

## **Biomarcadores en el manejo de la apendicitis: precisión diagnóstica desde la niñez hasta la longevidad**

Biomarkers in the management of appendicitis: diagnostic accuracy from childhood to longevity

Norma Cecilia Villacreses Dueñas <sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0009-0002-1495-0106>

Amilkar Suárez Pupo <sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-1422-2582>

Nimia Eyleen Mejía Vásquez <sup>3</sup> <https://orcid.org/0009-0002-9451-0513>

Carmen Concepción Moncayo Valencia <sup>4</sup> <https://orcid.org/0000-0001-9959-8732>

William Omar Fernández Concepción <sup>5</sup> <https://orcid.org/0000-0002-2241-308X>

<sup>1</sup> Centro de Salud Flavio Alfaro, Manabí, Ecuador

<sup>2</sup> Universidad Técnica de Babahoyo, Los Ríos, Ecuador

<sup>3</sup> Centro de Salud San Marcos, Santa Elena, Ecuador

<sup>4</sup> Universidad de Guayaquil, Guayas, Ecuador

<sup>5</sup> Hospital General Universitario Vladimir Ilich Lenin, Holguín, Cuba

\*Autor para la correspondencia: [md.villacresescecilia@gmail.com](mailto:md.villacresescecilia@gmail.com)

### **RESUMEN**

**Introducción:** La apendicitis aguda es una de las principales causas de abdomen

quirúrgico agudo en todas las edades. La variabilidad en la presentación clínica, especialmente en grupos vulnerables, plantea desafíos significativos en la evaluación temprana de la enfermedad. En este contexto, los biomarcadores inflamatorios han surgido como herramientas clave que complementan los métodos diagnósticos tradicionales, mejorando la precisión y permitiendo una intervención oportuna.

**Objetivos:** Evaluar la eficacia de diversos biomarcadores en el diagnóstico y manejo de la apendicitis aguda, con un enfoque especial en las poblaciones de niños, adultos y ancianos.

**Métodos:** Se realizó una revisión narrativa sistemática de la literatura científica en las bases de datos PubMed, Web of Science y SciELO, utilizando palabras clave relacionadas con la apendicitis aguda y biomarcadores específicos. La búsqueda cubrió estudios publicados desde 2014 hasta la actualidad, seleccionando investigaciones que detallaban la utilidad de biomarcadores como la PCR, NLR, PLR, procalcitonina y bilirrubina en el contexto del diagnóstico de apendicitis.

**Resultados:** Se incluyeron 27 artículos en la revisión, los cuales demostraron que los biomarcadores como la PCR, NLR, PLR, procalcitonina y bilirrubina son efectivos para predecir la severidad de la apendicitis aguda y ayudar en la toma de decisiones quirúrgicas. Estos marcadores son especialmente valiosos en pacientes con presentaciones clínicas atípicas, permitiendo intervenciones oportunas y precisas que pueden prevenir complicaciones como la perforación y peritonitis.

**Conclusiones:** La integración de biomarcadores específicos en el protocolo diagnóstico de apendicitis aguda podría revolucionar el manejo clínico de la enfermedad, especialmente en grupos de alto riesgo como los niños y los ancianos.

**Palabras clave:** apendicitis aguda; biomarcadores; NLR (cociente neutrófilo-linfocito); PLR (cociente plaqueta-linfocito); CRP (proteína C reactiva); procalcitonina; bilirrubina

## ABSTRACT

**Introduction:** Acute appendicitis is one of the leading causes of acute surgical abdomen in all ages. Variability in clinical presentation, especially in vulnerable groups, poses significant challenges in the early evaluation of the disease. In this context, inflammatory biomarkers have emerged as key tools that complement traditional diagnostic methods, improving accuracy and enabling timely intervention.

**Objective:** To evaluate the efficacy of various biomarkers in the diagnosis and management of acute appendicitis, with a special focus on the pediatric, adult and elderly populations.

**Methods:** A systematic narrative review of the scientific literature was performed in PubMed, Web of Science and SciELO databases, using keywords related to acute appendicitis and specific biomarkers. The search covered studies published from 2014 to the present, selecting research detailing the utility of biomarkers such as CRP, NLR, PLR, procalcitonin and bilirubin in the context of appendicitis diagnosis.

**Results:** Twenty-seven articles were included in the review, which demonstrated that biomarkers such as CRP, NLR, PLR, procalcitonin and bilirubin are effective in predicting the severity of acute appendicitis and aid in surgical decision making. These markers are especially valuable in patients with atypical clinical presentations, allowing timely and accurate interventions that can prevent complications such as perforation and peritonitis.

**Conclusions:** The integration of specific biomarkers into the diagnostic protocol for acute appendicitis could revolutionize the clinical management of the disease, especially in high-risk groups such as children and the elderly.

