

Retrospective study of canine patients with acute pancreatitis (abnormal cPL) and its correlation with changes in biometry and blood chemistry
Estudio retrospectivo de pacientes caninos con pancreatitis aguda (cPL anormal) y su correlación con cambios en la biometría y química sanguínea

Autores:

Bravo-Chimbo, Jennifer Michelle
UNIVERSIDAD CATOLICA DE CUENCA
Estudiante de la Carrera de Medicina Veterinaria
Cuenca – Ecuador



jennifer.bravo.31@est.ucacue.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0009-1617-0710>

Dr. Aguilar-Caivinagua, Andres Santiago. MsC.
UNIVERSIDAD CATOLICA DE CUENCA
Docente de la Carrera de Medicina Veterinaria
Cuenca – Ecuador



andres.aguilar@ucacue.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0002-5140-3101>

Dr. Castillo-Hidalgo, Edy Paul. PhD.
UNIVERSIDAD CATOLICA DE CUENCA
Docente de la Carrera de Medicina Veterinaria
Cuenca-Ecuador



ecastilloh@ucacue.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0001-5311-5002>

Fechas de recepción: 25-ENE-2025 aceptación: 25-FEB-2025 publicación: 15-MAR-2025



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>



Resumen

La pancreatitis aguda (PA) es una enfermedad común en perros, con una gravedad variable y una tasa de mortalidad significativa, que oscila entre el 27% y el 58% de los casos. Las complicaciones secundarias, como la azotemia, son una causa importante de morbilidad y mortalidad en estos pacientes. El presente estudio tuvo como objetivo analizar la relación entre los casos de PA en perros y los cambios en la biometría hemática y química sanguínea. Se realizó un estudio retrospectivo en la clínica veterinaria Austrovet, donde se recopilaron datos de 33 historias clínicas (HC) de pacientes caninos diagnosticados con PA mediante la prueba de lipasa pancreática canina (cPL) entre los años 2022 y 2023. Se determinó la prevalencia de azotemia y su correlación con los parámetros de biometría hemática y química sanguínea. Los resultados de este estudio en cuanto a glóbulos rojos, hematocrito (HT) y hemoglobina (HG) estaban por debajo de los valores normales, La anemia no regenerativa fue la alteración hematológica más prevalente, seguida por la neutrofilia y la leucocitosis, lo que sugiere una respuesta inflamatoria sistémica activa, en cuanto a la química sanguínea, se observó con frecuencia azotemia 36.36% lo que podría indicar compromiso renal. La fosfatasa alcalina elevada (39.39%) y la amilasa sérica por encima de tres veces el rango normal (39,39%) fueron otros hallazgos comunes en esta investigación, lo que sugiere la presencia de colangitis y/o daño pancreático. Es así que los resultados destacan la importancia de la biometría y química sanguínea en el diagnóstico temprano de la PA, pues estas alteraciones son indicativos de complicaciones graves como la azotemia, un diagnóstico oportuno y un tratamiento adecuado ayudarían a reducir la mortalidad y mejorar el pronóstico de los perros con PA.

Palabras clave: Pancreatitis aguda; Azotemia; Biometría; Química Sanguínea



Abstract

Acute pancreatitis (AP) is a common disease in dogs, with variable severity and a significant mortality rate ranging from 27% to 58% of cases. Secondary complications, such as azotemia, are a major cause of morbidity and mortality in these patients. This study aimed to analyze the relationship between AP cases in dogs and changes in hematologic and blood chemistry parameters. A retrospective study was conducted at the Austrovet veterinary clinic, where data were collected from 33 medical records of canine patients diagnosed with AP using the canine pancreatic lipase (cPL) test between 2022 and 2023. The prevalence of azotemia and its correlation with hematologic and blood chemistry parameters were determined. The results of this study showed that red blood cell count, hematocrit, and hemoglobin levels were below normal values. Non-regenerative anemia was the most prevalent hematologic disorder, followed by neutrophilia and leukocytosis, suggesting an active systemic inflammatory response. Regarding blood chemistry, azotemia was frequently observed in 36.36% of cases, which could indicate renal impairment. Elevated alkaline phosphatase (39.39%) and serum amylase levels exceeding three times the normal range (39.39%) were other common findings, suggesting the presence of cholangitis and/or pancreatic damage. Thus, these results highlight the importance of hematology and blood chemistry in the early diagnosis of AP, as these abnormalities indicate severe complications such as azotemia. Timely diagnosis and appropriate treatment could help reduce mortality and improve the prognosis of dogs with acute pancreatitis.

Keywords: Acute pancreatitis; Azotemia; Hematology; Blood chemistry

Introducción

Los trastornos pancreáticos nos son situaciones raras en los perros, pues se presentan en la clínica diaria, las consultas por trastornos gastroentericos son alrededor de 15 a 20%, además que la pancreatitis (PA), es por mucho la enfermedad más común del páncreas exocrino. La PA es una inflamación estéril, de inicio agudo, la cual comúnmente no destruye la arquitectura del órgano de manera permanente. Sin embargo, ese trastorno puede ser reversible, siempre y cuando no sobrevenga una inflamación crónica o recurrente.

