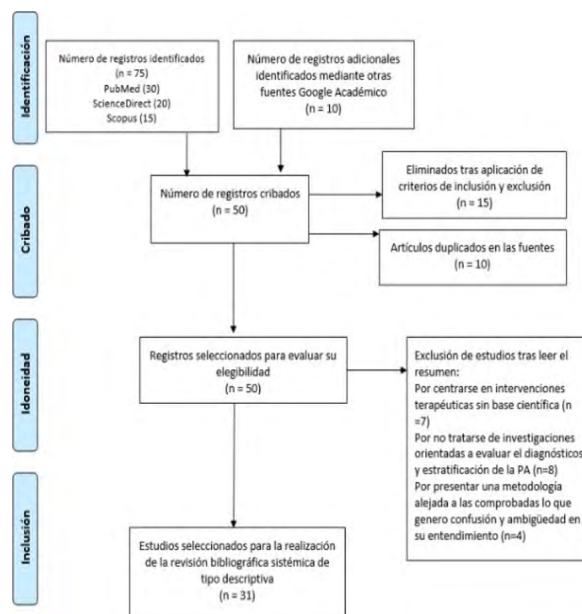


Figura 1: Diagrama de flujo sobre el proceso de selección de los artículos seleccionados para el trabajo investigativo.

Fuente: Autoría Propia.

Los artículos que incluimos en la presente revisión son revisiones sistemáticas, metaanálisis y ensayos clínicos, lo que reduce a gran escala el riesgo total de sesgo. También se utilizaron estudios de tipo observacional evaluados estrictamente por lo que presentan bajo riesgo de sesgo. Dentro de nuestros artículos no existe conflicto de intereses por los autores. No se identificaron sesgos de selección ya que los participantes incluidos en los estudios se realizaron de una manera adecuada y real. Además, se utilizaron escalas de evaluación actuales (Atlanta- Ranson-Apache II-Bisap) las que nos permiten estimar el riesgo de complicaciones, necesidad de requerimiento de cuidados intensivos y el porcentaje de mortalidad, facilitando la toma de decisiones terapéuticas oportunas y precisas.

Además, para evaluar la calidad de los artículos incluidos en la discusión para describir el diagnóstico, estratificación y diagnóstico de la PA se utilizó la escala SIGN, la misma que se presenta en el Anexo 1.

2.5. Consideraciones Éticas

Esta investigación se basa únicamente en la recopilación, extracción y análisis de información de estudios publicados; no hubo participación directa de seres humanos. Se han seguido criterios éticos de propiedad intelectual, uso responsable de la información, proporcionando fidelidad de datos originales, evitando cualquier forma de plagio o manipulación para beneficio personal.

2.6. Limitaciones

Esta revisión bibliográfica sistémica de carácter descriptivo presentó ciertas limitaciones propias de su metodología. Al centrarse en la recolección de datos ya publicados, no fue posible constatar dicha información con datos clínicos primarios o profesionales de la salud. Así mismo, debido al ser un estudio descriptivo tampoco se pudo realizar un análisis estadístico comparativo, ni su aplicabilidad en contextos clínicos específicos.

Riesgo de sesgo bajo por la utilización las escalas

3. Resultados

Los estudios recolectados identifican con precisión los avances actuales sobre los diagnósticos, estratificación y tratamiento de la PA, que es una afectación potencialmente mortal que requiere un abordaje multidisciplinario para establecer su diagnóstico e iniciar la terapéutica precozmente. De esta manera, los artículos tomados en cuenta en la presente revisión abordan de manera integral el tratamiento de vanguardia en la práctica clínica para la PA, destacando la importancia de su diagnóstico temprano, clasificación del riesgo y su manejo oportuno.

En el diagnóstico la mayoría de las fuentes coinciden en que el diagnóstico de PA se fundamenta en una tríada clínica: dolor abdominal característico, elevación de enzimas pancreáticas (amilasa/lipasa) y hallazgos compatibles en estudios de imagen. La ecografía abdominal continúa siendo la prueba inicial diagnóstica más utilizada debido a su amplia disponibilidad y ausencia de radiación. La tomografía computarizada (TC) es muy útil en casos graves o con evolución incierta.

Respecto a los biomarcadores, se reafirma que la lipasa sérica es el indicador más sensible y de mayor especificidad con una sensibilidad del 79-100% y una especificidad del 89-100%, por encima de la amilasa. Asimismo, emergen marcadores como tripsinógeno-2 en orina, amilasa urinaria y el índice glucosa/triglicéridos como potenciales herramientas pronósticas en evolución.

La clasificación de Atlanta, los criterios de Ranson, APACHE II y BISAP permiten estratificar a los pacientes según el riesgo, muy útil en distintos contextos hospitalarios.

El tratamiento de la PA ha evolucionado hacia un enfoque integral respaldado por evidencia actual.