**Keywords:** acute appendicitis; biomarkers; NLR (neutrophil-to-lymphocyte ratio); PLR (platelet-to-lymphocyte ratio); CRP (C-reactive protein); procalcitonin; bilirubin

Recibido: 14/07/2024

Aprobado: 12/10/2024

## Introducción

La apendicitis aguda (AA) es la principal causa de abdomen quirúrgico agudo en diversas poblaciones etarias, implica retos diagnósticos significativos que se complejizan por la variabilidad en la presentación clínica, la cual a menudo difiere según la edad y el sexo del paciente. En niños, esta variabilidad puede llevar a diagnósticos tardíos y resultar en complicaciones graves como perforación y peritonitis, resaltando la urgente necesidad de herramientas diagnósticas precisas y rápidas para mejorar los resultados clínicos.

La evaluación tradicional de la apendicitis aguda ha dependido en gran medida de la clínica y estudios de imagen; sin embargo, la incorporación de biomarcadores inflamatorios ha comenzado a desempeñar un rol significativo en el diagnóstico y manejo de esta condición. Biomarcadores como la relación neutrófilos-linfocitos (NLR, por sus siglas en inglés), la relación plaquetas-linfocitos (PLR, por sus siglas en inglés), y la proteína C-reactiva (PCR) han demostrado ser particularmente valiosos. Estudios recientes han subrayado el valor de estos biomarcadores no solo en predecir la presencia de la enfermedad sino también en anticipar la severidad de la apendicitis, lo que es crucial para decidir el manejo quirúrgico oportuno y preciso.

En el contexto de la medicina personalizada, la identificación de biomarcadores

eficaces y accesibles es fundamental, especialmente en poblaciones vulnerables como los niños y los ancianos, donde la apendicitis puede no presentarse con los síntomas típicos. La investigación actual se enfoca en cómo la evaluación sistemática de estos biomarcadores puede ser integrada en las prácticas clínicas estándar para optimizar el diagnóstico precoz y reducir las tasas de morbilidad y mortalidad asociadas con complicaciones de la apendicitis aguda. Este artículo revisa la literatura existente y sintetiza las principales investigaciones sobre el valor diagnóstico de diversos biomarcadores, con el objetivo de ilustrar su potencial en la mejora del diagnóstico y manejo de la apendicitis aguda en diferentes grupos de edad.

## Métodos

Para esta revisión narrativa, se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva de literatura en las bases de datos PubMed, Web of Science, y SciELO, utilizando palabras clave como «apendicitis aguda», «biomarcadores», «neutrófilos», «procalcitonina», «PCR (proteína C-reactiva)», «NLR (relación neutrófilos-linfocitos)», y «PLR (relación plaquetas-linfocitos)». El período de búsqueda abarcó desde 2014 hasta la fecha actual, y el proceso de selección incluyó una revisión de títulos y resúmenes, seguido de una evaluación completa de los estudios preseleccionados para determinar su relevancia y la calidad de la información sobre los biomarcadores en el diagnóstico de apendicitis aguda. Finalmente, se seleccionaron 27 artículos que cumplieron con los criterios establecidos y proporcionaron datos significativos.

La información de los artículos seleccionados fue analizada y sintetizada para identificar tendencias comunes y diferencias en la eficacia de los biomarcadores entre diferentes grupos de edad. Este enfoque permitió una evaluación cualitativa que resalta la importancia de estos biomarcadores en el diagnóstico preciso de la

apendicitis aguda, contribuyendo a mejorar las decisiones clínicas y las intervenciones quirúrgicas. La revisión no involucró la recopilación directa de datos de pacientes, centrándose únicamente en la literatura publicada, lo que elimina la necesidad de consideraciones éticas adicionales relacionadas con la participación de sujetos humanos.

## Resultados

### 1. Biomarcadores en el diagnóstico de apendicitis aguda en niños

La apendicitis aguda (AA) es la causa principal de abdomen quirúrgico agudo en niños y constituye un reto diagnóstico significativo debido a la gran variabilidad en su presentación clínica, que frecuentemente difiere según la edad y el sexo del paciente. Esta variabilidad en los síntomas puede resultar en diagnósticos tardíos y llevar a complicaciones graves como la perforación y peritonitis, lo que resalta la necesidad de herramientas diagnósticas precisas <sup>(1)</sup>. Paredes Lascano et al. enfatizan que la presentación atípica de la apendicitis en niños a menudo complica su identificación temprana <sup>(2)</sup>.

Los biomarcadores e índices inflamatorios, incluyendo la relación neutrófilos-linfocitos (NLR), la relación plaquetas-linfocitos (PLR), y el índice inflamatorio sistémico (SII, por sus siglas en inglés) han demostrado ser particularmente útiles para predecir la apendicitis aguda complicada, facilitando intervenciones quirúrgicas oportunas y precisas <sup>(1)</sup>. Investigaciones como las de Gil-Vargas et al. <sup>(3)</sup> y Delgado-Miguel et al. <sup>(4)</sup> subrayan el valor del NLR en anticipar la severidad de la apendicitis en niños, señalando que valores elevados pueden indicar un mayor riesgo de peritonitis y otras complicaciones graves.