La azotemia es una complicación conocida de la PA, misma que se da cuando los desechos nitrogenados, como la creatinina y la urea se acumulan en el cuerpo, la cual tiene incidencia del 50%, la cual está influenciada por la severidad de la pancreatitis. Por lo tanto, la prevalencia de la azotemia en perros con PA es de aproximadamente un 15%, aumentando su rango de 35 a 50% en los casos donde se presenta PA severa. Esta condición incrementa de manera significativa la tasa de mortalidad pues entre el 27% y 58% de perros con PA fallecen a causa de la misma enfermedad en comparación con aquellos pacientes que no tienen fallos renales. (Keany et al., 2021).

El estudio retrospectivo de los perros con pancreatitis diagnosticados con cPL, van a presentar un 50% de complicaciones por azotemias prerrenales. Es así que con este estudio se ha buscado establecer la correlación de los perros que tienen PA con la biometría y química sanguínea.

La PA en perros presenta signos clínicos variables, desde subclínicos leves hasta cuadros graves con vómitos, diarrea, deshidratación, anorexia, debilidad y dolor abdominal, Su diagnóstico temprano es un desafío, ya que los signos pueden ser inespecíficos (Choi et al., 2021). El diagnostico se basa en la combinación de hallazgos clínicos, imágenes abdominales y marcadores séricos, como la lipasa pancreática canina inmunoreactiva (cPL), cuya sensibilidad varía entre 42% y 90.9%, y su especificidad entre 74.1% y 100% (Keany et al., 2021). La detección tardía de la PA puede llevar a complicaciones graves, como la azotemia, e incluso la muerte. Por lo tanto, este estudio se enfoca en la necesidad de optimizar el diagnóstico temprano de la PA en perros mediante la revisión exhaustiva de la biometría

hemática y química sanguínea. La identificación y tratamiento tempranos de la PA podrían reducir complicaciones, como la azotemia, y mejorar las tasas de supervivencia.

Diversos estudios resaltan la importancia de la química sanguínea en el diagnóstico y evaluación de la gravedad de la PA. La sensibilidad y especificidad de la ecografía abdominal (EA) varían según el número de alteración ecográficas presentes, como el agrandamiento pancreático, la ecogenicidad anormal pancreática o la ecogenicidad mesentérica alterada (Cridge et al., 2020). Las citoquinas inflamatorias, como la proteína quimio atrayente de monocitos-1 (MCP-1), el receptor de productos finales de glicación avanzada (RAGE) y el factor de células madre (SCF), juegan un papel importante en la gravedad y progresión de la PA (Mansfield, 2012). Se han desarrollado sistemas de puntuación, como la puntuación de gravedad de la PA canina (CAPS), que incorporan parámetros como el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS), trastornos de coagulación, aumento de la creatinina sérica e hipocalcemia ionizada, para predecir la mortalidad a corto plazo en perros con PA (Fabrès et al., 2019). La CAPS presenta una sensibilidad del 89% y una especificidad del 90% en esta predicción. La PA se define como una inflamación estéril aguda caracterizada por necrosis y edema, reversible al no alterar permanentemente la estructura pancreática. Esta ocurre debido a la activación inapropiada de zimógenos dentro del páncreas, lo que lleva a la autodigestión, inflamación y necrosis del tejido pancreático (Saima, et al., 2017).

El páncreas, se compone principalmente de tejido exocrino en un 98% producidas por células acinares y se compone de funciones endocrinas producidas por los islotes de Langerhans representado por el 2% restante. La función principal de las células acinares exocrinas es la producción, el almacenamiento y la secreción de un líquido rico en enzimas que ayudan en la digestión inicial de proteínas, líquido y polisacáridos, este líquido se diluye y se transporta a través del sistema de conductos por medio de la secreción profusa, acuosa y rica en bicarbonato de las células centroacinares y de los conductos, contribuyendo a neutralizar el ácido gástrico vaciado hacia el duodeno. El componente endocrino del páncreas está formado por islotes pancreáticos, los mismos que contiene 4 diferentes tipos de células, y cada una de ellas llega a producir una hormona diferente. Es así que tenemos: las células β , que producen insulina; las células α producen glucagón, las células D producen somatostatina y las células F o PP sintetizan polipéptido pancreático (Zuluaga, 2020).

La pancreatitis se desarrolla por la activación de enzimas digestivas dentro del páncreas, resultando en la autodigestión de la glándula. Este ocurre por la fusión anormal de lisosomas y gránulos de zimógeno, debido a problemas en el transporte intracelular, almacenaje o exocitosis del zimógeno. La activación de la tripsina y otras proteasas lleva a la destrucción celular, y liberación del contenido al intersticio, generando radicales libres y activando neutrófilos, lo que produce edema y brotes de pancreatitis. A medida que los neutrófilos invaden, se produce proteólisis y más destrucción celular, resultando en la autodigestión del tejido pancreático, necrosis y supuración. La captación sistémica de los productos liberados causa una afectación multisistémica y una respuesta inflamatoria necrotizante continua, liberando mediadores como prostaglandinas, leucotrienos, tromboxanos A₂, aniones superóxido e hidróxido. Estos elementos disminuyen la resistencia vascular sistémica, tienen un efecto inotrópico negativo, aumentan la permeabilidad vascular y activan la cascada de coagulación, lo que puede llevar a una coagulación intravascular diseminada (CID) (Santini, 2019).