La reanimación con líquidos moderada, el manejo del dolor con AINES u opioides y la nutrición enteral temprana. Los antibióticos se reservan solo para los casos confirmados. En cuanto a intervenciones, se promueve el uso selectivo de CPRE, colecistectomía laparoscópica temprana y drenajes mínimamente invasivos según las complicaciones del caso.

Asimismo, a pesar de existir literatura extensa que aborda la PA y su tratamiento en base a ensayos aleatorizados, no existe literatura que respalde un analgésico para el tratamiento del dolor en la PA, no disponemos de un volumen estandarizado de hidratación específico para su adecuado manejo.

4. Discusión

4.1. Diagnóstico

4.1.1. Imágenes

El diagnóstico de la PA necesita tener como mínimo dos de los siguientes criterios: 1) dolor abdominal agudo, típicamente epigástrico, que puede irradiarse a la espalda, 2) elevación de enzimas pancreáticas (amilasa o lipasa) por encima de tres veces el límite superior normal, y 3) hallazgos característicos en estudios de imagen abdominal (7). En este contexto la imagenología desempeña un papel importante para confirmar el diagnóstico, clasificar la enfermedad, el grado de severidad, identificar una posible causa y hasta guiar un tratamiento.

4.1.1.1. Ecografía abdominal

La ecografía abdominal es un método diagnóstico utilizado con frecuencia debido a sus características: bajo costo, amplia disponibilidad y la ausencia de radiación, convirtiéndose en una opción para pacientes pediátricos y mujeres embarazadas, especialmente en evaluaciones iniciales. En las primeras 48 horas desde que comienzan los síntomas, permite evaluar cambios inflamatorios del páncreas, como el aumento del tamaño glandular, cambios del tejido peripancreático y localizar cálculos en la vesícula o en la vía biliar (7). Esta última característica es importante ya que este tipo de cálculos constituyen una de las principales causas de PA.

4.1.1.2. Tomografía computarizada

En pacientes con un diagnóstico difícil de definir o con un curso clínico no favorable, se requiere

emplear otras herramientas como son la TC con contraste, considerada la técnica diagnóstica de imagen más completa para la evaluación de la pancreatitis. Es indispensable en contextos de incertidumbre en el diagnóstico, sin mejoría a las 72 horas o con sospecha de complicaciones como necrosis, pseudoquistes o colecciones infectadas (7,8).

La TC está contraindicada en las primeras 48-72 horas, su uso precoz subestima la verdadera extensión de la necrosis pancreática (9).

Desde el punto de vista morfológico, la TC nos ayuda a clasificar la PA en 6 subtipos que van a presentar variaciones según su evolución cronológica y la estructura que se vea afectada: pancreatitis aguda edematosa/intersticial (PAEI), colección líquida peripancreática aguda (CLPA), pseudoquiste pancreático (PQ), pancreatitis aguda necrotizante (PAN), colección necrótica aguda (CNA) y necrosis encapsulada (NE) (8). La clasificación nos orienta a un pronóstico más acertado y con ello a su tratamiento. Cabe mencionar que las formas necrotizantes de la misma necesitan un seguimiento más exhaustivo, ya que representan mayor riesgo de morbilidad.

4.1.1.3. Resonancia magnética nuclear

En casos donde la aplicación de la TC está contraindicada por motivos como: insuficiencia renal o alergia al contraste yodado la RMN viene a ser una alternativa útil, al proporcionar mayor resolución para diferenciar el contenido de las colecciones, también puede emplearse en estudios de colangiografía (colangio-RM), útil para evaluar la vía biliar en pacientes sin diagnóstico etiológico claro. La RMN también es útil para distinguir entre pseudoquistes y colecciones necróticas, especialmente cuando la TC no lo permite con claridad (7).

4.1.1.4. Técnicas avanzadas

El uso del ultrasonido endoscópico (USE) y la colangiopancreatografía por resonancia magnética nuclear (CPRMN) se han visto como opciones no invasivas y con alto grado de eficacia en la detección de litiasis biliar oculta o alteraciones del conducto pancreático, desplazando a la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE), la cual se reserva para intervenciones terapéuticas como el drenaje de pseudoquistes o la descompresión de la vía biliar (10).

4.1.2. Marcadores de laboratorio

La PA aguda cuenta con una serie de marcadores bioquímicos, que guían su diagnóstico en etapas muy tempranas de la enfermedad, lo cual además permite realizar un seguimiento efectivo de la misma. La amilasa y lipasa sérica forman parte de estos biomarcadores, dentro de las cuales se destaca la lipasa por presentar una mayor prevalencia y tiempo de vida en el transcurso de esta patología.

Se eleva entre las 3 y 6 horas tras el inicio de los síntomas, alcanza su pico en 24 horas y puede permanecer elevada hasta 14 días. En comparación, la amilasa alcanza en menos tiempo (10–12 horas) y regresa a valores normales a los 3–5 días, lo que acorta su ventana diagnóstica (11).

