



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA

Índice neutrófilos/linfocitos como predictor de apendicitis aguda complicada, en pacientes pediátricos del Hospital Carlos Monge Medrano Juliaca, 2018-2019.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Médico Cirujano

AUTOR:

Br. Ayqui Huaynacho, Roger Bernabe (ORCID: 0000-0001-5466-760X)

ASESOR:

Dr. Morillo Arqueros, Aníbal Manuel (ORCID: 0000-0001-5179-8110)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Enfermedades no Trasmisibles

PIURA – PERÚ
2020

DEDICATORIA

A mis padres Santiago y Juana, por su apoyo incondicional en todo momento.

A Yhina, quien me inspiró con su caso particular de apendicitis tema de esta tesis.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme sabiduría
y guiarme en el camino.

A mis padres y hermanas, por su apoyo
incondicional a pesar de las adversidades.

A mis amigos algunos estuvieron presentes
desde un inicio brindándome su inmenso apoyo
y a los que permanecen aún hasta el día de hoy.

A mis maestros del Hospital Nacional Carlos Alberto
Seguín Escobedo ESSALUD-Arequipa, sede donde realicé
el internado médico 2019, quienes me brindaron su amistad
y enseñanza en la última etapa de mi formación profesional.

Gracias totales.

ÍNDICE

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
PÁGINA DEL JURADO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
ÍNDICE.....	vi
INDICE DE TABLAS	vii
INDICE DE GRÁFICOS	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. METODOLOGIA.....	11
2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	11
2.2. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	11
2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	12
2.3.1. POBLACIÓN	12
2.3.2. MUESTRA	12
2.3.3. CRITERIOS DE INCLUSION	13
2.3.4. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	13
2.4. TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	13
2.5. ANÁLISIS DE DATOS	14
2.6. ASPECTOS ETICOS.....	14
III. RESULTADOS	15
IV. DISCUSION.....	20
V. CONCLUSIONES	22
VI. RECOMENDACIONES.....	23
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	24
VIII. ANEXOS	28

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 01: CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS SEGÚN TIPO DE ENFERMEDAD.....	17
TABLA 02: PARÁMETROS LABORATORIALES ESTUDIADOS.....	17
TABLA 03: ÁREA BAJO LA CURVA ROC (AUC) PARA EL DIAGNÓSTICO DE APENDICITIS COMPLICADA.....	19
TABLA 04: EVALUACIÓN DE PRUEBA DIAGNÓSTICA.....	19

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 01: DISTRIBUCIÓN DE LOS PACIENTES CON APENDICITIS SEGÚN SEXO.....	15
GRÁFICO 02: EDAD MEDIA EN AÑOS DE LOS PACIENTES CON APENDICITIS.....	15
GRÁFICO 03: DISTRIBUCIÓN DE LAS APENDICITIS AGUDAS SEGÚN CLASIFICACIÓN MACROSCÓPICA.....	16
GRÁFICO 04: CURVA ROC PARA EL DIAGNÓSTICO DE APENDICITIS COMPLICADA.....	18

RESUMEN

Objetivo: Determinar la utilidad del índice neutrófilos/linfocitos como predictor de apendicitis aguda complicada en pacientes pediátricos del Hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca, durante los años 2018 – 2019.

Metodología: Se desarrolló una investigación no experimental, descriptiva, retrospectiva, transversal con evaluación de prueba diagnóstica. Se incluyeron 166 historias clínicas de niños con diagnóstico de apendicitis aguda que cumplieron con los criterios de selección. Se calculó chi cuadrado y t de student, además, sensibilidad, especificidad, VPP, VPN y área bajo la curva (ROC) del punto de corte ideal en SPPS.

Resultados: Se determinó que la edad media de las pacientes fue 9.35 ± 2.56 años, con predominio del sexo masculino (54%). Con respecto al estadio de la enfermedad 59.04% eran apendicitis perforadas, 20.48 gangrenadas. El recuento de leucocitos, neutrófilos e INL fueron mayores en el grupo de pacientes con AA complicada (16444.9 ± 5428.7 ; 14396.1 ± 5009.8 ; 12.36 ± 5.02 vs 12765.8 ± 5449.7 ; 10143.1 ± 5042.0 ; 5.73 ± 3.83) ($p < 0.05$). El área bajo la curva ROC del INL fue 0.89; IC95% 0.816-0.964; como punto de corte ideal para apendicitis aguda complicada en 8.05; con S: 84.1%; E: 88.2%; VPP: 96% y VPN: 58%.

Conclusiones: Se determinó que el INL es predictor de apendicitis aguda complicada y que un valor mayor o igual a 8.05 tiene una adecuada sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo para la enfermedad.

Palabras clave: INL, valor predictivo, apendicitis complicada, niños.

ABSTRACT

Objective: To determine the usefulness of the neutrophil/lymphocyte index as a predictor of complicated appendicitis in pediatric patients at the Carlos Monge Medrano Hospital in Juliaca, during the years 2018 - 2019.

Methodology: A non-experimental, descriptive, retrospective, cross-sectional investigation was carried out with evaluation of a diagnostic test. 166 medical records of children diagnosed with acute appendicitis who met the selection criteria were included. Chi-square and Student's t-test were calculated, in addition, sensitivity, specificity, VPP, VPN and area under the curve (ROC) of the ideal cut-off point in SPPS.

Results: It was determined that the mean age of the patients was 9.35 ± 2.56 years, with a predominance of males (54%). Regarding the stage of the disease, 59.04% were perforated appendicitis, 20.48 were gangrenous. The leukocyte, neutrophil and INL count were higher in the group of patients with complicated AA (16444.9 ± 5428.7 ; 14396.1 ± 5009.8 ; 12.36 ± 5.02 vs 12765.8 ± 5449.7 ; 10143.1 ± 5042.0 ; 5.73 ± 3.83). The area under the ROC curve of the INL was 0.89; 95% CI 0.816-0.964; as an ideal cut-off point for complicated acute appendicitis at 8.05; with S: 84.1%; E: 88.2%; PPV: 96% and NPV: 58%.

Conclusions: It was determined that the INL is a predictor of complicated acute appendicitis and that a value greater than or equal to 8.05 has an adequate sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value for the disease.

Keywords: INL, predictive value, complicated appendicitis, children.

I. INTRODUCCIÓN

La apendicitis aguda (AA), representa la emergencia quirúrgica de la región abdominal más común en la edad pediátrica (1). A pesar de ser una patología común, a veces puede resultar difícil distinguirla de otros padecimientos. Se estima que tiene una incidencia aproximada de 86 casos por cada 100000 niños, sin embargo, este número va en aumento conforme aumenta la edad, siendo el pico máximo durante la adolescencia (2). El riesgo global de padecer apendicitis en la población pediátrica es de 8.6% para los hombres y 6.7% para las mujeres (2,3).

El diagnóstico se sospecha de acuerdo a las manifestaciones clínicas, los hallazgos de laboratorio, los sistemas de puntuación y las imágenes (4), sin embargo, a veces es difícil diagnosticar una apendicitis aguda en forma temprana. Este retraso en el diagnóstico genera una demora en el tratamiento lo cual puede influir en el desarrollo de complicaciones como: aumento de la tasa de perforación apendicular (34-75%), infección de la herida operatoria (0-11%), absceso pélvico (1-5%) y adherencias intrabdominales tardías (4-6), lo cual se relaciona con el aumento de los días de estancia hospitalaria (7).

En las últimas décadas se han intentado varias técnicas diagnósticas de laboratorio que ayuden a disminuir la cifra de falsos positivos, entre este grupo se incluyen los marcadores de inflamación en sangre periférica como el número total de leucocitos, proteína C reactiva y también, mediante imágenes diagnósticas como la ultrasonografía y la tomografía axial computarizada, con sensibilidad y especificidad variables, reportadas en diferentes estudios (6-8).