La PA en perros presenta una variedad de signos clínicos, sin que exista uno patognomónico. La presentación clínica es muy diversa, incluyendo: signos gastrointestinales, tales como anorexia, vómitos, diarrea y dolor abdominal que puede manifestarse con la característica “posición de oración”; signos sistémicos, como la deshidratación, taquicardia, taquipnea, tiempo de llenado capilar prolongado, hipotermia y mucosas secas, que pueden indicar shock; otros signos, como náuseas (relamerse, lamerse los labios, ptialismo o eructos) e insuficiencia renal aguda, que puede ser secundaria a la hipovolemia e isquemia por los vómitos, o por coagulopatía intravascular e inflamación directa. Es importante destacar que la PA puede presentar signos clínicos muy variados, lo que dificulta su diagnóstico. La combinación de hallazgos clínicos, de laboratorio e imageneológicos es fundamental para un diagnóstico preciso (Cridge et al., 2021).

En perros con PA, se pueden observar las siguientes alteraciones en la bioquímica sanguínea: Hiperazotemia, la cual es común en perros con PA y puede ser de origen prerrenal (deshidratación) o renal (lesión renal aguda – IRA) (Anand et al., 2018). La azotemia renal puede ser secundaria a hipovolemia, shock o disfunción multiorgánica. Está presente en el

59% de los perros con PA y puede ser influenciada por factores como vómitos, falta de ingesta de líquidos y extravasación de líquidos (Bunch, 2003).

Hipocalcemia, la cual ocurre por el depósito de calcio en el páncreas inflamado, cambios agudos en tejidos blandos y desequilibrios hormonales. Aunque es rara en perros con pancreatitis (3-5%), la hipocalcemia rara vez es grave y no suele causar signos clínicos relacionados con niveles bajos de calcio séricos (Van den Bossche et al., 2010).

Hipercolesterolemia, la cual es común en perros con PA, afectando a casi la mitad de los perros y dos tercios de los felinos. Se asocia con un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular precoz y se define por valores elevados de colesterol total y lipoproteínas de baja densidad (Saima, et al., 2017).

Material y métodos

Material

El estudio se llevó a cabo en la ciudad de Cuenca, en la clínica veterinaria Austrovet. El tipo de estudio realizado es retrospectivo descriptivo, en los años 2022 a 2023.

Los datos utilizados en la presente investigación se recopilaron a través de las historias clínicas proporcionadas por la clínica veterinaria Austrovet, donde se pudo recopilar la información 33 perros diagnosticados con PA con cPL, esto en los años de 2022 a 2023. Cada historia clínica contiene datos como: Nombre del paciente, nombre del propietario, número de caso, edad, género, raza, tipo de prueba diagnosticada realizada y sus resultados. Los datos fueron registrados en una plantilla de Microsoft Excel.

Los criterios de inclusión se rigen en las historias clínicas y sus análisis sanguíneos de los perros debían contener todos los datos definidos en el proceso metodológico para poder desarrollar la investigación, los criterios de exclusión se basaron en las historias clínicas sin alteración en sus exámenes sanguíneo o incompletas, la edad fue basada según los individuos de entre 4 y 7 años, entre 8 y 11 años, entre 12 y 15 años, de género tanto machos como hembras, de raza mestiza y pura.

Métodos

Se realizó un análisis univariado descriptivo con el fin de calcular las proporciones en cada categoría: sexo, edad, raza, biometría hemática y química sanguínea. Luego se procedió a realizar un análisis de regresión logística multivariado analizando simultáneamente con el fin de relación las variables (raza, edad, línea roja, línea blanca, evaluación plaquetaria y Glu, Cre, Bun, Phos, Ca, Pt, Alb, Glo, Alt, Glo, Alt, Alp, Ggt, Bil, Col, Ami, Lip) con la positividad a la enfermedad de PA. La cual fue evaluada en el programa Jamovi.

Las pruebas diagnosticadas registradas en las historias clínicas utilizadas para testear a los perros para diagnosticar PA, fueron Biometría Hemática, en la cual se evaluó los glóbulos rojos, glóbulos blancos, plaquetas y química sanguínea valores claves para diagnosticar la enfermedad, las cuales se realizaron en un equipo IDEXX Laboratories, Westbrook, Maine, EE. UU; SNAP cPL (Canine Pancreatic Lipase Test) y el uroanálisis.

Resultados

En el presente estudio se evaluó la correlación que existe entre los diversos parámetros sanguíneos como hematológicos y química sanguínea, esto llevado a cabo en una población de 33 perros diagnosticados con PA con (cPL). Encontrando hallazgos relevantes al compararlos con los rangos de referencia establecidos.