La bibliografía recomienda considerar valores séricos al menos 3 veces por encima del valor de referencia como criterio diagnóstico de la PA. La sensibilidad de la amilasa es del 70-75% y su especificidad del 87-96%, mientras que la lipasa muestra una sensibilidad del 79-100% y especificidad de 89-100% (11). En el libro de Pagana 5.ª edición se mencionan las siguientes horas: hasta 5000 U/24h o 6,5-48,1 U/h (12). Estos datos enfatizan el hecho de que se debe utilizar la lipasa frente a la amilasa en escenarios clínicos donde se sospecha pancreatitis, especialmente cuando hay dudas diagnósticas o comorbilidades que puedan elevar la amilasa por otras causas como apendicitis, insuficiencia renal o enfermedad salival (11,13).

Otro marcador emergente en orina es el tripsinógeno-2, el cual ha demostrado ser prometedor para el diagnóstico precoz de PA. Es una enzima inactiva que en condiciones normales el organismo excreta en pequeñas cantidades, pero durante un episodio agudo de pancreatitis, sus niveles se elevan de forma significativa. Es un marcador altamente específico, pero su vida media corta limita su utilidad más allá de la fase aguda (13).

También se ha descrito el uso del índice glucosa/triglicéridos (IG/TG) como un posible marcador pronóstico en pancreatitis. Este se calcula dividiendo la glucosa sérica en ayunas entre los triglicéridos, con la fórmula: $\text{Ln} (\text{TG} [\text{mg/dL}] \times \text{glucosa} [\text{mg/dL}]/2)$. Estudios destacan que los valores elevados del IG/TG, se asocian con pancreatitis más severa. Sin embargo, su uso en la práctica médica aún está bajo evaluación (11).

En cuanto a los marcadores inflamatorios, la proteína C reactiva (PCR) destaca por su utilidad

en determinar la severidad del cuadro, aunque no es específica de la pancreatitis. Se complementa con otros estudios como creatinina, bilirrubinas, hemograma, tiempos de coagulación y gasometría arterial (11).

Es importante mencionar que se están investigando marcadores moleculares como las histonas circulantes, que podrían tener relevancia futura en el diagnóstico temprano y pronóstico de la pancreatitis necrotizante, al estar asociadas con muerte celular extensa y respuesta inflamatoria sistémica (13).

4.2. Escalas de predicción de severidad y mortalidad

4.2.1. Atlanta

La clasificación de Atlanta se basa en la agrupación de insuficiencia multiorgánica, la cual se obtiene por parámetros clínicos y exámenes de laboratorio, sumada a estos, se encuentra la morfología de la glándula pancreática, la misma que se obtiene por una tomografía axial computarizada (TAC) (14).

Es un sistema de estadificación usado en pacientes adultos con pancreatitis aguda, estratificándola según su severidad como se aprecia en la Tabla 1, o según su fase como temprana o tardía (14,15).

Tabla 1: Grados de severidad de la pancreatitis aguda, según la escala Atlanta

PANCREATITIS LEVE

- No hay falla de órganos.
- No hay complicaciones sistémicas o locales.

PANCREATITIS MODERADAMENTE SEVERA

- Presenta falla de órganos que se resuelve en menos de 48 horas.
- Presenta complicaciones locales o sistémicas.

PANCREATITIS SEVERA

- Presenta falla de órganos persistente
 - Fallo de un órgano
 - Falla multiorgánica

Nota: *está escala exige la supervisión constante al paciente, abre posibles comunicaciones que puedan agregar su pronóstico.*

4.2.2. Ranson

Los criterios de Ranson tratan de un sistema de puntuación que ayuda a la predicción de la gravedad y la mortalidad de la pancreatitis aguda. Dichos criterios tienen un total de 11 signos pronósticos que reflejan la gravedad de la pancreatitis aguda. Cinco parámetros se evalúan al ingreso hospitalario que se aprecian en la Tabla 2; mientras que el resto se evalúan posterior a las 48 horas del ingreso y se muestran en la Tabla 3 (16).

Tabla 2: Criterios de Ranson al ingreso del paciente.

Al Ingreso	
Edad	> 55 años
Glicemia	> 200 mg/dL
Leucocitos	> 16.000/mm ³
LDH	> 350 UI/L
TGO	> 250 UI/L

Nota: *Al ingreso, los parámetros medidos incluyen: edad mayor de 55 años, recuento elevado de glóbulos blancos, hiperglucemia, lactato deshidrogenasa (LDH) elevada y aspartato transaminasa sérica (AST) elevado.*

Tabla 3: Criterios de Ranson a las 48 horas al ingreso del paciente.