Actualmente, todavía no existe un método preciso para establecer el diagnóstico de apendicitis aguda, especialmente en la etapa inicial. Existen varios sistemas de puntuación utilizados para diagnosticar una apendicitis aguda, que incluyen: el Pediatric Appendicitis Score (PAS) y la Escala de Alvarado (9), sin embargo, las escalas de puntuación tienen varios contratiempos, como que el puntaje generalmente es menor en los niños porque el paciente no coopera o los niños son demasiado pequeños para expresar con precisión sus quejas (10).

Muchos estudios han evaluado el uso de biomarcadores para establecer un diagnóstico temprano de apendicitis aguda, como el recuento de leucocitos, neutrófilos o el índice de neutrófilos/linfocitos (INL). Se ha demostrado que el INL tiene una alta precisión para diagnosticar apendicitis aguda, sin embargo, la mayoría de los estudios se realizaron en sujetos adultos y mostraron diferentes valores de corte de INL (11,12).

Prasetya D, et al. 2019. Indonesia. Se evaluó la precisión del INL para el diagnóstico y discriminación de AA complicada en niños. Se incluyeron 121 pacientes con apendicitis y 49 niños con invaginación intestinal como controles que ingresaron al hospital del 2013 al 2017. Los neutrófilos e INL tuvieron valores significativamente más elevados en el grupo de AA ($76.2 \pm 14.4\%$ vs $62.4 \pm 15.9\%$, $p = <0,0001$; y 8.5 ± 6.5 vs 3.4 ± 2.8 , $p = <0,0001$, respectivamente), mientras que el recuento de glóbulos blancos, neutrófilos e INL fueron significativamente mayores en la AA complicada que en la no complicada (15.8 ± 6.5 frente a $12.6 \pm 6.3 \times 10^3 / \mu\text{L}$, $p = 0.008$; 82.6 ± 8.4 frente a $69.1 \pm 16.2\%$, $p = <0,0001$; y 11.3 ± 6.9 frente a 5.3 ± 4.6 , $p = <0,0001$, respectivamente). La sensibilidad (S), especificidad (E), valor predictivo positivo (VPP), valor predictivo negativo (VPN), área bajo la curva de característica operativa del receptor (ROC) y punto de corte de INL para el diagnóstico de apendicitis aguda fueron 83,5%, 57,7%, 81,4%, 61,2%, 0,764 y 2,87, respectivamente; mientras que la sensibilidad, especificidad, VPP, VPN, área bajo la curva ROC y punto de corte del INL para diferenciar apendicitis complicada y no complicada fueron 84,6%, 56,5%, 35,5%, 92,9%, 0,790 y 6,59, respectivamente (13).

Delgado D, et al. 2019. España. Se hizo un estudio observacional retrospectivo en pacientes entre 5 y 16 años intervenidos de apendicitis aguda durante los años 2017 y 2018, en donde fueron incluidos 398 pacientes (342 con apendicitis no complicada y 56 con apendicitis complicada), con una edad media de 10.5 ± 2.9 años. El INL presentó un área bajo la curva (AUC) de 0.78, significativamente superior a la determinación de leucocitos (AUC 0.71; $p=0.002$) y de neutrófilos (AUC 0.74; $p=0.009$). No se presentaron diferencias al compararlo con la determinación

de la proteína C reactiva (AUC 0.79; $p=0.598$). Se estimó el punto de corte de INL >8.75 con una sensibilidad del 75.1% y especificidad del 72.3%. Concluyendo que el INL se puede utilizar como una herramienta útil que predice el desarrollo de peritonitis en pacientes con apendicitis aguda, y podría ser considerada como un reemplazo de otros modelos de mayor costo como la proteína C reactiva (14).

Celik B, et al. 2019. Turquía. La finalidad de la investigación fue valorar la utilidad clínica de los parámetros hematológicos basales medidos al ingreso como coadyuvantes en la identificación de apendicitis complicada y no complicada en niños. Se investigaron retrospectivamente los registros de un total de 334 pacientes pediátricos que fueron sometidos a cirugía por apendicitis aguda entre 2015 y 2016. Los pacientes fueron clasificados como apendicitis complicada o no complicada según los informes histopatológicos. Se determinó AA complicada en 36 (10,8%) pacientes. El recuento de leucocitos ($p<.001$), el porcentaje de neutrófilos ($p<.001$), INL ($p<.001$) e índice de plaquetas-linfocitos (IPL) ($p=.004$) fueron más altos en el grupo de apendicitis complicada que en la no complicada. El análisis de las curvas de ROC arrojó valores de corte de 14,870 células/mm³ para leucocitos (AUC: 0,675; sensibilidad: 86,1%; especificidad: 41,6%), 10,4 para INL (AUC: 0,717; sensibilidad: 61,1%; especificidad: 73,2%) y 284 para IPL (AUC: 0,647; sensibilidad: 42%; especificidad: 86%) como predictivos de apendicitis aguda complicada (15).

Begic S, et al. 2018. En este estudio se analizó el posible uso del INL en el diagnóstico y predicción de complicaciones de AA en niños. Se incluyeron 170 pacientes con AA menores de 15 años, que se dividieron en los siguientes grupos: Grupo 1 - pacientes con AA no operados y Grupo 2 - pacientes sometidos a apendicectomía. Con base en los grados patológicos de AA, el Grupo 2 se subdividió en: Grupo A - flemónico, Grupo B - gangrenoso y Grupo C - AA perforado. En el Grupo 2, el INL fue significativamente mayor que en el Grupo 1 (5,5 [1,9–9,9] frente a 2,3 [1,2–3,7]; $p <0,001$). Se encontró una diferencia significativa en el INL entre el Grupo C y el Grupo A ($p <0,001$), así como entre el Grupo B y el Grupo A ($p = 0,001$). El valor de corte óptimo determinado de INL en la diferenciación del Grupo 1 frente al Grupo 2 fue $\geq 3,48$ ($p <0,001$). Al diferenciar el Grupo A del Grupo

C, el valor de corte óptimo de INL fue $\geq 5,61$ ($p < 0,001$). Además, el valor de corte óptimo de INL para diferenciar el Grupo A del Grupo B fue $\geq 5,45$ ($p = 0,001$) (16).

Yilmaz B, et al. 2017. Turquía. Llevaron a cabo un estudio retrospectivo, donde se examinó pacientes <18 años con apendicectomías realizadas en el 2012 y 2013. Se dividieron en 2 grupos de apendicitis aguda (AA) y no apendicitis (NA), según los informes patológicos. Un total de 658 sujetos fueron incluidos en el estudio y 628 de ellos conformaban el grupo AA. No se observó diferencias en edad y género entre ambos grupos ($p=0.872$ y 0.182 , respectivamente). El recuento de leucocitos ($p=0.012$), el recuento de neutrófilos ($p<0.001$), el recuento de linfocitos ($p<0.001$) y el INL ($p=0.008$) fueron diferentes entre los 2 grupos. Los resultados del área bajo la curva (AUC), según el análisis de la curva ROC, fueron los siguientes: 0.669 para el recuento de leucocitos, 0.675 para el recuento de neutrófilos, 0.300 para el recuento de linfocitos y 0.694 para el recuento INL. Con un valor de corte de 3.5, la sensibilidad y especificidad fueron 84.2% y 56.7%, respectivamente. Concluye que el índice neutrófilos-linfocitos parece ser un buen predictor en el diagnóstico de AA en la población pediátrica (17).