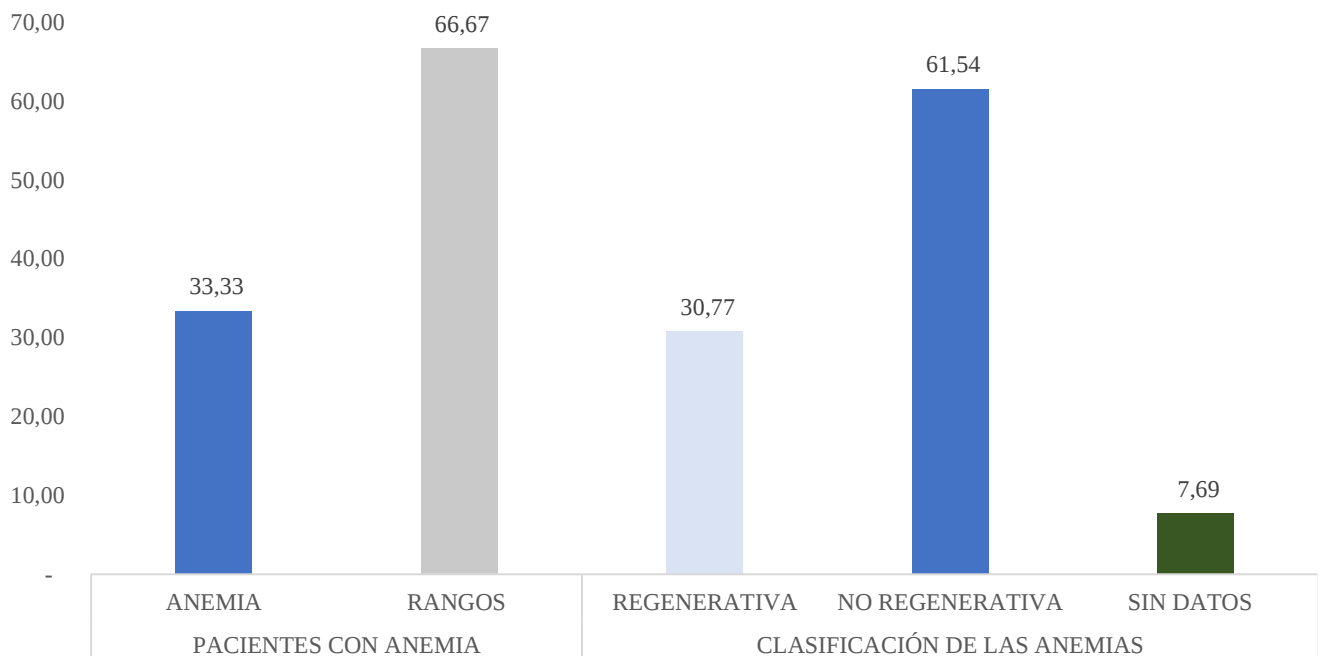
En los resultados obtenidos, se estableció que un 33% de los pacientes presentaron diferentes tipos de anemia. De estos, un 30.7% correspondieron a anemias regenerativas, mientras que un 61.54% se clasificaron como anemias no regenerativas. Además, se pudo observar que un 5% de los casos presentaron policitemia.

En el análisis de la línea blanca, se usó la fórmula leucocitaria, encontrándose leucocitosis en un 48.48% de los pacientes, el 6% presentó leucopenia y un 39.39% presentó valores en rango. De igual manera se pudo evidenciar neutrofilia en un 57.58% de los casos, mientras que el 6.6% mostraron neutropenia. Por otro lado, el 21% presentó neutrófilos en rango.

En cuanto a la línea plaquetaria, se ha podido evidenciar que un 27.27% de los pacientes tenían trombocitopenia, mientras que el 45.45% presentó plaquetas en niveles normales, en tanto que un 21.21% de los pacientes mostraron trombocitosis.



En cuanto a la química sanguínea, en el perfil renal se pudo evidenciar que el 36.36% de los pacientes presentaron azotemia, mientras que el 54.55% mostraron hiperfosfolema.



El perfil hepático, mostro que un 18.18% de los pacientes evidenciaron un aumento en la permeabilidad del parénquima hepático, reflejado por la elevación de la ALT. Además, un 39.39% de los pacientes presentaron niveles elevados de fosfatasa alcalina (FA), lo que sugiere la presencia de colangitis, y un 15.15% mostraron signos de colangitis hepática.