A las 48 horas	
Hematocrito	> 10%
BUN	> 5 mg/dL
PaO ₂	< 60 mmHg
Calcio	< 8 mg/dL
Marcadores pH	Disminuidos
Secuestro de líquidos	> 6 L

Nota: *A las 48 horas, los criterios incluyen: hematocrito bajo, nitrógeno ureico en sangre (BUN) elevado, calcio sérico bajo, hipoxemia, marcadores de pH sanguíneo bajo y secuestro de líquidos.*

Según los resultados que demuestren los criterios de Ranson, nos indicarán la gravedad de la pancreatitis. Si luego del análisis se tiene de 1 a 3 criterios positivos, significa que existe un riesgo menor de padecer pancreatitis severa; pero si los resultados presentan más de 3 criterios se demuestra un alto riesgo de padecer pancreatitis severa (16,17).

4.2.3. Apache II

El sistema APACHE II es de uso frecuente en las unidades de cuidados intensivos, y su aplicación al ingreso o dentro de las primeras 48 horas permite diferenciar la gravedad de la pancreatitis. Incluso su uso en cualquier momento de la evolución es indicador del progreso o deterioro de la pancreatitis (14,16).

A comparación con la escala de Ranson, es reconocida actualmente como la más recomendada por su mayor precisión dentro de las 24 horas, pero presenta demasiadas limitaciones en cuanto a parámetros por evaluar, por lo que no es utilizada en emergencia (18).

4.2.4. Bisap

La escala de BISAP es una herramienta clínica que ayuda a predecir la gravedad y el riesgo de

mortalidad en pacientes que padecen pancreatitis aguda, especialmente en las primeras 24 horas de ingreso (19).

Esta herramienta se basa en datos clínicos, de laboratorio y de imagen obtenidos por rutina que se evidencian en la Tabla 4.

Tabla 4: Criterios del score de BISAP.

Score BISAP
1. BUN > 25 mg/dl
2. Deterioro del estado mental (Escala de coma de Glasgow)
3. SIRS: definido como 2 o más de los siguientes puntos: Temperatura < 36° o > 38° Frecuencia respiratoria > 20 rpm o PaCO ₂ < 32 mmHg Frecuencia cardíaca > 90 lpm Leucocitos < 4.000 > 12.000 cel/mm ³ o abastados > 10%
4. Edad > 60 años
5. Efusión pleural

Nota: Se clasifica en una escala de 0 a 5 puntos, donde se determina un pronóstico grave cuando el resultado es mayor o igual a 3, o, por el contrario, un pronóstico leve cuando es menor a 3.

4.3. Tratamiento

4.3.1. Fluidos

Para la hidratación, varias guías y trabajos de investigación recomiendan el uso de cristaloides en especial el Lactato Ringer, ya que se evidenció que reduce los niveles de proteína C reactiva (PCR) y de respuesta sistémica inflamatoria (SIRS). Sin embargo, aún se encuentra en estudio, como el ensayo de WATERLAND (solución salina normal versus solución de Ringer lactato para la reanimación de la pancreatitis aguda), en el cual se evalúa el tipo de líquido adecuado para PA (20).

Estudios recientes recomiendan una reanimación moderada, un bolo de 10 ml/kg, seguido de 1,5 ml/kg/h en gran parte de los pacientes, por lo que se recomienda que el total de líquidos administrados en 24 horas oscile entre 2500 – 4000 ml. Sin embargo, se debe individualizar según la edad y comorbilidades (20,21).

No se recomienda una hidratación agresiva debido al aumento de efectos adversos como infecciones, insuficiencia renal, falla respiratoria aguda; también se debe tener en cuenta que la hidratación inadecuada no es oportuna (21,22).

Para asegurarse de que la reanimación con líquidos es adecuada hay que vigilar ciertos objetivos clínicos como son frecuencia cardíaca menor a 120

/min, presión arterial media entre 65 y 85 mmHg, diuresis mayor a 0,5 ml/kg/h y bioquímicos como urea, hematocrito, lactato y creatinina (20).

4.3.2. Analgesia

El dolor en la PA es el síntoma más importante y por el cual el paciente acude a una casa de salud, por lo tanto, una analgesia adecuada es primordial; el manejo que se realiza comúnmente es la escala de la OMS que inicia con fármacos antiinflamatorios no esteroides, seguido de opioides débiles y por último opioides fuertes. Sin embargo, no hay un consenso definitivo del analgésico de elección(23).

Los AINES que se usan con mayor frecuencia para el dolor agudo son diclofenaco y ketorolaco, pero tienen un límite de efectividad analgésica, diclofenaco 150 mg/día y ketorolaco 90 mg/día. Todo lo contrario, a los opioides, ya que estos no tienen un límite analgésico, lo cual es su principal ventaja, entre los cuales destacan la morfina, meperidina, buprenorfina, tramadol (22,24). En un ensayo aleatorizado doble ciego comparó el diclofenaco y la buprenorfina y demostró que la buprenorfina parece ser más eficaz e igualmente segura para el tratamiento del dolor en la PA. Sin embargo, en un metaanálisis realizado recientemente indican que tanto los AINES como opioides son eficaces para tratar el dolor de la PA, pero existe una escasez de datos y ensayos clínicos (20,23).