La apendicitis es la inflamación aguda del apéndice cecal secundaria a la obstrucción de su desembocadura a nivel del ciego, esta obstrucción puede ser consecuencia de factores luminales, parietales, o extraparietales (18). El apéndice cecal es un órgano derivado del intestino medio, se identifica a partir de las 8 semanas de gestación como una pequeña evaginación del ciego. Alrededor del quinto mes a medida que la gestación progresa, se comienza a elongar adquiriendo una forma más alargada y tubular, según el ciego rota en sentido medial y se fija en el cuadrante inferior derecho del abdomen (19). Alcanza su posición del adulto en la pared posteromedial del ciego, aproximadamente a 2.5 cm por debajo de la ubicación de la válvula ileocecal. La irrigación arterial proviene de la arteria apendicular, rama terminal de la ileocólica, que a su vez es rama de la arteria mesentérica superior (20). Además, participa activamente en la secreción de inmunoglobulinas, principalmente la inmunoglobulina A (19).

La incidencia de apendicitis se considera extremadamente rara en neonatos 0.04-0.2% y lactantes 0,38%, en comparación con los niños en edad preescolar 2-9% (16). Entre las posibles causas de la obstrucción luminal que desencadena una apendicitis se encuentran los fecalitos, la hiperplasia linfoide, resto alimentarios y parásitos (21).

La obstrucción de la luz proximal del apéndice cecal eleva la presión intraluminal de su porción distal, por la acumulación de moco. Esta obstrucción genera una distensión progresiva secundaria a la secreción en forma continua de la mucosa apendicular y la multiplicación rápida de las bacterias residentes en el apéndice cecal. Mientras va aumentando la presión en el órgano, el drenaje venoso se altera. Los capilares y las vénulas son ocluidos mientras que la afluencia arterial continúa, lo que produce ingurgitación y congestión vascular (22). La mucosa del apéndice es susceptible a la alteración de la irrigación sanguínea, en consecuencia, su integridad está alterada en una etapa temprana del proceso, lo que permite la invasión por bacterias. Al continuar la obstrucción, distensión, invasión bacteriana, y afectación de los vasos, sobreviene la isquemia en todo el espesor del apéndice, esta última instancia, produce perforación, generalmente en el borde antimesentérico inmediatamente distal al punto de obstrucción (23). El tiempo transcurrido desde el inicio de la obstrucción hasta la perforación varía entre pocas horas y pocos días.

La microflora del apéndice inflamado es diferente de la que se observa en el apéndice normal. Los patógenos habitualmente encontrados en los cultivos recogidos de las apendicectomías están bien descritos en la población adulta, siendo las bacterias gram negativas (*Pseudomona aeruginosa*, *Escherichia coli*) y los anaerobios (*Bacteroides fragilis*, *Peptostreptococcus*) las bacterias más comunes (24). Sin embargo, un estudio reciente sobre la flora bacteriana en las apendicectomías pediátricas reporta que las bacterias más halladas en orden de frecuencia fueron: *Escherichia coli*, *Streptococcus* spp, *Pseudomona aeruginosa*, *Bacteroides fragilis*, *Klebsiella*, *Clostridium* spp, *Enterococcus* y *Citrobacter* (25).

La presentación clásica comienza con anorexia y dolor periumbilical vago. Este dolor es de origen visceral y corresponde al dermatoma D8-D10, que produce la sensación de dolor periumbilical (26). Se debe tener en cuenta que cualquier proceso inflamatorio del intestino medio causará el mismo síntoma. Con el transcurrir de las horas, el dolor se describe clásicamente como la migración al cuadrante inferior derecho. El dolor se ubica en el cuadrante inferior derecho cuando la inflamación apendicular provoca irritación del peritoneo adyacente, que tiene una potente sensación somática (27). Esta sensibilidad se muestra mediante una demostración objetiva del dolor, como hacer una mueca, moverse o flexionarse cuando se aplica una presión suave en el cuadrante inferior derecho cerca del punto de Mc Burney. El dolor se caracteriza por ser continuo y de intensidad progresiva, en ocasiones se irradia a la zona lumbar derecha o hipogastrio, suele aumentar con el movimiento dificultando la marcha, obligando al paciente a adoptar una posición incurvada hacia delante y a la derecha. La presencia de diarrea a menudo se observa en apendicitis perforada o apendicitis pelviana con irritación de recto, lo que puede conducir al diagnóstico de gastroenteritis (28). El cuadro clínico clásico descrito anteriormente con la progresión del dolor a la sensibilidad y la anorexia a los vómitos ocurre realmente en menos de la mitad de pacientes (29).

Son comunes la taquicardia y la deshidratación leve, en grados variables. La fiebre es frecuente generalmente de bajo grado en la apendicitis aguda no complicada, y varía dependiendo de la evolución de la enfermedad y de la intensidad de la respuesta inflamatoria, sin embargo, la ausencia de fiebre no descarta el diagnóstico de apendicitis. La fiebre alta con signos peritoneales nos debe hacer sospechar la presencia de una perforación de la pared apendicular, mientras que la presencia de fiebre alta y dolor en el cuadrante inferior derecho no asociada a reacción peritoneal, nos obliga a pensar en una patología clínica subyacente como la adenitis mesentérica (30).

Al momento de realizar la exploración física se puede irritar el peritoneo parietal, lo cual desencadena una reacción de defensa voluntaria e involuntaria, otros autores la describen como sensibilidad de rebote. Cuando se perfora la pared apendicular,

el dolor se hace intenso y difuso, además, aumenta el espasmo muscular de los rectos abdominales, lo cual se conoce como rigidez abdominal (31).

Los distintos grupos de estudios en pediatría han avalado diferentes escalas de puntuación que estratifican el riesgo de apendicitis en niños: Pediatric Appendicitis Score, Alvarado score, RIPASA score, etc. Pediatric Appendicitis Score (PAS) fue propuesta por Samuel en el año 2002 por primera vez, está diseñado específicamente para niños de 4 a 15 años (32). Se ha observado en distintas investigaciones que la PAS es la más adecuada hoy en día, además se destaca por su capacidad para estratificar a los pacientes pediátricos en grupos de riesgo (33).

PEDIATRIC APPENDICITIS SCORE	
Característica	Puntos
Dolor en FID al toser/percutir/saltar	2
Dolor a la palpación en FID	2
Migración del dolor hacia FID	1
Anorexia	1
Náusea/vómito	1
Elevación de la temperatura	1
Leucocitosis ($\geq 10.000/mm^3$)	1
Neutrofilia ($>7.500/mm^3$)	1
Total	10

FUENTE: Pediatric appendicitis score (*Journal of Pediatric Surgery*).
FID: fosa iliaca derecha

El PAS se estratifica en riesgo bajo ≤ 3 puntos, intermedio 4-6 puntos y alto ≥ 7 puntos. Recientes revisiones sistemáticas concluyen que la escala del PAS tiene una sensibilidad de 95.7% y especificidad de 75.7% (34).

Las pruebas de laboratorio que con mayor frecuencia se utilizan para el diagnóstico de apendicitis son el recuento de leucocitos, neutrófilos, y la determinación sérica de la proteína C reactiva (PCR); sin embargo, son marcadores inflamatorios sistémicos inespecíficos y deben emplearse como apoyo al diagnóstico clínico de

apendicitis (35). La leucocitosis entre 11.000-16.000/mm³ y la neutrofilia con desviación izquierda es el escenario más común. Una leucocitosis marcada sugiere perforación apendicular u otro diagnóstico. No obstante, un recuento normal de leucocitos no excluye el diagnóstico de AA. Los valores de sensibilidad y especificidad para el recuento de leucocitos y neutrófilos tienen mucha variabilidad en la literatura internacional, se pueden observar cifras del 55-89% y del 43-66%, respectivamente. Siendo de mayor utilidad durante en las primeras 24 horas de enfermedad (36).