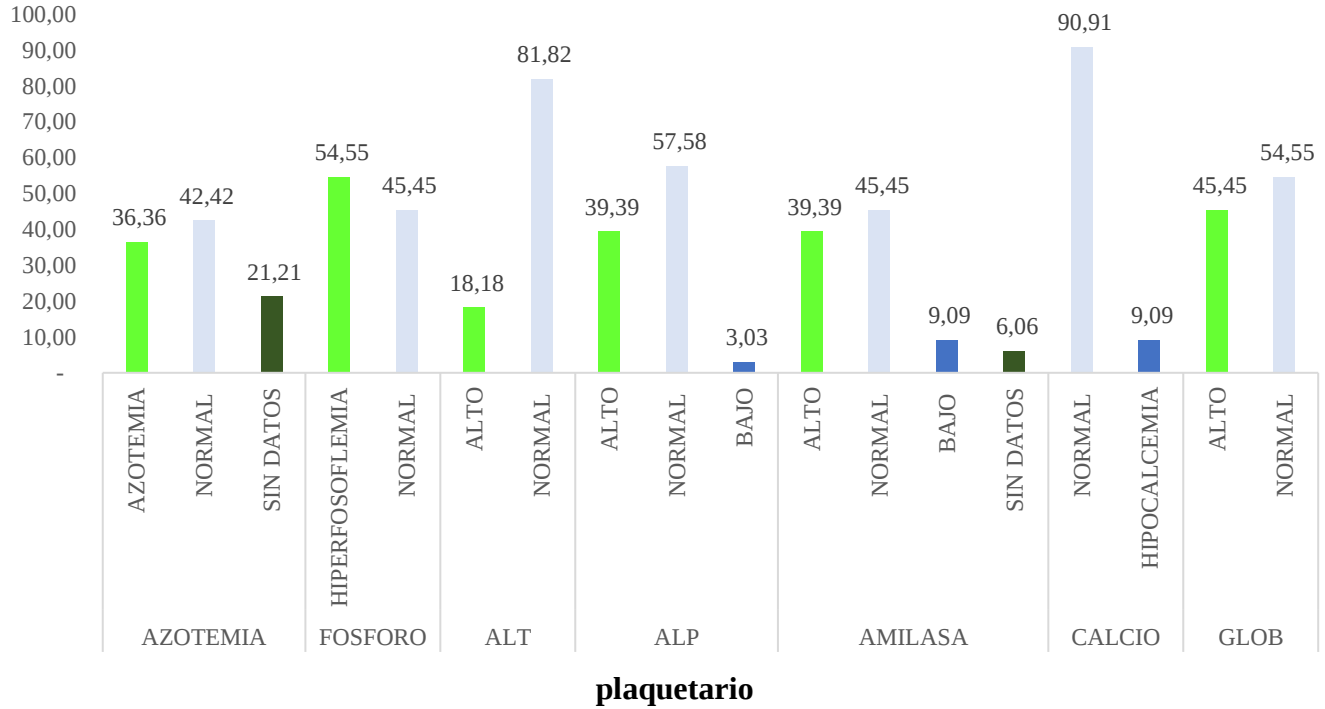
En lo relacionado con el perfil lipídico, se observó que un 39.39% de los pacientes presentaron amilasa en valores superiores a tres veces el rango normal (>2000 mg/dl) en conjunto con un aumento en los niveles de lipasa. Además, un 9% de los pacientes presento hipocalcemia.

Por último, un 45% de los pacientes mostraron niveles elevados de globulina, lo que sugiere hiperglobulinemia.

Figura 1. Representación porcentual en pacientes con anemia y su clasificación

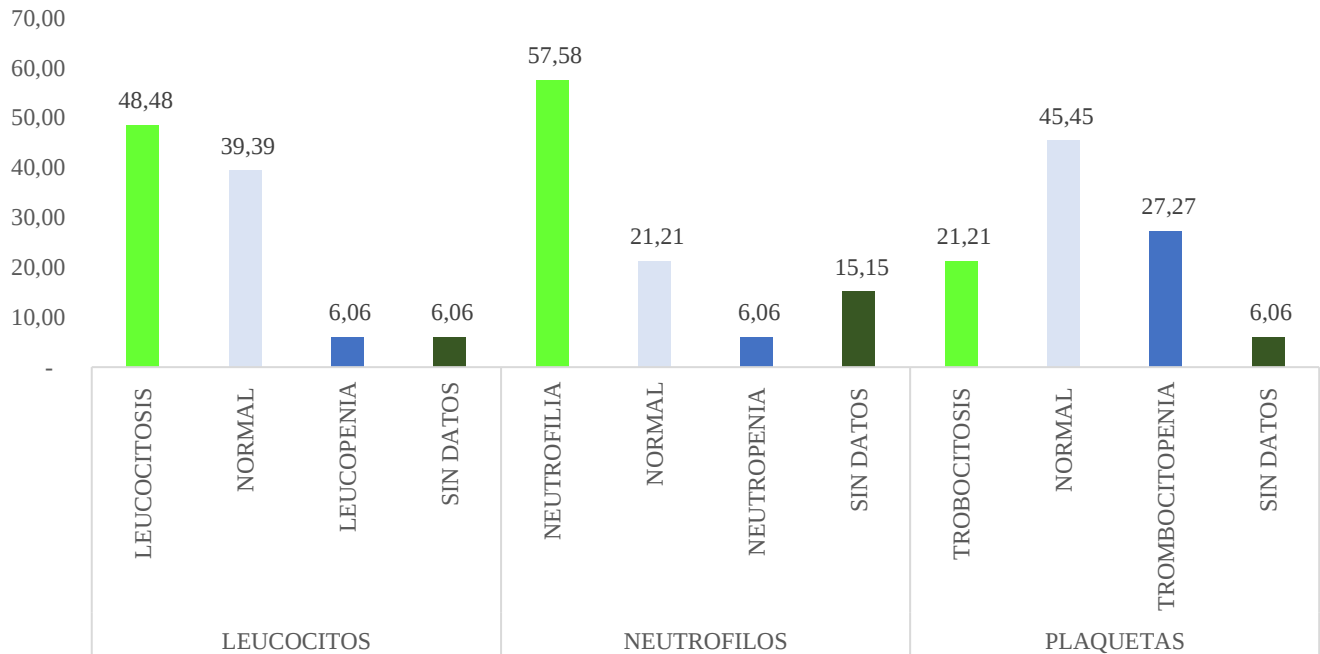
Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. Representación porcentual del análisis de la línea blanca y análisis