4.3.3. Nutrición

Las personas que presentan PA tienen un riesgo nutricional de moderado a alto, por lo tanto, actualmente se recomienda alimentación oral temprana tan pronto como sea tolerable, con una dieta baja en grasa, ya que este enfoque disminuye el tiempo de hospitalización. En la evidencia actual manifiestan que la nutrición enteral temprana (NET) es beneficiosa debido a que protege la mucosa intestinal, disminuye la translocación bacteriana del intestino, de tal manera que se reduce el riesgo de sobreinfección (20,22).

En varios ECA se comparó la NE con la nutrición parenteral, donde dio como resultado que la NE disminuye complicaciones infecciosas, falla multiorgánica y la mortalidad. La vía de la NE puede ser nasogástrica, nasoduodenal o nasoyeyunal porque todas son seguras y bien toleradas. Sin embargo, en caso de una intolerancia digestiva debido al vaciamiento gástrico retardado y a la obstrucción de la salida gástrica, se prefiere

la sonda nasoyeyunal. La Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo (ESPEN), recomienda el inicio temprano de la alimentación oral en casos de PA siempre y cuando sea tolerable por el paciente, con un requerimiento energético inicial de 15-20 kcal/kg/día y un requerimiento proteico de 1,2-1,5 g/kg/día. En la actualidad el uso de NPT se lo realiza a pacientes que no toleran la NE (20,25).

4.3.4. Antibióticos

La evidencia actual demostró que los antibióticos preventivos en pacientes con PA no favorecen una disminución en la mortalidad o morbilidad, por lo que no se recomiendan MA (26).

Los antibióticos están indicados solo cuando se confirme o exista una fuerte sospecha de una PA sobreinfectada o una necrosis pancreática infectada, para lo cual se recomienda antibioterapia empírica como piperacilina/tazobactam, ciprofloxacino, metronidazol y carbapenémicos. Se debe realizar una punción de las áreas necróticas pancreáticas, para obtener el material para cultivo y tinción de gran de tal manera que se pueda elegir el antibiótico apropiado (23,26).

4.4. Tratamiento basado en intervenciones

Actualmente la evidencia científica recomienda que el manejo de pancreatitis aguda sea conservador, escalonado y en lo posible mínimamente invasivo, enfocándose en la reanimación con líquidos, control de dolor, nutrición enteral temprana y el uso de antibióticos únicamente en casos donde exista infección (20).

Las intervenciones quirúrgicas abiertas se reservan para los casos donde se presenten complicaciones, ya sea un absceso o pseudoquiste pancreático, entre otras. Por lo tanto, la colangiopancreatografía retrógrada y colecistectomía laparoscópica son las estrategias de intervención, ya que son técnicas mínimamente invasivas, lo cual las asocia a una menor morbilidad y un mejor desenlace clínico (27).

4.4.1. Colangiopancreatografía Retrógrada (CPRE)

Es una combinación entre radioscopia y endoscopia, lo que facilita identificar cálculos, tumores, estenosis. Es una técnica mínimamente invasiva que brinda un manejo a enfermedades biliares y pancreáticas. La CPRE tiene múltiples usos, como: colocación de stent a nivel biliar o

pancreático, dilatar vía biliar, esfínterotomía biliar (27).

La CPRE presenta una tasa de complicaciones del 1 al 5% de los casos. Según las guías de la American Society for Gastrointestinal Endoscopy (2010), su uso debe reservarse para pacientes con coledocolitiasis confirmada o con alta probabilidad, debido al riesgo de eventos adversos como: colangitis, sangrado, colecistitis, pancreatitis, perforaciones y complicaciones cardiovasculares. Técnicas como el pre-corte pueden provocar hemorragia en la ampolla de Vater, y maniobras como la dilatación del colédoco o la litotricia mecánica aumentan el riesgo de pancreatitis post-CPRE, considerada una de las complicaciones más frecuentes y graves (28).

4.4.2. Colecistectomía

Procedimiento quirúrgico para extirpar la vesícula biliar presenta 2 modalidades: laparoscópica en el 90% de los casos o un abordaje abierto en el 10%; cuando es un abordaje laparoscópico es beneficioso ya que presenta menor mortalidad, una restitución temprana de la función intestinal, menor dolor, tiempo de recuperación y estadía en el hospital. Se indica en colelitiasis y sus complicaciones (colecistitis aguda o crónica, coledocolitiasis y pancreatitis aguda) (29).

Es temprana cuando se realiza en los primeros 7 días iniciado el cuadro y tardía cuando han pasado de 2-3 meses. El tratamiento depende de la gravedad, pero la laparoscopia es la mejor opción; en casos leves se indica colecistectomía temprana por laparoscopia, en casos moderados es igual que en los casos leves, pero tomando en cuenta la inflamación, si es severa se drena y se aplaza la cirugía (29). En casos graves primero se estabiliza al paciente, se trata la falla orgánica y se controla la inflamación; la cirugía se realiza cuando el estado general mejore (30).