#### Relación neutrófilo-linfocito

La relación neutrófilo-linfocito es esencial para evaluar el estado inflamatorio de los pacientes, destacándose en situaciones donde una respuesta inflamatoria intensa indica complicaciones graves, como en la apendicitis aguda. Este índice, que se calcula mediante el cociente entre el número absoluto de neutrófilos y linfocitos, refleja el balance entre las células inmunes primarias contra la inflamación aguda y las involucradas en respuestas inmunológicas a largo plazo <sup>(3,4)</sup>.

La eficacia del índice de NLR como indicador de severidad en la apendicitis en niños se ha comprobado a través del cálculo del coeficiente de los neutrófilos y leucocitos. Por ejemplo, un NLR de 3,5, resultante de 7000 neutrófilos por microlitro y 2000 linfocitos por microlitro, se considera bajo; sin embargo, un punto de corte de 8,2 señala un aumento significativo en la probabilidad de apendicitis complicada <sup>(3,4)</sup>.

La relevancia de este índice se confirma especialmente en contextos donde marcadores inflamatorios alternativos, como la proteína C-reactiva, pueden no estar disponibles o ser menos asequibles. La utilidad comprobada del NLR en entornos clínicos resalta su valor en predecir apendicitis aguda complicada en pacientes pediátricos, proporcionando una herramienta valiosa para guiar las decisiones clínicas de manera efectiva.

### **Procalcitonina**

La procalcitonina (PCT) ha ganado reconocimiento como un biomarcador crucial en el contexto de diagnóstico de apendicitis en niños, particularmente en la predicción de complicaciones severas como la perforación apendicular. Según Lai,<sup>(5)</sup> la PCT se destaca por su sensibilidad en detectar la inflamación inducida por infecciones bacterianas, lo que la convierte en un indicador fiable de apendicitis complicada. Este biomarcador, que se eleva significativamente en respuesta a procesos infecciosos agudos, proporciona una herramienta valiosa no solo para confirmar el diagnóstico de apendicitis, sino también para evaluar su severidad.

La utilidad de la PCT reside en su capacidad para reflejar la extensión y la gravedad de la inflamación sistémica, lo que permite a los médicos distinguir entre casos de apendicitis simples y aquellos con riesgo elevado de perforación. Esto es especialmente crucial en la gestión pediátrica de la apendicitis, donde decisiones rápidas y precisas pueden prevenir complicaciones graves y mejorar los desenlaces clínicos. Por lo tanto, la medición de la PCT se ha convertido en un complemento esencial para los métodos de diagnóstico tradicionales, mejorando significativamente la precisión de las evaluaciones clínicas en entornos agudos.<sup>(5)</sup>

### **Índice de plaquetas-linfocitos**

La relación plaquetas-linfocitos ha demostrado ser un marcador valioso en el diagnóstico de apendicitis aguda en niños, diferenciando eficazmente entre casos complicados y no complicados. Bekdaş <sup>(6)</sup> (2017) identificó un valor de corte de 195 para el PLR que podía distinguir apendicitis complicada con una sensibilidad del 62,5 % y una especificidad del 61,8 %. De manera similar, Cruz-Vallejo <sup>(3)</sup> reportó que un PLR mayor a 284 está significativamente asociado con un mayor riesgo de apendicitis perforada.

La combinación de estos biomarcadores junto con una evaluación clínica meticulosa ofrece una herramienta comprensiva para el diagnóstico de la apendicitis en niños.

### **Biomarcadores tradicionales y su aplicación en el diagnóstico de apendicitis**

Los biomarcadores tradicionales como el recuento de glóbulos blancos (WBC, por sus siglas en inglés), la proteína C-reactiva (PCR), y la velocidad de sedimentación globular (VSG) desempeñan roles esenciales en el diagnóstico y la estratificación de la apendicitis. El WBC es particularmente valioso para identificar la apendicitis no complicada, actuando como un primer indicador de inflamación aguda. Por otro lado, la PCR es reconocida por su eficacia en detectar casos más severos de apendicitis debido a su alta sensibilidad a la inflamación sistémica.<sup>(7)</sup>

Además, la VSG, aunque menos específica que la PCR, es útil para evaluar la duración y severidad de la inflamación activa. Este biomarcador puede ser particularmente útil en el seguimiento de la evolución de la enfermedad, complementando los datos proporcionados por el WBC y la PCR. Utilizados en conjunto, estos tres biomarcadores ofrecen una alta sensibilidad y un valor predictivo negativo notable para la detección de apendicitis complicada, mejorando así la precisión del diagnóstico clínico.<sup>(8)</sup>

## **2. Biomarcadores en la apendicitis en adultos y jóvenes**

### **Proteína C-reactiva**

La proteína C-reactiva es ampliamente valorada en la medicina clínica por su capacidad de respuesta rápida ante la inflamación sistémica, lo que la convierte en un biomarcador esencial en la evaluación de la apendicitis aguda. Este reactante de fase aguda se eleva significativamente en respuesta a la inflamación, proporcionando indicios cruciales sobre el estado inflamatorio del paciente. Según el estudio de Vargas Rodríguez et al., niveles elevados de PCR no solo confirman la presencia de apendicitis, sino que también son predictivos de complicaciones potencialmente graves, como la perforación apendicular.<sup>(9)</sup> Estos hallazgos subrayan la necesidad de una intervención quirúrgica inmediata cuando se detectan altos niveles de PCR, dado que la perforación representa un riesgo elevado de morbilidad y mortalidad si no se trata con inmediatez. Así, la PCR no solo ayuda a diagnosticar la apendicitis, sino que también guía la toma de decisiones clínicas, permitiendo a los profesionales de la salud actuar rápidamente ante la evolución potencialmente peligrosa de la enfermedad.