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3. Representación porcentual del análisis de la química sanguínea



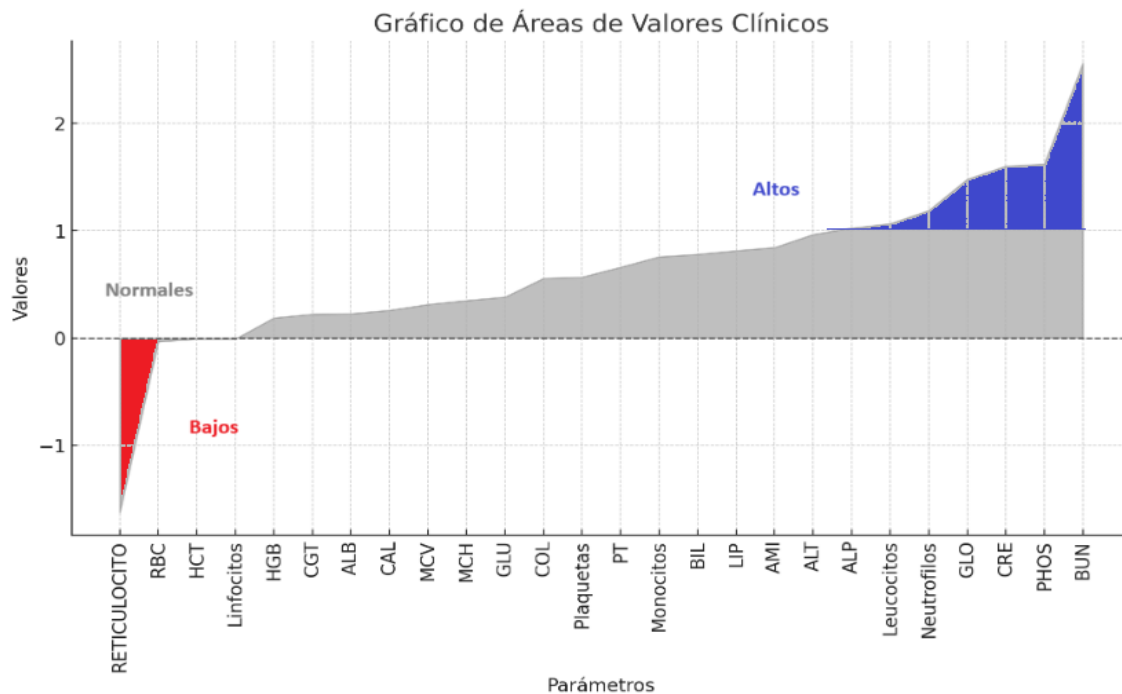
Fuente: Elaboración propia.

Se identificaron varias correlaciones significativas entre las variables. Las correlaciones positivas más fuertes se encontraron entre HT y HG ($R=0.94$), ALB y proteína total ($R=0.84$), lo que indica una relación muy alta entre estas variables. También se encontraron correlaciones altas entre ALB y creatinina ($R=0.61$), fosfatasa alcalina y ALB ($R=0.64$), fosfatasa alcalina y GLOB ($R=0.69$), bilirrubina total y ALB ($R=0.75$), y bilirrubina total y GLOB ($R=0.79$).

Además, se observaron correlaciones moderadas entre hematocrito y ALB (0.51), ALB y GLOB (0.51), ALT y proteína total ($R=0.48$), GLU y linfocito ($R=0.40$), y creatinina y ALB ($R=0.41$).

En cuanto a las correlaciones negativas, se encontraron asociaciones moderadas entre leucocito y linfocito ($R=-0.55$), y ALB y COL ($R=-0.49$).

Figura 4. Representación de valores clínicos



Fuente: (Python Software Foundation, 2023)



Los valores de Reticulocitos pueden duplicar sus valores mínimos (menores a 0). También son consistentes con la enfermedad, frecuencias de valores bajos de: RBC, HCT y Linfocitos; mientras valores altos de ALT, ALP, Leucocitos, Neutrófilos, GLO, CRE, PHOS mayores al rango normal (mayores a 1), son valores comunes en estos casos, mientras BUN llega a duplicar sus valores máximos. El resto de analitos normalizados (rango entre 0 y 1) no guardan variación estadística, en los casos analizados.

En cuanto a la línea roja un paciente positivo a Pancreatitis comúnmente anemias no regenerativas Reticulocitos bajos con 83,9% de los casos y tienen RBC bajas con 51,6% de los casos, por su parte el Hematocrito y la Hemoglobina son variables entre valores bajos (HCT 44,8%; HGB 41,9%) y normales (HCT 37,9%; HGB 41,9%).

En cuanto a la línea Blanca, el 67,9% de los casos presento Neutrofilia y el 51,6% Leucocitosis, mientras el resto de casos no tienen frecuencias consistentes.