El INL se define como la división entre la cantidad absoluta de neutrófilos y linfocitos obtenidos a partir de los datos del hemograma; este método compara la aparición del incremento del número de neutrófilos y el decremento del número de linfocitos. Recientemente el INL se ha postulado como un marcador inflamatorio en distintas patologías abdominales como la enfermedad inflamatoria intestinal, apendicitis aguda, sepsis de origen abdominal, y en diversas neoplasias como el cáncer colorrectal, gástrico y pancreático (37). Se ha identificado que los valores normales del INL varía entre 0.78 y 3.53, en las personas sanas y con buen estado de salud.

La radiografía simple puede mostrar la presencia de un fecalito en 5 a 15% de los pacientes. Raras veces son útiles para diagnosticar apendicitis aguda y no se recomiendan a menos que se sospeche obstrucción intestinal, masa o neumoperitoneo (38). La ecografía con compresión gradual es una técnica no invasiva, de bajo coste, no requiere contraste y no expone a la radiación ionizante y se recomienda como prueba de imagen de primera elección en niños con sospecha de apendicitis. El rendimiento de la ecografía para diferenciar apendicitis aguda en niños, tiene una sensibilidad de 94.7% y especificidad de 84.4% (39).

La tomografía computarizada (TC) es superior a la ecografía, tiene sensibilidad y especificidad superior al 89.9% para el diagnóstico de apendicitis en niños, sin embargo, no está exento de riesgos y tiene limitaciones de uso en este grupo etario, ya que la exposición a radiación ionizante se asocia con un aumento del riesgo de cáncer, el uso de contraste, que puede causar reacciones de hipersensibilidad, toxicidad y fallo renal y el coste económico elevado. Se indica como segunda opción

en aquellos casos no concluyentes en la ecografía (40). La resonancia magnética (RM) es muy precisa para el diagnóstico de apendicitis en niños, tiene una sensibilidad del 96.7% y una especificidad del 97.7%. No requiere ningún tipo de contraste y hay ausencia de radiación ionizante, sin embargo, tiene un alto costo y el paciente pasa mayor tiempo en el escáner (41).

El tratamiento es la apendicectomía urgente, mediante cirugía abierta o laparoscópica. Además, se inicia la administración de líquidos intravenosos según las necesidades, analgesia y antibióticos de amplio espectro dirigidos contra los microorganismos gramnegativos y anaerobios (42).

Frente a los datos descritos, se plantea la siguiente interrogante: ¿El índice de neutrófilos/linfocitos es predictor de apendicitis aguda complicada en pacientes pediátricos del Hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca, durante los años 2018-2019? Se plantea como hipótesis de estudio: que el índice de neutrófilos/linfocitos si es útil como predictor de apendicitis aguda complicada en pacientes pediátricos.

Recientemente se ha postulado el INL como un marcador inflamatorio en distintas patologías abdominales. Asimismo, se ha estudiado su papel como factor predictor de apendicitis complicada en pacientes adultos con resultados variables. Sin embargo, existen muy pocos estudios que analizan el papel del INL en el diagnóstico de apendicitis aguda complicada en la población pediátrica de nuestra localidad.

Este estudio pretende valorar la capacidad diagnóstica del índice de neutrófilos/linfocitos como predictor de apendicitis aguda complicada, en los pacientes pediátricos de la región Puno, permitiendo de esta manera una valoración más precisa y un diagnóstico oportuno de un paciente pediátrico que ingresa con cuadro dolor abdominal agudo y sospecha de AA.

El Hospital Carlos Monge Medrano (HCMM) es un centro de referencia a nivel de la región Puno, recibe y alberga una gran cantidad de pacientes pediátricos con dicha patología, lo cual podría ser considerada como una muestra significativa.

Por lo tanto, se plantea como objetivo general: Determinar la utilidad del índice neutrófilos/linfocitos como predictor de apendicitis aguda complicada en pacientes pediátricos del Hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca, durante los años 2018 - 2019. Para lo cual, nos apoyaremos con los siguientes objetivos específicos:

1. Describir las características epidemiológicas de los pacientes con apendicitis aguda atendidos en el Hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca, durante los años 2018 - 2019.
2. Hallar el punto de corte del INL suficiente y necesario para diagnosticar apendicitis aguda complicada en pacientes pediátricos.
3. Determinar la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo del INL para el diagnóstico de apendicitis aguda complicada en pacientes pediátricos.

II. METODOLOGIA

2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Estudio con diseño cuantitativo, descriptivo con evaluación de valor diagnóstico de una prueba.

PRUEBA DIAGNÓSTICA	REPORTE OPERATORIO	
	APENDICITIS COMPLICADA	APENDICITIS NO COMPLICADA
POSITIVO	A	B
NEGATIVO	C	D

Sensibilidad: $A / A + C$

Especificidad: $D / B + D$

VPP: $A / A + B$

VPN: $D / C + D$

2.2. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA
Edad	Tiempo cronológico transcurrido a partir del nacimiento de un individuo hasta la actualidad.	Edad cronológica según historia clínica.	_____ años cumplidos	Cuantitativa Discreta
Sexo	Condición biológica que diferencia a hombres y mujeres	Condición biológica según historia clínica.	a) Masculino b) Femenino	Cualitativa Nominal
Índice neutrófilos linfocitos	Cociente entre el valor absoluto de neutrófilos y el valor absoluto de linfocitos obtenido del hemograma.	Cociente entre el valor absoluto de neutrófilos y el valor absoluto de linfocitos obtenido del hemograma de ingreso, registrado en la historia clínica	Valor absoluto	Cuantitativa Intervalo
Tipo de apendicitis	Diagnostico intraoperatorio realizado por el cirujano y/o reporte anatomopatológico.	Diagnostico intraoperatorio realizado por el cirujano, consignado en el informe operatorio.	a) No Complicada (Congestiva, Supurada) b) Complicada (Gangrenada, Perforada)	Cualitativa Nominal

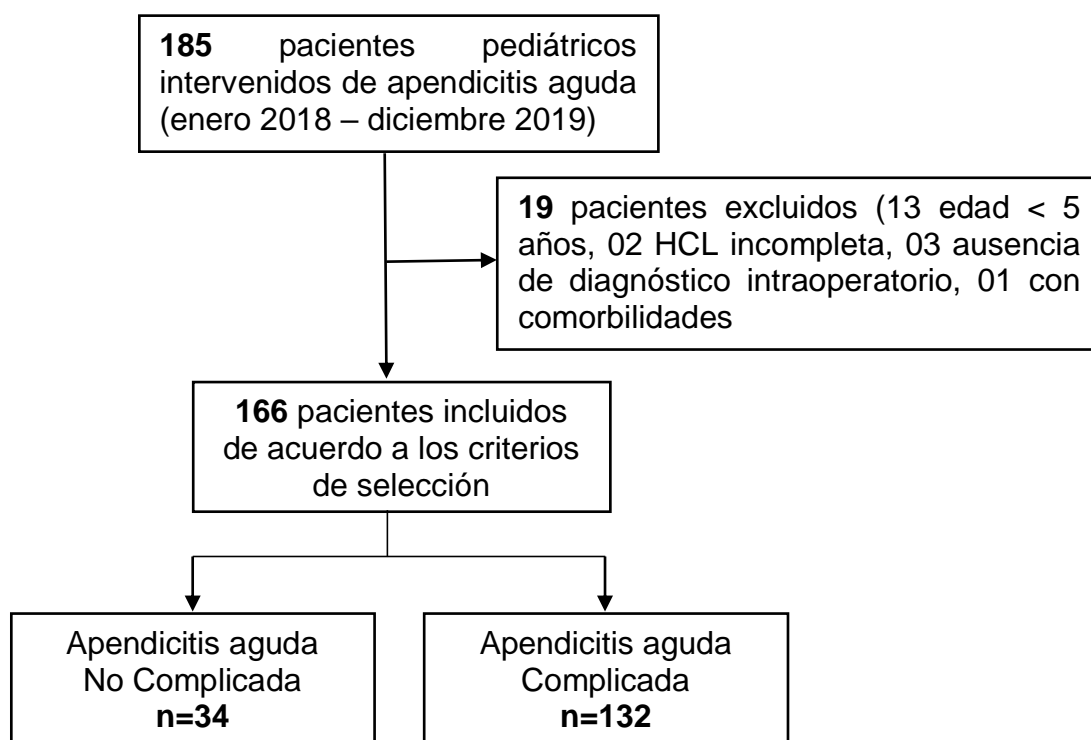
2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

2.3.1. POBLACIÓN

Conformada por la totalidad de historias clínicas de pacientes pediátricos con diagnóstico de apendicitis aguda que ingresaron a sala de operaciones del Hospital Carlos Monge Medrano de julio del 2018 a diciembre del 2019.