4.4.3. Manejo quirúrgico de las complicaciones

La pancreatitis aguda es un proceso leve en el 80% de los casos, ocasiona una disfunción orgánica mínima y con adecuado tratamiento se da una buena recuperación; a pesar de que los casos graves no son frecuentes, estos pueden causar una insuficiencia orgánica y complicaciones que incluso se menciona que 1/3 de pacientes (25). Las principales complicaciones son:

- **Necrosis pancreática:** Afectación del parénquima pancreático, el 20% de los

pacientes presentan necrosis; se debe distinguir si es una necrosis estéril o infectada, ya que la estéril puede ser tratada de forma no quirúrgica pero la infectada es cirugía inmediata. En el caso de necrosis estéril se trata con antibióticos, pero si está infectada se realiza necrosectomía (31).

- **Absceso pancreático:** colección de pus circunscrita al páncreas, no suele presentar necrosis; secundaria a una infección secundaria de una zona necrótica, presenta baja mortalidad. Se realiza un drenaje percutáneo, quirúrgico o endoscópico. El drenaje percutáneo fue un éxito en el 78-86% de los casos, pero si no funciona, se realiza un drenaje quirúrgico (31).
- **Pseudoquiste pancreático:** colección de líquido pancreático rodeada por tejido fibroso; suele ser asintomática o no presenta síntomas específicos; pero en ocasiones presenta dolor abdominal, anorexia, ictericia o se palpa la masa; el tratamiento es el uso de octreótido que disminuye la secreción pancreática, pero es una opción que aún se mantiene en estudio (7).

Para el tratamiento se recomienda realizar drenajes y utilizar un abordaje percutáneo, quirúrgico o endoscópico, pero el recomendado es el endoscópico; en el drenaje quirúrgico se comunica al pseudoquiste con el estómago o intestino delgado; se usa solo si la percutánea o endoscópica no funcionó; el drenaje percutáneo es un drenaje externo y se coloca un catéter que se conecta a una bolsa; el drenaje endoscópico está contraindicado si se sospechas de pseudoaneurisma pancreático o necrosis organizada (7,31).

Los 30 artículos revisados han contribuido para poder determinar las terapias de tratamiento mínimas invasivas, como la CPRE y el drenaje percutáneo, las cuales son de primera elección, en dependencia del estado del paciente. Al hacer una revisión de estos artículos se ha podido observar que las escalas Atlanta y Marshall predicen de manera precisa la morbilidad y mortalidad de los pacientes y los exámenes de imagen como la TAC y RMN, son útiles para el diagnóstico temprano y estratificación de la severidad. La reanimación con líquidos temprana, junto con la nutrición enteral precoz, se asocia a menores tasas de mortalidad y complicaciones infecciosas. Finalmente, el uso de antibióticos es exclusivo en casos de pancreatitis necrotizante o una sobreinfección.

»» 5. Conclusiones

En pacientes adultos con PA, la evidencia actual expone que para realizar un adecuado manejo, se necesita de la integración ordenada y coordinada tanto de métodos diagnósticos oportunos, herramientas de estratificación, en conjunto con estrategias terapéuticas basadas en reanimación hídrica moderada, control y manejo efectivo del dolor, inicio temprano de la nutrición enteral, uso de antibióticos en casos específicos como pancreatitis necrosante o casos con sospecha de sobreinfección, e intervenciones mínimamente invasivas las cuales serán seleccionadas según sea el caso; además, la identificación temprana del cuadro mediante estudios de imagen y marcadores específicos en conjunto con la valoración del riesgo optimiza la toma de decisiones y permite reducir el riesgo de complicaciones. Es decir, el disponer de esta información actualizada, resumida y accesible es esencial ya que permite actuar rápido y de forma precisa y fundamentada, lo que certifica la seguridad del paciente y contribuye a disminuir la mortalidad y eventos desfavorables asociados a esta patología.

»» 6. Declaración de conflicto de interés

No existen conflictos de interés por parte de los autores.

»» 7. Limitación de responsabilidad

Todos los puntos de vista expresados en el presente documento son de entera responsabilidad de los autores, excluyendo a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y a la Escuela de Medicina.

»» 8. Fuentes de apoyo

Al ser un artículo de revisión, no cuenta con fuentes de financiamiento, ya que los únicos medios utilizados fueron la selección y búsqueda en revisiones de fuentes bibliográficas y el apoyo de cada integrante del equipo.