En la frecuencia de variaciones de Bioquímica sanguínea encontramos frecuencias de casos altos de BUN (67,7%), PHOS (54,5%), GLO (45,5%) y AMI (41,9%), que superan los valores normales. De los otros analitos los datos más frecuentes son normales.

En base a estas frecuencias y asociaciones se podría generar valores predictivos sobre la letalidad y pronóstico del paciente.

Discusión

En la serie de casos estudiados, se observó una mayor prevalencia de anemias no regenerativas en pacientes con PA, lo cual concuerda con lo descrito por (Guglielmini et al., 2022), quienes describe la anemia como una complicación común en esta patología. La presencia de anemia podría estar relacionada con la inflamación crónica, la disminución de la producción de eritropoyetina y/o la pérdida de sangre gastrointestinal, aunque no se evaluaron estos mecanismos en este estudio.

(Guglielmini et al., 2022) en su estudio denominado “Prognostic Role of Red Cell Distribution Width and Other Routine Clinic-Pathological Parameters in Dogs with Acute Pancreatitis”, determino que la azotemia está asociada con un mayor riesgo de mortalidad, prediciendo que la lesión renal es una comorbilidad en perros con Canine Acute pancreatitis

(CAP), lo cual muestra similitudes con lo reportado en este estudio en el cual el perfil renal mostro un mayor número de casos con azotemia, ubicándolos en un 36.36%.

Reyes Cetina (2018), en un estudio retrospectivo, establece a la amilasa como un analito clave en la bioquímica sanguínea de los pacientes con PA, mostrando una incidencia del 25%. Este hallazgo guarda relación con el presente estudio, en el cual se observaron variaciones en la química sanguínea, destacándose altas frecuencias de BUN (67,7%), PHOS (54,5%), GLOB (45,5%) y AMI (41,9%). De forma particular se consideró a la amilasa como un analito principal, debido a su alta frecuencia de presentación de porcentajes elevados frente a otros parámetros bioquímicos.

En cuanto a BUN, PHOS, GLOB, no fueron abordados por (Reyes Cetina, 2018), contrario a lo reportado en este estudio que si establece estos analitos y su porcentaje pues los mismos son fundamentales para el estudio de la PA. Se encontraron correlaciones altas entre ALB y creatinina ($R=0.61$), fosfatasa alcalina y ALB ($R=0.64$), fosfatasa alcalina y GLOB ($R=0.69$), bilirrubina total y ALB ($R=0.75$), y bilirrubina total y GLOB ($R=0.79$).

En su estudio (Ludwik et al., 2022) determino una alta correlacion entre hematocrito (HT) y HG asi como ALB y proteina total (PT), esto en perros con diversos transtornos sistemicos y cardiovasculares. Resultados que concuerdan con lo reportado en este estudio para las variables correlacionadas entre HT y HG ($R=0.94$), ALB y PT ($R=0.84$).

En un estudio realizado en Japón por (Sato et al., 2017) identificaron concentraciones significativamente mayores de biomarcadores de la funcion renal serica (BUN y creatinina) entre perros no supervivientes y supervivientes con PA. Esto concuerda con los resultados de este estudio, ademas de incluir otros factores en correlaciones moderadas entre HT y ALB (0.51), ALB y GLOB (0.51), ALT y PT ($R=0.48$), GLU y linfocito ($R=0.40$), y creatinina y ALB ($R=0.41$).

Conclusiones

El presente estudio reveló alteraciones significativas en la biometría hemática y química sanguínea de perros con PA (cPL anormal). La anemia no regenerativa fue la alteración hematológica más prevalente, seguida por la neutrofilia y la leucocitosis, lo que sugiere una respuesta inflamatoria sistémica activa. En cuanto a la química sanguínea, se observó con frecuencia azotemia 36.36% lo que podría indicar compromiso renal.



La fosfatasa alcalina elevada (39.39%) y la amilasa sérica por encima de tres veces el rango normal (39,39%) fueron otros hallazgos comunes en esta investigación, lo que sugiere la presencia de colangitis y/o daño pancreático. Otras alteraciones bioquímicas relevantes incluyeron concentraciones elevadas de BUN (67,7%), fósforo (54,5%), globulinas (45,5%) y amilasa (41,9%). Estos hallazgos resaltan la importancia de realizar un perfil bioquímico completo en pacientes con PA para evaluar la función renal, hepática y pancreática, así como el estado electrolítico.

Se encontraron correlaciones significativas entre la albúmina y la creatinina ($R=0.61$), la fosfatasa alcalina y la albúmina ($R=0.64$), la fosfatasa alcalina y las globulinas ($R=0.69$), la bilirrubina total y la albúmina ($R=0.75$), y la bilirrubina total y las globulinas ($R=0.79$). Estas correlaciones sugieren una compleja interacción entre la función renal, hepática y la respuesta inflamatoria en pacientes con PA. Finalmente, es fundamental seguir investigando los mecanismos fisiopatológicos involucrados en la PA y sus complicaciones, con el objetivo de desarrollar estrategias de tratamiento más efectivas y mejorar el pronóstico de los pacientes.