2.3.2. MUESTRA

Según el libro de registro de egresos del servicio de cirugía general, durante el periodo de estudio se registraron 185 altas de pacientes pediátricos con diagnóstico de apendicitis aguda, de los cuales se excluyeron: 13 historias por edad < 5 años, 3 historias por ausencia de reporte operatorio, 2 historias por datos incompletos y 1 historia por comorbilidades asociadas. Por lo tanto, la muestra final estuvo conformada por 166 historias clínicas, de las cuales, 132 tenían diagnóstico de apendicitis complicada (gangrenada o perforada) y 34 tenían diagnóstico de apendicitis no complicada (congestiva o supurada).



2.3.3. CRITERIOS DE INCLUSION

- Pacientes con edad comprendida entre 5 a 13 años 11 meses 29 días.
- Historia clínica de paciente con apendicitis aguda confirmado en reporte operatorio.
- Paciente con resultado de hemograma completo previo al tratamiento quirúrgico.

2.3.4. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Paciente con edad inferior a 5 años.
- Paciente con edad mayor o igual a 14 años.
- Historia clínica con datos incompletos.
- Paciente morbilidad asociada y/o enfermedades que alteren previamente los parámetros leucocitarios (infecciosas, leucemia, neutropenia, aplasia medular, linfoma) u otras enfermedades inflamatorias crónicas (como tuberculosis, púrpura de Henoch-Schönlein) y cualquier trastorno autoinmune.

2.4. TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1. Se confeccionó una ficha de recolección de datos que permitió recopilar el recuento total de leucocitos, neutrófilos y linfocitos.
2. Se solicitó la autorización a la dirección Hospital Carlos Monge Medrano para realizar el estudio y el acceso a las historias clínicas.
3. Se revisó las historias clínicas de los pacientes que cumplieron con los criterios de selección.
4. Se verificó que las historias clínicas cuenten con la información completa.
5. Se codificó la información obtenida en un sistema de base de datos y luego fueron analizados de acuerdo a los objetivos del estudio.

2.5. ANÁLISIS DE DATOS

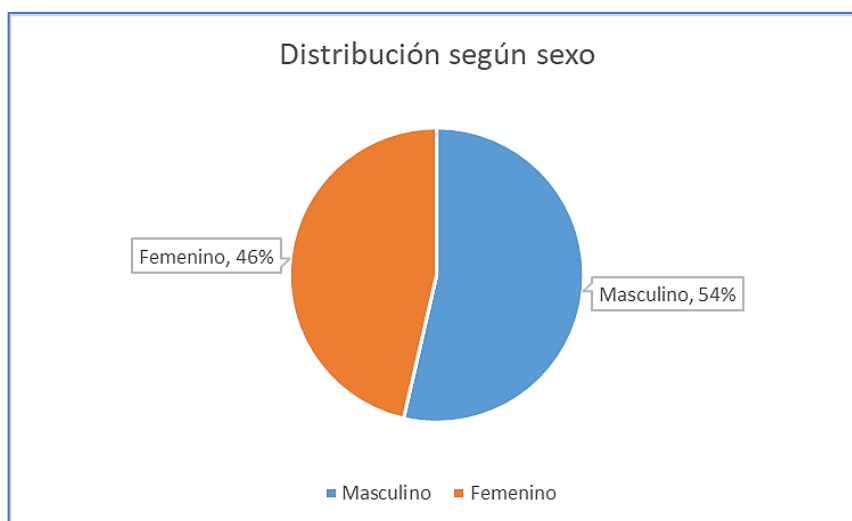
Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS v26.0. Toda la información recopilada se tamizó en busca de datos perdidos. Para el análisis descriptivo se utilizó medidas de tendencia central y desviación estándar. Para el análisis inferencial se aplicó T student para confirmar la asociación entre variables. Una vez que se confirmó la asociación se calculó el área bajo la curva ROC.

2.6. ASPECTOS ETICOS

Al ser un estudio observacional, no tiene consecuencias en los pacientes, la información fue obtenida de manera confidencial y codificada, publicando los resultados globales con fines científicos y de investigación.

III. RESULTADOS

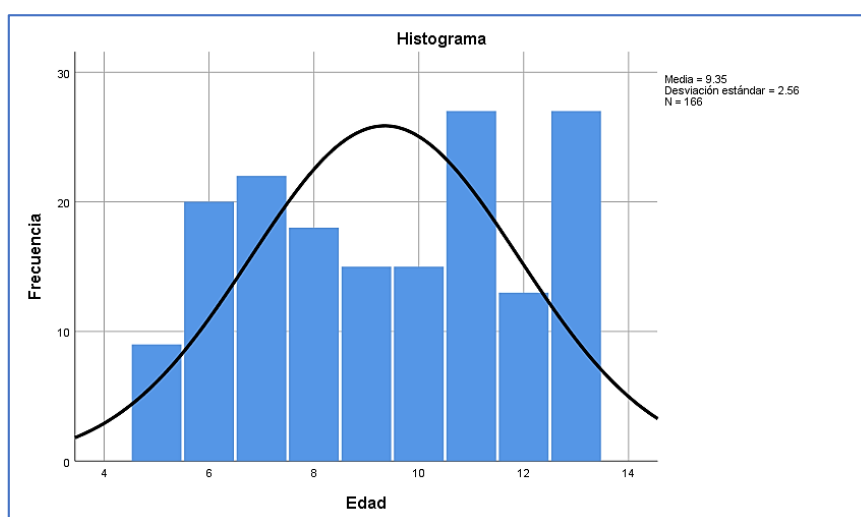
GRÁFICO 01: DISTRIBUCIÓN DE LOS PACIENTES CON APENDICITIS SEGÚN SEXO.



Fuente: Historias clínicas.

El gráfico muestra que 54% de los pacientes pediátricos fueron del sexo masculino y el 46% del sexo femenino.

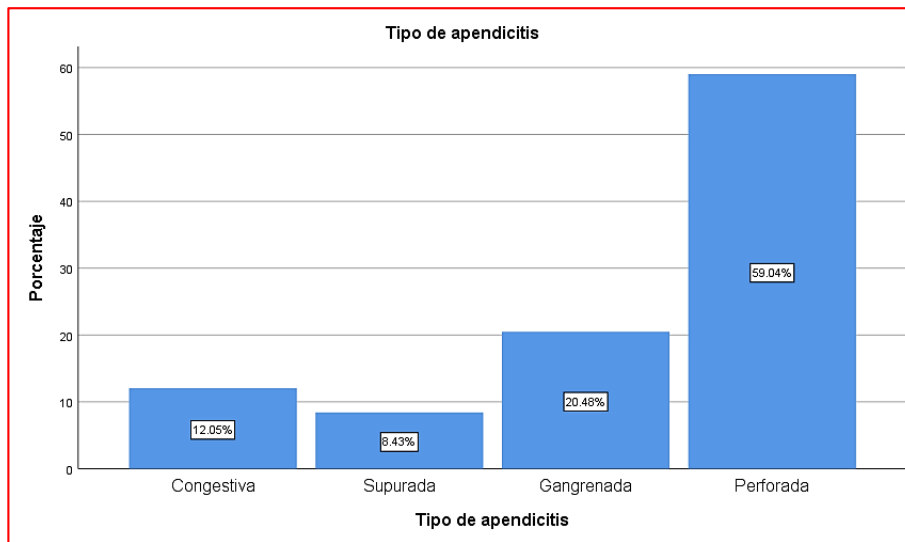
GRÁFICO 02: EDAD MEDIA EN AÑOS DE LOS PACIENTES CON APENDICITIS.