»» 8. Referencias Bibliográficas

1. Szatmary P, Grammatikopoulos T, Cai W, Huang W, Mukherjee R, Halloran C, et al. Acute Pancreatitis: Diagnosis and Treatment. Drugs [Internet]. 2022 Aug 1 [cited 2025 May

- 5];82(12):1251–76. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36074322/>
2. Heckler M, Hackert T, Hu K, Halloran CM, Büchler MW, Neoptolemos JP. Severe acute pancreatitis: surgical indications and treatment. *Langenbecks Arch Surg* [Internet]. 2021 [cited 2025 May 5];406. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32910276/>
3. Tanicuchi Jefferson. Efectividad de Marshall modificado y clasificación de Atlanta como predictor de morbilidad y mortalidad en pacientes con pancreatitis aguda periodo 2020-2023 [Internet]. [Riobamba]: Universidad Nacional De Chimborazo; 2023 [cited 2025 Apr 18]. Available from: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/12100>
4. Zerem E, Kurtcehajic A, Kunosić S, Malkočević DZ, Zerem O. Current trends in acute pancreatitis: Diagnostic and therapeutic challenges. *World J Gastroenterol* [Internet]. 2023 [cited 2025 May 5];29(18):2747–63. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37274068/>
5. Beyer G, Hoffmeister A, Lorenz P, Lynen P, Lerch MM, Mayerle J. Clinical Practice Guideline Acute and Chronic Pancreatitis. *Dtsch Arztebl Int* [Internet]. 2022 Jul 25 [cited 2025 May 5];119(29–30):495–501. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35945698/>
6. Hajira Basit A, Ruan GJ, Mukherjee Afiliaciones S. Criterios de Ranson. In: *StatPearls* [Internet]. I. Treasure Island; 2025. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482345/?report=printable>
7. Muñoz D, Medina R, Botache WF, Arrieta RE. Pancreatitis aguda: Puntos clave. Revisión argumentativa de la literatura. *Revista Colombiana de Cirugía* [Internet]. 2023 Mar 3 [cited 2025 May 5];38(2):339–51. Available from: <https://www.revistacirugia.org/index.php/cirugia/article/view/2206>
8. Parcerisas L, Zorilla F, Martinez C, Sanchez J, Aguilar G. La pancreatitis aguda y el radiólogo en la actualidad. *SERAM* [Internet]. 2021 May [cited 2025 Apr 19];1–18. Available from: <https://www.piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/4086/2552>
9. Cerdá-Riche MDP, Molina-Terrón E, Serrano-Martínez S, Díaz-Gordo E. Pancreatitis aguda: revisión de sus hallazgos por imagen. A propósito de un caso. *NUEVO HOSP* [Internet]. 2022 [cited 2025 Apr 19];2. Available from: <https://www.saludcastillayleon.es/CAZamora/es/publicaciones/revista-nuevo-hospital-2022/nuevo-hospital-2022-junio-xviii-2/cerda-riche-mp-molina-terron-serrano-martinez-s-diaz-gordo.ficheros/2178146-NUEVO%20HOSPITAL%2C2022%20junio%3BXVIII%20%282%29%2017-22.pdf>
10. Vázquez-Frias R, Rivera-Suazo Y, Aguayo-Elorriaga AK, Alfaro-Bolaños JE, Argüello-Arévalo GA, Cadena-León JF, et al. Consenso de la Asociación Mexicana de Gastroenterología sobre el diagnóstico y tratamiento de pancreatitis aguda en niñas, niños y adolescentes. *Rev Gastroenterol Mex* [Internet]. 2023 Jul 1 [cited 2025 May 5];88(3):267–81. Available from: <https://www.revistagastroenterologiamexico.org/es-consenso-asociacion-mexicana-gastroenterologia-sobre-articulo-S0375090623000502>
11. Mojica J. Índice Glucosa/Triglicéridos Como Predictor De Mortalidad, Severidad Y Estancia Hospitalaria En Pacientes Con Pancreatitis Aguda De Etiología Biliar [Internet]. [Mexico]: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO; 2024 [cited 2025 Apr 19]. Available from: [852405/3/0852405.pdf](https://www.unam.mx/852405/3/0852405.pdf)
12. Pagana KDeska, Pagana TJ., Pagana TNoel. Guía de pruebas diagnósticas y de laboratorio. 15th ed. Elsevier; 2023.
13. Rodríguez Barragán DM, Tabares Rosero LG. Avances en el uso de marcadores bioquímicos y moleculares para el diagnóstico de pancreatitis aguda: revisión bibliográfica. *Anatomía Digital* [Internet]. 2023 Jun 19 [cited 2025 May 5];6(2.1):18–29. Available from: <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/AnatomiaDigital/article/view/2583/9059>
14. Ichien Barrera DT, Pacheco Ambriz D, Reyes Díaz DJ. Eficacia de tres escalas pronósticas de mortalidad en la Unidad de Cuidados Intensivos del HGR No. 20. *Medicina Crítica* [Internet]. 2022 [cited 2025 May 5];36(2):101–6. Available from: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-89092022000200101&script=sci_abstract
15. Daiana M, Mendoza J, Soriano I, Vivas I, Cano D. Pancreatitis Aguda: criterios, clasificaciones