### **Análisis de neutrófilos en el diagnóstico de apendicitis aguda**

Vargas Rodríguez et al. destacan la importancia del porcentaje de neutrófilos en el diagnóstico de apendicitis aguda, señalando que un nivel superior al 85 % está fuertemente asociado con la presencia de esta condición. Este marcador proporciona

una herramienta diagnóstica adicional y efectiva, permitiendo a los médicos identificar casos de apendicitis con mayor certeza y rapidez. <sup>(9)</sup>

Adicionalmente, Roa Guerrero et al. <sup>(10)</sup> han observado que una elevación temprana de la PCR durante las fases iniciales de apendicitis no complicada sirve como un indicativo vital para intervenir de manera preventiva. Este marcador precoz permite a los profesionales de la salud tomar medidas para mitigar el riesgo de desarrollar complicaciones más severas, como la perforación o la peritonitis, que podrían requerir intervenciones quirúrgicas de emergencia e implican un mayor riesgo para el paciente. En conjunto, el análisis de los niveles de neutrófilos, junto con la medición temprana de la PCR, proporciona un enfoque relevante para mejorar el diagnóstico y manejo de la apendicitis aguda, asegurando intervenciones oportunas y mejorando los resultados clínicos.

### **Recuento total de leucocitos**

El recuento total de leucocitos es una prueba diagnóstica estándar que, aunque exhibe sensibilidad y especificidad moderadas, sigue siendo fundamental en la evaluación de apendicitis aguda. Amar-Perales et al. <sup>(11)</sup> subrayan que, pese a no ser el indicador más definitivo por sí solo, el recuento de leucocitos es invaluable, especialmente cuando se integra con otros biomarcadores.

Esta prueba mide la respuesta inflamatoria general del cuerpo, que puede ser inducida por diversas condiciones, incluyendo la apendicitis. En el contexto de múltiples indicadores de inflamación, el recuento de leucocitos ayuda a construir un cuadro más completo de la condición del paciente. Su verdadero valor diagnóstico se manifiesta al combinarse con biomarcadores más específicos, como la proteína C-reactiva o la relación neutrófilo-linfocito, mejorando así la precisión del diagnóstico y la identificación temprana de posibles complicaciones severas. Utilizar el recuento de

leucocitos en conjunto con estas pruebas adicionales permite a los profesionales de la salud realizar diagnósticos más precisos y tomar decisiones clínicas más informadas.

### **Relación neutrófilo-linfocito**

La relación neutrófilo-linfocito ha sido reconocida como un predictor eficaz para la detección de apendicitis complicada. Seclén-Hidalgo et al. <sup>(12)</sup> han destacado que un índice de NLR superior a 6,0 actúa como un marcador crítico en la evaluación rápida de pacientes, proporcionando una indicación clara de aquellos que podrían beneficiarse de intervenciones quirúrgicas tempranas y más decisivas.

Este biomarcador es especialmente valioso porque combina la simplicidad y accesibilidad del recuento de leucocitos con la capacidad de reflejar específicamente la actividad inflamatoria aguda. Al superar un umbral de 6,0, el NLR sugiere un estado inflamatorio elevado que es indicativo de complicaciones serias, como la perforación o la infección severa, lo que requiere una respuesta quirúrgica urgente.<sup>(12)</sup>

### **Bilirrubina y proteína C-reactiva**

Bengoechea Trujillo et al. <sup>(13)</sup> han identificado que elevaciones en los niveles de PCR y bilirrubina están vinculadas con etapas más avanzadas de apendicitis, lo cual indica una posible progresión hacia formas complicadas de la enfermedad. Estos hallazgos sugieren que la combinación de estas dos medidas puede ser crítica en la identificación de pacientes que experimentan obstrucción intestinal, infección grave o incluso necrosis tisular.

### **Hiperbilirrubinemia como marcador predictivo de perforación apendicular**

Adicionalmente, Ireddy et al. <sup>(14)</sup> y Cheekuri et al. <sup>(15)</sup> han resaltado la utilidad de la hiperbilirrubinemia como un marcador diagnóstico significativo y como predictor de perforación apendicular. La bilirrubina sérica, que es tanto económica como fácilmente

accesible, provee una herramienta valiosa para el diagnóstico precoz y la toma de decisiones en el manejo quirúrgico de la apendicitis. A pesar de su utilidad, es crucial reconocer que el diagnóstico de apendicitis debe ser en gran medida clínico, con la bilirrubina sirviendo como un complemento a una evaluación integral que incluye síntomas, signos físicos y otros resultados de laboratorio.