Fuente: Historias clínicas.

El gráfico muestra que 9.35 ± 2.56 años fue la edad promedio de los pacientes pediátricos atendidos por apendicitis aguda.

GRÁFICO 03: DISTRIBUCIÓN DE LAS APENDICITIS AGUDAS SEGÚN CLASIFICACIÓN MACROSCÓPICA.



Fuente: Historias clínicas.

El gráfico muestra que la apendicitis aguda perforada fue el tipo de apendicitis más frecuente y se presentó en el 59.04% de los pacientes pediátricos, seguida de apendicitis gangrenada con 20.48%, apendicitis congestiva con 12.05% y apendicitis supurada con 8.43%.

TABLA 01: CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS SEGÚN TIPO DE ENFERMEDAD.

	AA complicada (n=132)	AA no complicada (n=34)	p valor
Edad	9.32 ± 2.59 años	9.47 ± 2.46 años	0.75
Sexo			0.49
Masculino	69 (52.3%)	20 (58.8%)	
Femenino	63 (47.7%)	14 (41.2%)	

Fuente: Historias clínicas. AA: Apendicitis aguda.

La tabla muestra que la edad promedio de los pacientes con AA complicada y no complicada fue 9.32 ± 2.59 y 9.47 ± 2.46 años respectivamente. Además, se observa que en ambos grupos predominó el sexo masculino. Con respecto al análisis inferencial, se observa que ambas variables no tienen relación significativa con la apendicitis aguda complicada.

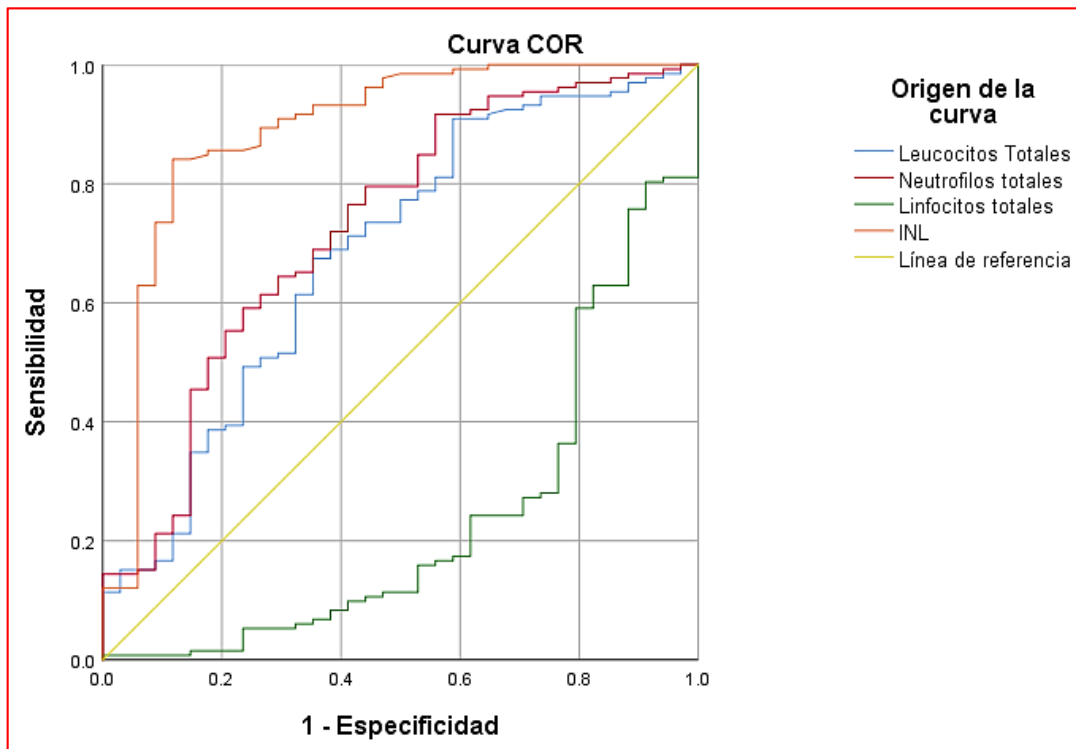
TABLA 02: PARÁMETROS LABORATORIALES ESTUDIADOS

	AA complicada (n=132)	AA no complicada (n=34)	p valor
Leucocitos	16444.9 ± 5428.7	12765.8 ± 5449.7	0.01
Neutrófilos	14396.1 ± 5009.8	10143.1 ± 5042.0	<0.001
Linfocitos	1291.9 ± 584.6	2024.2 ± 838.5	<0.001
INL	12.36 ± 5.02	5.73 ± 3.83	<0.001

Fuente: Historias clínicas. INL: Índice neutrófilos-linfocitos. AA: Apendicitis aguda.

La tabla muestra que los valores promedios de leucocitos, neutrófilos e INL fueron mayores en el grupo de pacientes con AA complicada (16444.9 ± 5428.7 ; 14396.1 ± 5009.8 ; 12.36 ± 5.02 vs 12765.8 ± 5449.7 ; 10143.1 ± 5042.0 ; 5.73 ± 3.83). El análisis inferencial nos muestra que existe diferencia estadísticamente significativa entre las medias de leucocitos, neutrófilo, linfocitos e INL del grupo con AA complicada y AA no complicada.

GRÁFICO 04: CURVA ROC PARA EL DIAGNÓSTICO DE APENDICITIS COMPLICADA



Fuente: Historias clínicas. INL: Índice neutrófilos-linfocitos.

La figura muestra la curva ROC para el diagnóstico de AA complicada de los diferentes parámetros laboratoriales. Se observa que el INL presenta mayor área bajo la curva, además, el recuento de linfocitos totales se encuentra por debajo de la diagonal de referencia.

TABLA 03: ÁREA BAJO LA CURVA ROC (AUC) PARA EL DIAGNÓSTICO DE APENDICITIS COMPLICADA.

	AUC	IC95%	Punto de corte	Sensibilidad	Especificidad
INL	0.890	0.816-0.964	8.05	84.1%	88.2%
Leucocitos	0.683	0.578-0.789	14005	67.4%	64.7%
Neutrófilos	0.727	0.627-0.827	8100	91.7%	44.1%

Fuente: Historias clínicas. AUC: Área bajo la curva; INL: Índice neutrófilo-linfocitos.

La tabla muestra que el área bajo la curva del INL fue 0.89; IC95% 0.816-0.964 con punto de corte para apendicitis aguda complicada en 8.05; S: 84.1%; E: 88.2%.

TABLA 04: EVALUACIÓN DE PRUEBA DIAGNÓSTICA.

Punto de corte	AA complicada	AA no complicada	Total	
INL ≥ 8.05	111	4	115	VPP=0.96
INL < 8.05	21	30	51	VPN=0.58
Total	132	34	166	
	S=0.84	E=0.88		Ex=0.84

Fuente: Historia clínica. AA: Apendicitis aguda; VPP: Valor predictivo positivo; VPN: Valor predictivo negativo; S: Sensibilidad; E: Especificidad; Ex: Exactitud de la prueba.