- y diagnósticos por imagen. Actualización. SERAM. 2021 May 21;
16. Chauhan R, Saxena N, Kapur N, Kardam D. Comparison of modified Glasgow-Imrie, Ranson, and Apache II scoring systems in predicting the severity of acute pancreatitis. *Polish Journal of Surgery* [Internet]. 2022 May 2 [cited 2025 May 5];95(1):1–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36806163/>
 17. Mederos MA, Reber HA, Girgis MD. Acute Pancreatitis: A Review. *JAMA* [Internet]. 2021 Jan 26 [cited 2025 May 5];325(4):382–90. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/2775452>
 18. Rebeca Gutiérrez Navarro D, Alexis Sanabria Cordero G. Actualización en el diagnóstico y manejo de la pancreatitis aguda Update on the diagnosis and management of acute pancreatitis. *REVISTA CIENCIA & SALUD* [Internet]. 2020 [cited 2025 Apr 21];4. Available from: <https://revistacienciasalud.ac.cr/ojs/index.php/cienciasalud/article/download/207/290/860>
 19. Zhu J, Wu L, Wang Y, Fang M, Liu Q, Zhang X. Predictive value of the Ranson and BISAP scoring systems for the severity and prognosis of acute pancreatitis: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One* [Internet]. 2024 Apr 1 [cited 2025 May 5];19(4 April). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38687745/>
 20. Trikudanathan G, Yazici C, Evans Phillips A, Forsmark CE. Diagnosis and Management of Acute Pancreatitis. *Gastroenterology* [Internet]. 2024 Sep 1 [cited 2025 Apr 19];167(4):673–88. Available from: [https://www.gastrojournal.org/article/S0016-5085\(24\)04916-3/fulltext](https://www.gastrojournal.org/article/S0016-5085(24)04916-3/fulltext)
 21. Eduardo Guato Canchinia DI, Vladimir Maldonado Mariño EI, Javier Ramos Velastegui AI. Actualización sobre el manejo de la pancreatitis aguda. *Revista Información Científica* [Internet]. 2024 [cited 2025 May 5]; Available from: <https://revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/4567/6232>
 22. Manrai M, Dawra S, Singh AK, Jha DK, Kochhar R. Controversies in the management of acute pancreatitis: An update. *World J Clin Cases* [Internet]. 2023 Apr 26 [cited 2025 May 5];11:2582–603. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37214572/>
 23. Van Den Berg FF, Boermeester MA. Update on the management of acute pancreatitis. *Current Opinion* [Internet]. 2023 Apr 1 [cited 2025 May 5];29(2):145–51. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36727757/>
 24. Saini M, Samanta J, Kumar A, Choudhury A, Dhar J, Jafra A, et al. Buprenorphine Versus Diclofenac for Pain Relief in Acute Pancreatitis: A Double-Blinded Randomized Controlled Trial. *Clinical Gastroenterology and Hepatology* [Internet]. 2024 Mar 1 [cited 2025 May 5];22(3):532–41. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37924855/>
 25. Dalinda R, Rodríguez R, Margarita K, Cevallos Z, María ;, Delgado SL, et al. Manejo del paciente con pancreatitis aguda. *RECIAMUC* [Internet]. 2022 Oct [cited 2025 Apr 20];6. Available from: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/1012>
 26. Badia JM, Amador S, González-Sánchez C, Rubio-Pérez I, Manuel-Vázquez A, Juvany M, et al. Appropriate Use of Antibiotics in Acute Pancreatitis: A Scoping Review. *Antibiotics* [Internet]. 2024 Sep 1 [cited 2025 May 5];13(9). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39335067/>
 27. Cabay L, Naranjo S. Complicaciones de la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica en coledocolitiasis. *Hospital Carlos Andrade Marín, 2021* [Internet]. [Riobamba]: Universidad Nacional De Chimborazo; 2022 [cited 2025 Apr 19]. Available from: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/9498>
 28. Chiong M, Arredondo A, Rabassa R, Menéndez E. Valoración de la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica como medio diagnóstico/terapéutico en pacientes con íctero obstructivo. *Rev Med Electron* [Internet]. 2021 Mar [cited 2025 Apr 19]; Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242021000203120
 29. Garnica X. Colectectomía laparoscópica de dos incisiones. Estudio experimental. *Revista Venezolana de Cirugía* [Internet]. 2022 Dec 27;75(2). Available from: <https://www.revistavenezolanadecirugia.com/index.php/revista/article/view/475>
 30. Acosta Castro D. Factores predictivos de conversión de colecistectomía laparoscópica. Artículo de Revisión. *Revista Venezolana*

de Cirugía [Internet]. 2023 Dec 12 [cited 2025 May 5];76(2). Available from: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-64202023000200108

31. Garro Urbina V, Thuel Gutiérrez M. Diagnóstico y tratamiento de pancreatitis aguda. Revista Médica Sinergia [Internet]. 2020 Jul 1 [cited 2025 May 5];5(7):e537. Available from: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/537>