### **Proporciones de células sanguíneas en el diagnóstico de apendicitis aguda**

Los estudios de Kostakis et al. <sup>(16)</sup> y Kahramanca et al. <sup>(17)</sup> han profundizado en la evaluación de las proporciones de células sanguíneas, específicamente la relación neutrófilo-linfocito y la relación plaqueta-linfocito, como herramientas diagnósticas en casos de apendicitis aguda. Estas investigaciones destacan que dichas proporciones ofrecen una visión valiosa del estado inflamatorio del paciente y pueden ser indicativos de apendicitis.

Se ha demostrado que la NLR puede señalar la severidad de la inflamación, siendo útil para identificar la apendicitis aguda o su progresión hacia formas más graves. Del mismo modo, la PLR ha sido reconocida por su capacidad de correlacionar con la inflamación y posibles complicaciones en apendicitis.

Ambos estudios concluyen que, aunque estas proporciones de células sanguíneas son herramientas útiles por su rapidez y costo-efectividad, deben ser utilizadas en conjunto con otras pruebas diagnósticas y evaluaciones clínicas para mejorar la precisión del diagnóstico. La integración de estos indicadores con métodos diagnósticos más completos permite una evaluación más precisa y una mejor toma de decisiones en el manejo de pacientes con apendicitis aguda, asegurando así intervenciones oportunas y adecuadas.<sup>(16,17)</sup>

### **3. Biomarcadores en el diagnóstico de apendicitis aguda en ancianos**

Los biomarcadores desempeñan un papel esencial en el diagnóstico y manejo de la apendicitis aguda en la población geriátrica, donde la precisión diagnóstica es crítica debido a las presentaciones atípicas y la alta incidencia de complicaciones. Estudios realizados por Yeni & Peksöz <sup>(18)</sup> y Aguirre et al. <sup>(19)</sup> han validado la eficacia de varios biomarcadores clave, incluyendo el recuento de glóbulos blancos, el recuento de neutrófilos, la relación neutrófilo-linfocito y la proteína C-reactiva en la detección de AA en ancianos.

### **Proteína C-reactiva y neutrófilos**

Aguirre et al. <sup>(19)</sup> destacaron que un nivel de PCR superior a 11,7 mg/dl y un porcentaje de neutrófilos mayor al 82 % son indicativos de AA complicada. Estos marcadores reflejan no solo la presencia de inflamación sino también la severidad potencial de la enfermedad. Además, la proteína C-reactiva ha demostrado ser un biomarcador altamente efectivo, con una elevación significativa incluso en las etapas tempranas de la apendicitis aguda no complicada, lo que puede ser especialmente útil en contextos donde los signos clínicos son menos pronunciados.<sup>(10)</sup>

### **Recuento de glóbulos blancos**

El manejo del dolor abdominal agudo en pacientes de edad avanzada representa un desafío diagnóstico considerable debido a presentaciones atípicas y síntomas menos evidentes, lo que puede complicar el proceso diagnóstico.<sup>(20)</sup> Aunque los recuentos de leucocitos son comúnmente utilizados como un marcador diagnóstico inicial, su valor predictivo en adultos mayores es relativamente limitado debido a la variabilidad en las respuestas inmunes asociadas con el envejecimiento.

Según Bayrak et al.<sup>(21)</sup> un recuento de WBC superior a  $12,11 \times 10^3/\mu\text{L}$  en pacientes geriátricos sugiere un diagnóstico de AA, proporcionando un umbral útil para consideraciones diagnósticas rápidas. Por otra parte, Chmielewski <sup>(22)</sup>, en su estudio

indica que estos resultados presentan baja sensibilidad y especificidad en la población geriátrica. Esto se debe en parte a la inflamación crónica de bajo grado que es común en el envejecimiento y puede enmascarar o simular respuestas inflamatorias agudas.

### **Relación neutrófilo-linfocito**

Los recuentos de neutrófilos y las proporciones de neutrófilos a linfocitos ofrecen indicadores más confiables para detectar patologías abdominales agudas en ancianos, proporcionando una evaluación más específica y sensible de la inflamación aguda.<sup>(23)</sup>

### **Proteína C-reactiva y bilirrubina**

Investigaciones recientes han destacado la relevancia de la hiperbilirrubinemia y la elevación de la PCR como herramientas predictivas en el diagnóstico de apendicitis complicada y perforada, especialmente en la población de edad avanzada. Estos estudios exploran cómo estos biomarcadores pueden ayudar en la evaluación preoperatoria y en la determinación del grado de urgencia quirúrgica.

Bengoechea Trujillo et al. <sup>(13)</sup> observaron que los niveles incrementados de PCR y bilirrubina se asocian con estados avanzados de apendicitis y constituyen factores de riesgo para formas más graves de la enfermedad.

Altiner et al. <sup>(24)</sup> identificaron que tanto la bilirrubina total como el recuento de granulocitos inmaduros son predictores estadísticamente significativos de apendicitis complicada y perforada en pacientes mayores de 65 años. Este hallazgo subraya la bilirrubina como un indicador crítico de gravedad en apendicitis en ancianos.