La tabla muestra que el INL con un punto de corte en 8.05 tiene S: 0.84; E: 0.88; VPP: 0.96; VPN: 0.58 y Ex: 0.84 para predecir apendicitis aguda complicada en pacientes pediátricos.

IV. DISCUSION

La apendicitis aguda se considera una de las enfermedades más incidentes en las salas de urgencias y el grupo pediátrico no es ajeno a esta enfermedad. Se describe que conforme avanza la edad, incrementa el riesgo de padecerla, sin embargo, aún existen limitaciones para poder identificar los estadios avanzados de la enfermedad. Ante dicha situación, nos planteamos como objetivo principal evaluar el valor diagnóstico del INL como predictor de complejidad.

En nuestro estudio se observó una frecuencia relativamente mayor de apendicitis aguda en el sexo masculino, lo cual concuerda con lo reportado en la bibliografía internacional (18-19). Además, el estadio de enfermedad que predominó marcadamente fue la apendicitis perforada (59.04%). Al evaluar la posible asociación entre la edad y sexo del paciente con la presencia de enfermedad complicada, se obtuvieron valores $p > 0.05$, por lo que se rechaza la hipótesis de que existe asociación entre ambas variables. Nuestro resultado coincide con lo informado por Yilmaz (17), quien reporta valores $p = 0.872$ y $p = 0.182$ para la edad y sexo respectivamente. Esto se puede explicar porque la apendicitis aguda se encuentra con mayor frecuencia en adolescentes, lo que podría estar asociado con la gran proporción de tejido linfoide durante esta etapa de vida, lo que hace que el apéndice sea susceptible de obstrucción o inflamación.

Al comparar los valores medios de la serie blanca en pacientes con y sin apendicitis complicada pudimos observar que existe variación estadísticamente significativa entre ambos grupos. Los valores encontrados son similares a los observados por Prasetya (13), quien reporta, valores de leucocitos e INL cercanos a los 11000 cel/ml³ y 8.4 respectivamente. Este aumento de la serie blanca se puede deber a la progresión de la enfermedad, lo cual indica la posible presencia de alguna complicación como abscesos intraabdominales, líquido purulento libre en cavidad abdominal o adherencias que condicionen obstrucción intestinal.

La capacidad del INL para predecir AA complicada fue evaluada mediante el análisis de la curva ROC. Se demostró que el INL con un valor > 8.05 tiene una sensibilidad del 84.1% y especificidad del 88.2% como predictor de AA complicada. Delgado (14) y Celik (16) reportan valores similares de INL (8.75, S=75.0%, E=72.2% y 10.4, S=61.1%, E=73.2% respectivamente) para predecir AA complicada. No obstante, Prasetya (13) y Sadeta (16) reportan puntos de corte para INL (6.59, S=84.6%, E=56.5% y 5.45, S=70.0%, E=80.0%) respectivamente. Esta diferencia puede ser secundaria a un mayor grado de complicaciones en nuestra muestra de estudio. Además, el INL proporciona información sobre dos vías de respuesta diferente, la inmune e inflamatorias, que lo pueden convertir en un buen marcador para predecir apendicitis y su gravedad. Por lo tanto, estos resultados sugieren que el INL es un marcador prometedor que potencialmente puede distinguir entre apendicitis complicada y no complicada.

Por último, se observa que para un INL de 8.05 se obtiene un VPP: 0.96 y VPN: 0.58 para predecir apendicitis aguda complicada en pacientes pediátricos. Estos valores difieren de los encontrados por Prasetya (13), quien para un punto de corte de INL 6.59 obtiene VPP:0.35 y VPN: 0.92. Esta diferencia indica que en nuestra muestra un resultado de INL > 8.05 se tiene una probabilidad cercana al 96% de certeza de tener apendicitis aguda complicada.

V. CONCLUSIONES

1. El índice neutrófilo linfocito es predictor de apendicitis aguda complicada.
2. Se identificó que la edad promedio de los pacientes pediátricos que acudieron al Hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca durante el periodo de estudio fue 9.35 ± 2.56 años, además, esta patología se presentó con mayor incidencia en pacientes de sexo masculino.
3. Se determinó que el INL con valor mayor o igual a 8.05 fue el punto de corte óptimo para predecir el diagnóstico de apendicitis aguda complicada en la población pediátrica estudiada.
4. Se determinó que un INL mayor o igual a 8.05 tuvo una sensibilidad del 84%, especificidad del 88%, valor predictivo positivo del 96% y valor predictivo negativo del 58% para el diagnóstico de apendicitis aguda complicada en los pacientes pediátricos del estudio.

VI. RECOMENDACIONES

Los resultados encontrados deben inspirar al desarrollo de nuevos estudios prospectivos que permitan establecer estrategias que ayuden a prevenir el desarrollo de apendicitis aguda complicada.

Se recomienda que en aquellos niños diagnosticados de AA y con niveles altos de INL se inicie tratamiento antibiótico de amplio espectro en comparación con aquellos que tienen bajos niveles de INL.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Almaramhy H. Acute appendicitis in young children less than 5 years: review article. [citado 15 agosto 2020]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28257658/>.
2. Rentea R, St Peter S. Contemporary Management of Appendicitis in Children. [citado 15 agosto 2020]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28688590/>.
3. Omling E, Salö M, Saluja S, Bergbrant S, Olsson L, Persson A, et al. Nationwide study of appendicitis in children. *Br J Surg*. 2019 Nov; 106(12): 1623-1631.
4. Becker C, Kharbanda A. Acute appendicitis in pediatric patients: an evidence-based review. *Pediatr Emerg Med Pract*. 2019 Sep; 16(9): 1-20.
5. Turel O, Mirapoglu S, Yuksel M, Ceylan A, Gultepe B. Perforated appendicitis in children: antimicrobial susceptibility and antimicrobial stewardship. *J Glob Antimicrob Resist*. 2019 Mar; 16: 159-161.
6. Huang L, Yin Y, Yang L, Wang C, Li Y, Zhou Z. Comparison of Antibiotic Therapy and Appendectomy for Acute Uncomplicated Appendicitis in Children: A Meta-analysis. *JAMA Pediatr*. 2017 May 1; 171(5): 426-434.
7. Nordin A, Diefenbach K, Sales S, Christensen J, Besner G, Kenney B. Gangrenous appendicitis: No longer complicated. [citado 25 agosto 2020]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30551843/>.
8. Glass C, Rangel S. Overview and diagnosis of acute appendicitis in children. *Semin Pediatr Surg*. 2016 Aug; 25(4): 198-203.
9. Peyvasteh M, Askarpour S, Javaherizadeh H, Besharati S. Modified Alvarado score in children with diagnosis of appendicitis. *Arq Bras Cir Dig*. 2017 Jan-Mar; 30(1): 51-52.
10. van Amstel P, Gorter R, van der Lee J, Cense H, Bakx R, Heij H. Ruling out Appendicitis in Children: Can We Use Clinical Prediction Rules?. *J Gastrointest Surg*. 2019 Oct; 23(10): 2027-2048.
11. Tuncer A, Cavus S, Balcioglu A, Silay S, Demiralp I, Calkan E, et al. Can mean platelet volume, Neutrophil-to-Lymphocyte, Lymphocyte-to-Monocyte, Platelet-to-Lymphocyte ratios be favourable predictors for the differential diagnosis of