Referencias bibliográficas

- Anand Kumar Singh, Wani Ilyas, Neeraj Thakur and Alok Singh. (2018). Exocrine pancreatic insufficiency in canines: An update. En S. Ettinger & E. Feldman (Eds.), *textbook of veterinary internal medicine* (pp. 854–858). WB SaundersCo. https://www.researchgate.net/publication/328996196_Exocrine_pancreatic_insufficiency_in_canines_An_update
- Bunch, S. E. (2003). The exocrine pancreas. In. En *Small Animal Internal Medicine. Third edition* (pp. 552–560).
- Choi, S.-W., Kim, Y.-H., Kang, M. S., Jeong, Y., Ahn, J.-O., Choi, J. H., & Chung, J.-Y. (2021). Serum concentration of inflammatory cytokines in dogs with suspected acute pancreatitis. *Veterinary Sciences*, 8(3), 51. <https://doi.org/10.3390/vetsci8030051>
- Cridge, H., Sullivant, A. M., Wills, R. W., & Lee, A. M. (2020). Association between abdominal ultrasound findings, the specific canine pancreatic lipase assay, clinical severity indices, and clinical diagnosis in dogs with pancreatitis. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 34(2), 636–643. <https://doi.org/10.1111/jvim.15693>

- Cridge, H., Twedt, D. C., Marolf, A. J., Sharkey, L. C., & Steiner, J. M. (2021). Advances in the diagnosis of acute pancreatitis in dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 35(6), 2572–2587. <https://doi.org/10.1111/jvim.16292>
- Fabrès, V., Dossin, O., Reif, C., Campos, M., Freiche, V., Maurey, C., Pilot-Storck, F., Desquilbet, L., & Benchekroun, G. (2019). Development and validation of a novel clinical scoring system for short-term prediction of death in dogs with acute pancreatitis. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 33(2), 499–507. <https://doi.org/10.1111/jvim.15421>
- Guglielmini, C., Crisi, P. E., Tardo, A. M., Di Maggio, R., Contiero, B., Boari, A., Fracassi, F., & Miglio, A. (2022). Prognostic role of red cell distribution width and other routine clinico-pathological parameters in dogs with acute pancreatitis. *Animals: An Open Access Journal from MDPI*, 12(24), 3483. <https://doi.org/10.3390/ani12243483>
- Keany, K. M., Fosgate, G. T., Perry, S. M., Stroup, S. T., & Steiner, J. M. (2021). Serum concentrations of canine pancreatic lipase immunoreactivity and C-reactive protein for monitoring disease progression in dogs with acute pancreatitis. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 35(5), 2187–2195. <https://doi.org/10.1111/jvim.16218>
- Ludwik, T. M., Heinrich, D. A., Rendahl, A., & Friedenber, S. G. (2022). Red cell distribution width is a predictor of all-cause mortality in hospitalized dogs. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care (San Antonio, Tex.: 2001)*, 32(1), 9–17. <https://doi.org/10.1111/vec.13109>
- Mansfield, C. (2012). Pathophysiology of acute pancreatitis: potential application from experimental models and human medicine to dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 26(4), 875–887. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2012.00949.x>
- Python Software Foundation. (2023). Python (versión 3.x). <https://www.python.org/>
- Reyes Cetina, C. A. (2018). *Estudio retrospectivo de casos de pancreatitis en perros, relación de hallazgos de laboratorio clínico y anatomopatología* [Universidad Nacional Autónoma de México]. <https://repositorio.unam.mx/contenidos/276234>
- Saima Mushtaq, Iqra Farooq, Insha Farooq, Shahzada Mudassir Rashid, Muneeb U Rehman, Rayeesa Ali, Mir Shabir, Manzoor Ur Rahman Mir, Sheikh Bilal Ahmad. (2017).

- Acute pancreatitis in dogs: A review. *Pharma Innovation* 6(12), 509–516. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://www.thepharmajournal.com/archives/2017/vol6issue12/PartH/6-12-57-961.pdf>
- Santini, T. (2019). *Pancreatitis canina: puesta al dia en la importancia del diagnostico y manejo terapeutico de la enfermedad* [Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Veterinarias]. <https://www.ridaa.unicen.edu.ar/handle/123456789/2226>
- Sato, T., Ohno, K., Tamamoto, T., Oishi, M., Kanemoto, H., Fukushima, K., Goto-Koshino, Y., Takahashi, M., & Tsujimoto, H. (2017). Assessment of severity and changes in C-reactive protein concentration and various biomarkers in dogs with pancreatitis. *The Journal of Veterinary Medical Science*, 79(1), 35–40. <https://doi.org/10.1292/jvms.16-0009>
- Van den Bossche, I., Paepe, D., & Daminet, S. (2010). Acute pancreatitis in dogs and cats: pathogenesis, clinical signs and clinicopathologic findings. *Vlaams diergeneeskundig tijdschrift*, 79(1). <https://doi.org/10.21825/vdt.87424>
- Zuluaga, L. E. (2020). *PANCREATITIS CANINA: REPORTE DE UN CASO CLÍNICO* [Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias Programa de Medicina Veterinaria]. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://repository.unilasallista.edu.co/server/api/core/bitstreams/c4a3f27b-fc7c-486a-95cb-312e42ad6fa0/content>

Conflicto de intereses:

El autor declara que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.