Por otro lado, Kumar et al. <sup>(25)</sup> reportaron que la PCR, junto con la hiperbilirrubinemia, puede predecir efectivamente la perforación apendicular antes de la operación. Esta capacidad de predecir complicaciones graves permite a los médicos priorizar los casos que requieren intervenciones más inmediatas.

Adicionalmente, Akai et al. <sup>(26)</sup> concluyeron que la hiperbilirrubinemia, elevados niveles de PCR y la presencia de fiebre se presentan como factores de riesgo significativos para el desarrollo de apendicitis complicada en una muestra de población japonesa. Resulta interesante su hallazgo de que la hiperbilirrubinemia es especialmente útil para predecir la gravedad en pacientes menores de 65 años, aunque su aplicación en ancianos sigue siendo relevante.

Los hallazgos de Altiner et al. <sup>(24)</sup>, Kumar et al. <sup>(14)</sup>, y Akai et al <sup>(26)</sup>. refuerzan la utilidad de la hiperbilirrubinemia y la PCR como marcadores efectivos para la evaluación de la severidad de la apendicitis, particularmente en el contexto de la preparación para procedimientos quirúrgicos. La habilidad para identificar estos riesgos de manera preoperatoria mediante biomarcadores accesibles y confiables mejora notablemente las decisiones clínicas y puede reducir las tasas de morbilidad y mortalidad asociadas con la apendicitis en ancianos.

### **Procalcitonina y IL-6**

Acharya et al. <sup>(27)</sup> informaron que la procalcitonina y la interleucina-6 (IL-6) ofrecen una precisión diagnóstica superior comparada con biomarcadores tradicionales, aunque su uso está limitado por costos más elevados. Estos marcadores pueden ser particularmente útiles en contextos donde se requiere una diferenciación clara entre causas bacterianas de inflamación y otros estados inflamatorios.

## **Conclusiones**

Los biomarcadores como la relación neutrófilos-linfocitos (NLR), la relación plaquetas-linfocitos (PLR), la proteína C-reactiva (PCR), la procalcitonina (PCT) y la bilirrubina han demostrado ser fundamentales en el diagnóstico y la evaluación de la severidad de la apendicitis aguda. Estos indicadores son especialmente valiosos en pacientes con presentaciones atípicas, como niños y ancianos, donde facilitan decisiones clínicas rápidas y precisas, ayudando a prevenir complicaciones serias como la perforación y la

peritonitis.

Además, la integración de estos biomarcadores en algoritmos de diagnóstico podría mejorar significativamente la precisión y la eficiencia del manejo clínico de la apendicitis. La bilirrubina, en particular, se ha identificado como un predictor eficaz de la severidad de la apendicitis, especialmente en casos de perforación apendicular. La continua investigación y validación de estos biomarcadores en contextos clínicos diversificados promete optimizar los protocolos de tratamiento y mejorar los resultados para los pacientes, marcando un avance significativo en el manejo de esta condición de emergencia.

## Referencias bibliográficas

1. Ortiz-Ley JD, Rodroguéz-Zepeda A del R, Paque-Bautista C, Patricia González A, Cano-Rodríguez MT, Cortés-Salim P. Índices inflamatorios predictores de apendicitis aguda complicada en niños. Rev Med Inst Mex Seguro Soc [Internet]. 2023;61(2):161–70. Available from: <http://revistamedica.imss.gob.mx/>
2. Paredes Lascano P, Bravo Paredes A, Tamayo Viera A, Toapanta Amán M, Toscano Ponce A. Caracterización clínica y laboratorial de la Apendicitis en la Edad Pediátrica. Pediatría (Asunción) [Internet]. 2022 Apr 7 [cited 2024 Aug 22];49(1):14–20. Available from: <https://doi.org/10.31698/ped.49012022003>
3. Gil-Vargas M, Cruz-Peña I, Saavedra-Pacheco MS, Gil-Vargas M, Cruz-Peña I, Saavedra-Pacheco MS. Sensibilidad y especificidad del índice neutrófilo/linfocito en pacientes pediátricos con apendicitis aguda complicada. Cir Cir [Internet]. 2022 Mar 3 [cited 2024 Aug 22];90(2):223–8. Available from: [https://www.cirugiaycirujanos.com/frame\\_esp.php?id=654](https://www.cirugiaycirujanos.com/frame_esp.php?id=654)
4. Delgado-Miguel C, Muñoz-Serrano AJ, Barrera Delfa S, Niñez Cerezo V, Estefanía K, Velayos M. Índice neutrófilo-linfocito como predictor de peritonitis en apendicitis aguda en niños. Cir Pediatr [Internet]. 2019 [cited 2024 Aug 22];32:185–9. Available

from: [https://www.secipe.org/coldata/upload/revista/2019\\_32-4\\_185-189.pdf](https://www.secipe.org/coldata/upload/revista/2019_32-4_185-189.pdf)