- appendicitis?. [citado 29 agosto 2020]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31926114/>.
12. Khan A, Riaz M, Kelly M, Khan W, Waldron R, Barry K, et al. Prospective validation of neutrophil-to-lymphocyte ratio as a diagnostic and management adjunct in acute appendicitis. *Ir J Med Sci*. 2018 May; 187(2): 379-384.
 13. Prasetya D, Rochadi, Gunadi. Accuracy of neutrophil lymphocyte ratio for diagnosis of acute appendicitis in children: A diagnostic study. *Ann Med Surg (Lond)*. 2019; 48: 35-8.
 14. Delgado C, Muñoz A, Barrena S, Núñez V, Estefanía K, Velayos M. et al. Neutrophil-to-lymphocyte ratio as a predictor of peritonitis in acute appendicitis in children. [citado 23 octubre 2020]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31626403/>.
 15. Celik B, Nalcacioglu H, Ozcatal M, Altuner Y. Role of neutrophil-to-lymphocyte ratio and platelet-to-lymphocyte ratio in identifying complicated appendicitis in the pediatric emergency department. [citado 23 octubre 2020]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31135939/>.
 16. Begic S, Avdagic N, Zaciragic A, Hasic S, Babic N, Hadzimuratovic A. Could the neutrophil-to-lymphocyte ratio serve as a marker in the diagnosis and prediction of acute appendicitis complications in children?. *Archives of Medical Science*. 2019. [citado 23 octubre 2020]. Disponible en: doi:10.5114/aoms.2019.87697.
 17. Yilmaz B, Acar Y. Investigation of the Diagnostic Value of Neutrophil to Lymphocyte Ratio in Pediatric Appendicitis Cases. [citado 28 octubre 2020]. Disponible en: DOI:10.5812/ijp.9593.
 18. Gadiparthi R, Waseem M. Pediatric Appendicitis. 2020 Nov 19. In: *StatPearls [Internet]*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020.
 19. Kahai P, Mandiga P, Wehrle C, Lobo S. Anatomy, Abdomen and Pelvis, Large Intestine. In: *StatPearls [Internet]*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020.
 20. Gross I, Siedner Y, Stibbe S, Rekhman D, Weiss D, Simanovsky N, et al. Characteristics of mesenteric lymphadenitis in comparison with those of acute appendicitis in children. *Eur J Pediatr*. 2017 Feb; 176(2): 199-205.
 21. Cheong L, Emil S. Determinants of appendicitis outcomes in Canadian children. *J Pediatr Surg*. 2014 May; 49(5): 777-81.

22. Bhangu A, Søreide K, Di Saverio S, Assarsson J, Drake F. Acute appendicitis: modern understanding of pathogenesis, diagnosis, and management. *Lancet*. 2015 Sep 26; 386(10000): 1278-1287.
23. Perez K, Allen S. Complicated appendicitis and considerations for interval appendectomy. *JAAPA*. 2018 Sep; 31(9): 35-41.
24. The SML, Bakx R, Budding A, de Meij T, van der Lee J, Bunders M, Poort L, et al. Microbiota of Children With Complex Appendicitis: Different Composition and Diversity of The Microbiota in Children With Complex Compared With Simple Appendicitis. *Pediatr Infect Dis J*. 2019 Oct; 38(10): 1054-1060.
25. Guinane C, Tadrus A, Fouhy F, Ryan C, Dempsey E, Murphy B, et al. Microbial composition of human appendices from patients following appendectomy. *mBio*. 2013 Jan 15; 4(1): 366-12.
26. Jacob R, Shavit I. Emergency Department Pain Management of Acute Abdominal Pain and Acute Appendicitis in Children. *Isr Med Assoc J*. 2016 Nov; 18(11): 689-691.
27. Yoon H, Kim J, Lee J, Ryu J, Kim D, Lee J. Pediatric appendicitis with appendicolith often presents with prolonged abdominal pain and a high risk of perforation. *World J Pediatr*. 2018 Apr; 14(2): 184-190.
28. Wang L, Basnet S, Du X, Shou S. Acute appendicitis presenting as acute diarrhea accompanying hypokalemia. *Am J Emerg Med*. 2014; 32(4): 397.
29. Iamarino A, Juliano Y, Rosa O, Novo N, Favaro M, Ribeiro M. Risk factors associated with complications of acute appendicitis. *Rev Col Bras Cir*. 2017 Nov-Dec; 44(6): 560-566.
30. Turel O, Mirapoglu S, Yuksel M, Ceylan A, Gultepe B. Perforated appendicitis in children: antimicrobial susceptibility and antimicrobial stewardship. *J Glob Antimicrob Resist*. 2019 Mar; 16: 159-161.
31. Pham X, Sullins V, Kim D, Range B, Kaji A, de Virgilio C, et al. Factors predictive of complicated appendicitis in children. *J Surg Res*. 2016 Nov; 206(1): 62-66.
32. Aydin D, Turan C, Yurtseven A, Bayindir P, Toker B, Dokumcu Z, et al. Integration of radiology and clinical score in pediatric appendicitis. *Pediatr Int*. 2018 Feb; 60(2): 173-178.
33. Lovell J. Calculated decisions: Pediatric appendicitis score (PAS). [citado 10 octubre 2020]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31687792/>.

34. Kim D, Shim D, Cho K. Use of the Pediatric Appendicitis Score in a Community Hospital. *Indian Pediatr.* 2016 Mar; 53(3): 217-20.
35. Snyder M, Guthrie M, Cagle S. Acute Appendicitis: Efficient Diagnosis and Management. *Am Fam Physician.* 2018 Jul 1; 98(1): 25-33.
36. Benabbas R, Hanna M, Shah J, Sinert R. Diagnostic Accuracy of History, Physical Examination, Laboratory Tests, and Point-of-care Ultrasound for Pediatric Acute Appendicitis in the Emergency Department: A Systematic Review and Meta-analysis. *Acad Emerg Med.* 2017 May; 24(5): 523-551.
37. Shogilev D, Duus N, Odom S, Shapiro N. Diagnosing appendicitis: evidence-based review of the diagnostic approach in 2014. *West J Emerg Med.* 2014 Nov; 15(7): 859-71.
38. Forger P, Khalifa C, Defour J, Latinne D, Van M, Kock M. What is the normal value of the neutrophil-to-lymphocyte ratio? *BMC Research Notes.* 2017 Jan; 10(12): p. 1-4.
39. Flum D. Clinical practice. Acute appendicitis--appendectomy or the "antibiotics first" strategy. *N Engl J Med.* 2015 May 14; 372(20): 1937-43.
40. Aydin D, Turan C, Yurtseven A, Bayindir P, Toker B, Dokumcu Z, et al. Integration of radiology and clinical score in pediatric appendicitis. *Pediatr Int.* 2018 Feb; 60(2): 173-178.
41. Hwang M. Sonography and Computed Tomography in Diagnosing Acute Appendicitis. *Radiol Technol.* 2018 Jan; 89(3): 224-237.
42. Mervak B, Wilson S, Handly B, Altun E, Burke L. MRI of acute appendicitis. *J Magn Reson Imaging.* 2019 Nov; 50(5): 1367-1376.
43. Caruso A, Pane A, Garau R, Atzori P, Podda M, Casuccio A, et al. Acute appendicitis in children: not only surgical treatment. *J Pediatr Surg.* 2017 Mar; 52(3): 444-448.

VIII. ANEXOS

ANEXO 1: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Índice neutrófilos/linfocitos como predictor de apendicitis aguda complicada, en pacientes pediátricos del Hospital Carlos Monge Medrano Juliaca 2018 - 2019

N° HISTORIA CLÍNICA:

FICHA N°

Características epidemiológicas

Edad: años

sexo: M F

Índice neutrófilos/linfocitos

Hemograma (preoperatorio)	Valores absolutos (x mm ³)	Valores relativos (porcentaje %)
Recuento de leucocitos		
Recuento de neutrófilos		
Recuento de linfocitos		
Índice neutrófilos/linfocitos		

Tipo de apendicitis (diagnóstico intraoperatorio)

Apendicitis aguda no complicada

Apendicitis aguda congestiva ()

Apendicitis aguda supurada ()

Apendicitis aguda complicada

Apendicitis aguda gangrenada ()

Apendicitis aguda perforada ()