5. Feng S, Lai X, Wang A, Liu W. Diagnostic value of Procalcitonin and C-Reactive Protein level for predicting appendiceal perforation in children. *OSP Journal of Surgery* [Internet]. 2019 [cited 2024 Aug 22]; Available from: <http://ospublishers.com/pdf/JOS-1-104.pdf>
6. Bekdas M, Ozturk H. Platelet-to-Lymphocyte Ratio in Diagnosis of Acute Complicated Appendicitis in Childhood. *Annals of Clinical and Analytical Medicine* [Internet]. 2017 [cited 2024 Aug 22];08(04). Available from: <https://doi.org/10.4328/JCAM.4873>
7. Monsalve S, Ellwanger A, Montedonico S. White blood cell count and C-reactive protein together remain useful for diagnosis and staging of acute appendicitis in children. *South African Medical Journal* [Internet]. 2017 Aug 25 [cited 2024 Aug 22];107(9):773. Available from: <https://doi.org/10.7196/SAMJ.2017.v107i9.12206>
8. Buyukbese Sarsu S, Sarac F. Diagnostic Value of White Blood Cell and C-Reactive Protein in Pediatric Appendicitis. *Biomed Res Int* [Internet]. 2016 [cited 2024 Aug 22];2016:1–6. Available from: <https://doi.org/10.1155/2016/6508619>
9. Vargas Rodríguez LJ, Barrera Jerez JF, Avila Avila KA, Rodriguez Mongui DA, Muñoz Espinosa BR. Marcadores de severidad de la apendicitis aguda: estudio de prueba diagnóstica. *Rev Colomb Gastroenterol* [Internet]. 2022 Mar 15 [cited 2024 Aug 29];37(1):3–9. Available from: <https://doi.org/10.22516/25007440.538>
10. Roa Guerrero MD, Sanchez O, Martinez Millan S, Baquero G. Variación de PCR, VSG y leucocitos durante la apendicitis aguda no complicada. *Revista Científica CMDLT* [Internet]. 2023 Feb 2 [cited 2024 Aug 29];16(Suplemento). Available from: <https://doi.org/10.55361/cmdlt.v16isuplemento.256>
11. Joel Amar-Perales, José Solís-Tutaya, J. Jhonnell Alarco. Sensibilidad y especificidad del recuento leucocitario como apoyo en el diagnóstico de apendicitis aguda. *Revista Médica Panacea* [Internet]. 2019 Aug 8 [cited 2024 Aug 22];4(2). Available from: <https://doi.org/10.35563/RMP.V4I2.164>
12. Seclén-Hidalgo D, Perales-Che-León FA, Díaz-Vélez C. Valor diagnóstico de la razón

- neutrófilos-linfocitos identificar apendicitis aguda complicada. Revista del Cuerpo Médico del HNAAA [Internet]. 2019 Jan 24 [cited 2024 Aug 22];11(2):81–7. Available from: <https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2018.112.70>
13. Bengoechea Trujillo A, Borreiros Rodríguez E, Pérez Gomar D, Mayo Ossorio M de los Á, Pacheco García JM. Niveles de proteína C reactiva, bilirrubina y leucocitos como predictores de evolución anatomopatológica apendicular. RevistaCubanadeCirugía [Internet]. 2020 Sep [cited 2024 Aug 30]; Available from: <https://revcirugia.sld.cu/>
  14. Kumar Ireddy V, Kasyap VH, S Bhoomkar C. HYPERBILIRUBINEMIA AS AN INDICATOR IN PERFORATED APPENDICITIS. Int J Sci Res [Internet]. 2021 May 1 [cited 2024 Aug 22];41–9. Available from: <https://doi.org/10.36106/IJSR/6204356>
  15. Cheekuri SK, Mohanty A, Ganesh T, Kannan R, Smile R. Hyperbilirubinemia as a predictor of the severity of acute appendicitis - an observational study. International Surgery Journal [Internet]. 2017 Mar 25 [cited 2024 Aug 22];4(4):1341. Available from: <https://doi.org/10.18203/2349-2902.ISJ20171138>
  16. Kostakis ID, Machairas N, Damaskos C, Doula C, Tsaparas P, Charalampoudis P, et al. Platelet indices and netrophil to lymphocyte ratio in adults with acute appendicitis. S Afr J Surg [Internet]. 2016 Mar [cited 2024 Aug 22];54(1):29–33. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28240493/>
  17. Kahramanca Ş, Özgehan G, Kaya O, Gökce İE, Küçükpınar TH, Kargıcı H, et al. Platelet to Lymphocyte Ratio and Acute Appendicitis. Kafkas Journal of Medical Sciences [Internet]. 2017 [cited 2024 Aug 22];7(2):153–7. Available from: <https://doi.org/10.5505/KJMS.2017.97759>
  18. Yeni M, Peksöz R. The Role of Basic Laboratory Parameters in Diagnosing Acute Appendicitis and Determining Disease Severity in the Elderly. Turkish Journal of Colorectal Disease [Internet]. 2022 Jun 24 [cited 2024 Aug 29];32(2):110–6. Available from: <https://doi.org/10.22541/au.161942061.13582440/v1>
  19. Aguirre GA, Falla A, Sánchez W. Correlación de los marcadores inflamatorios (proteína C reactiva, neutrofilia y leucocitosis) en las diferentes fases de la apendicitis aguda.

- Revista Colombiana de Cirugía [Internet]. 2014 Jun 20 [cited 2024 Aug 29];29(2):110–5. Available from: <https://doi.org/10.30944/20117582.407>
20. Rodríguez FJG. Protocolo diagnóstico del dolor abdominal agudo en el anciano. Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado [Internet]. 2020 May [cited 2024 Aug 29];13(10):583–6. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.med.2020.06.007>
21. Bayrak S. Evaluation of predictive power of laboratory markers in diagnosis of acute appendicitis in elderly. North Clin Istanbul [Internet]. 2019 [cited 2024 Aug 29]; Available from: <https://doi.org/10.14744/nci.2019.93457>
22. Chmielewski P. Leukocyte count, systemic inflammation, and health status in older adults: a narrative review. Anthropological Review [Internet]. 2018 Mar 30 [cited 2024 Aug 29];81(1):81–101. Available from: <https://doi.org/10.2478/anre-2018-0007>
23. AKÇA HŞ, ALGIN A, ÖZDEMİR S, YILMAZ B, ALTUNOK İ. Evaluation of the relationship of hemogram parameters with prognosis in older adults with acute abdominal pathologies. Journal of Health Sciences and Medicine [Internet]. 2022 Mar 15 [cited 2024 Aug 29];5(2):385–92. Available from: <https://doi.org/10.32322/jhsm.1039607>
24. Altiner S, Cebeci E, Sucu BB, Col M, Ermiş İ, Senlikci A, et al. Role of immature granulocytes and total bilirubin values in the diagnosis of perforated appendicitis in patients over 65 years. Rev Assoc Med Bras [Internet]. 2022 Nov 25 [cited 2024 Aug 29]; Available from: <https://doi.org/10.1590/1806-9282.20220729>
25. Anil Kumar B, Kalyan KASSN, Rehman MM, Resident J. Perforation in acute appendicitis: Evaluation of hyperbilirubinemia and elevated C reactive protein as a predictive factor. International Archives of Integrated Medicine [Internet]. 2017;4(3):18–23. Available from: <http://iaimjournal.com/>
26. Akai M, Iwakawa K, Yasui Y, Yoshida Y, Kato T, Kitada K, et al. Hyperbilirubinemia as a predictor of severity of acute appendicitis. Journal of International Medical Research [Internet]. 2019 Aug 26 [cited 2024 Aug 29];47(8):3663–9. Available from: <https://doi.org/10.1177/0300060519856155>

27. Acharya A, Markar SR, Ni M, Hanna GB. Biomarkers of acute appendicitis: systematic review and cost–benefit trade-off analysis. *Surg Endosc* [Internet]. 2017 Mar 5 [cited 2024 Aug 29];31(3):1022–31. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00464-016-5109-1>

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

### **Financiamiento**

No se recibió patrocinio de ninguna otra fuente para llevar a cabo este estudio.

### **Contribuciones de los autores**

1. *Conceptualización*: Norma Cecilia Villacreses Dueñas, Amilkar Suárez Pupo, Nimia Eyleen Mejía Vásquez, Carmen Concepción Moncayo Valencia, William Omar Fernández Concepción
2. *Curación de datos*: Norma Cecilia Villacreses Dueñas, Amilkar Suárez Pupo
3. *Análisis formal*: Norma Cecilia Villacreses Dueñas, Amilkar Suárez Pupo, Nimia Eyleen Mejía Vásquez, Carmen Concepción Moncayo Valencia, William Omar Fernández Concepción
4. *Adquisición de fondos*: No.
5. *Investigación*: Norma Cecilia Villacreses Dueñas, Amilkar Suárez Pupo, Nimia Eyleen Mejía Vásquez, Carmen Concepción Moncayo Valencia, William Omar Fernández Concepción
6. *Metodología*: Norma Cecilia Villacreses Dueñas, Amilkar Suárez Pupo
7. *Administración del proyecto*: Norma Cecilia Villacreses Dueñas, Amilkar Suárez Pupo

8. *Recursos y software*: no.

9. *Supervisión*: Carmen Concepción Moncayo Valencia, William Omar Fernández Concepción

10. *Validación*: Norma Cecilia Villacreses Dueñas, Amilkar Suárez Pupo, Nimia Eyleen Mejía Vásquez, Carmen Concepción Moncayo Valencia, William Omar Fernández Concepción

11. *Visualización*: Norma Cecilia Villacreses Dueñas, Amilkar Suárez Pupo, Nimia Eyleen Mejía Vásquez, Carmen Concepción Moncayo Valencia, William Omar Fernández Concepción

12. *Redacción borrador original*: Norma Cecilia Villacreses Dueñas, Amilkar Suárez Pupo

13. *Revisión y edición*: Norma Cecilia Villacreses Dueñas, Amilkar Suárez Pupo