



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD
PETRÓLEOS MEXICANOS
DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN**

**IMPACTO DEL ÍNDICE NEUTRÓFILO LINFOCITO EN APENDICITIS AGUDA
COMPLICADA**

**TESIS
QUE PARA OPTAR EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN CIRUGÍA GENERAL**

**PRESENTA:
CUAUHTÉMOC BORJA VILLA**

**TUTOR:
ALEJANDRO CRUZ ZARATE**

**ASESORES:
JORGE FARELL RIVAS
VÍCTOR JOSÉ CUEVAS OSORIO**

CIUDAD DE MÉXICO, 2020



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

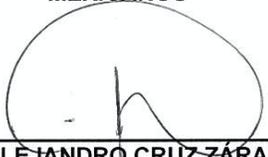
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



DR. CÉSAR ALEJANDRO ARCE SALINAS
DIRECTOR
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD, PETRÓLEOS
MEXICANOS



DR. JESÚS REYNA FIGUEROA
JEFE DE DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD, PETRÓLEOS
MEXICANOS



DR. ALEJANDRO CRUZ ZÁRATE
TUTOR DE TESIS
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD, PETRÓLEOS
MEXICANOS



DR. JORGE FARELL RIVAS
PROFESOR TITULAR DE POSGRADO Y ASESOR DE TESIS
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD, PETRÓLEOS
MEXICANOS



DR. VÍCTOR CUEVAS OSORIO
ASESOR DE TESIS
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD, PETRÓLEOS
MEXICANOS

Tabla de contenido

I.	MARCO TEÓRICO.....	4
II.	MARCO DE REFERENCIA O MARCO CONCEPTUAL	6
III.	ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	9
IV.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
V.	JUSTIFICACIÓN.	11
VI.	OBJETIVOS.....	13
i.	OBJETIVO PRINCIPAL.....	13
ii.	OBJETIVOS SECUNDARIOS.....	13
i.	HIPÓTESIS ALTERNA	14
ii.	HIPÓTESIS NULA.....	14
VIII.	DISEÑO.....	15
IX.	MATERIALES Y MÉTODO.....	16
i.	UNIVERSO	16
ii.	POBLACIÓN DE ESTUDIO.....	16
iii.	TAMAÑO DE MUESTRA.....	16
iv.	CRITERIOS DE SELECCIÓN	17
i.	Operacionalización de Variables.....	18
ii.	Descripción del Procedimiento	22
iii.	Hoja de Captura de Datos	24
X.	RECURSOS	25
i.	Recursos humanos	25
ii.	Recursos materiales	26
XI.	RESULTADOS	27
XII.	DISCUSIÓN	34
XIII.	CONCLUSIÓN.....	36
XIV.	CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	37
XV.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38

I. MARCO TEÓRICO

La apendicitis aguda (AA) es una situación clínica común que requiere de un pronto diagnóstico y tratamiento. La población general tiene un riesgo de 10% de presentarlo a lo largo de su vida.⁽¹⁾ La apendicitis aguda es una de las primeras causas de atención médica y de abdomen agudo quirúrgico en la mayor parte de los hospitales en México.⁽²⁾ La incidencia anual de apendicitis perforada es de alrededor de dos por 10,000 casos.⁽³⁾ El tratamiento inmediato debe efectuarse de forma rápida, debido a que el retraso de éste aumenta la morbimortalidad. ⁽⁴⁾ El riesgo de mortalidad es menor de 1% en la población en general, pero puede aumentar con hasta un 50% en edad avanzada. ⁽⁵⁾ Habitualmente el diagnóstico se realiza mediante la clínica. La fisiopatología incluye signos y síntomas bien establecidos, como aumento de cuenta leucocitaria y dolor en fosa iliaca derecha, sin embargo, estos signos y síntomas, no son constantes y su exactitud es cuestionable. ⁽⁶⁾ Diversos autores han reportado que el aumento leucocitario es una prueba sensible para AA, pero no es diagnóstica por su pobre especificidad. ⁽⁷⁾ La certeza diagnóstica de AA puede ser difícil, especialmente para detectar apendicitis severa o complicada que pueda progresar a perforación o peritonitis. ⁽⁸⁾ Algunos cirujanos utilizan sistemas de puntuación como RIPASA como apoyo en el diagnóstico. ⁽⁹⁾ Con la finalidad de evitar complicaciones, previo a la cirugía y con esto disminuir la mortalidad, la apendicectomía blanca (AB) ha sido tradicionalmente aceptada. ⁽⁶⁾ Actualmente algunos autores han estudiado otros medios para aumentar el diagnóstico preoperatorio ⁽¹⁰⁾ y disminuir la morbilidad originada por la AB. ⁽⁶⁾ Diversos autores han reportado que el índice neutrófilo linfocito (INL) es un

predicador de inflamación y puede ser considerado de utilidad en el diagnóstico preoperatorio de AA. (10,11)

II. MARCO DE REFERENCIA O MARCO CONCEPTUAL

Aproximadamente 300,000 apendicectomías se realizan cada año en Estados Unidos de América, con una incidencia de por vida de AA que varía del 7 al 14%, basados en sexo y expectativa de vida. ⁽¹⁾ Aunque la incidencia de apendicectomía en hombres y mujeres es similar, los hombres tienen mayor incidencia de AA. ⁽¹²⁾ La AA se destaca como la principal causa de abdomen agudo quirúrgico. ⁽¹⁾ La fisiopatología se presenta con la oclusión de la luz apendicular, debido a un fecalito, distensión, sobrecrecimiento bacteriano, aumento en la presión intraluminal y compromiso progresivo de tejido que finaliza en gangrena y perforación, ⁽¹³⁾ causando así dolor visceral. ⁽¹⁴⁾ La perforación apendicular ocurre principalmente en pacientes con alteración de la respuesta inflamatoria o alteraciones en la microbiota colónica. ⁽¹⁵⁾ La presentación clínica de un cuadro de apendicitis incluye signos y síntomas definidos; los 3 signos y síntomas que son los de mayor predicción de AA son dolor en cuadrante inferior derecho, rigidez abdominal y migración del dolor de la región periumbilical a la región del cuadrante inferior derecho del abdomen. ⁽¹⁶⁾ Desde tiempo atrás, han existido diversas herramientas de puntajes y tamizaje para precisar de un diagnóstico oportuno, incluyendo la puntuación de Alvarado y RIPASA. ^(9,17) Los sistemas de puntuación son herramientas válidas para ayudar a discernir entre AA y dolor abdominal inespecífico que requiera de intervención quirúrgica. ⁽¹⁸⁾ El puntaje de Alvarado es un sistema que se basa en historia clínica, exploración física y pruebas de laboratorio que son accesibles y con facilidad de aplicación. ⁽¹⁹⁾ Por su simplicidad, ha sido la escala con mayor utilización, sin embargo, hasta ahora no existen pruebas de laboratorio o sistemas de puntuación

que eficazmente predigan la severidad de AA o complicaciones postoperatorias. ⁽²⁰⁾

En la actualidad, el abordaje quirúrgico tradicional de AA ha sido desafiado, con un incremento de número de cirujanos partidarios de un manejo conservador basado en antibiótico para pacientes selectos con diagnóstico de AA no complicada. ⁽²¹⁻²³⁾

Sin embargo, para seleccionar pacientes que son candidatos a tratamiento conservador, se debe delimitar la severidad de la enfermedad de AA al inicio de admisión hospitalaria. ⁽⁸⁾ El Índice Neutrófilo Linfocito (INL), es un marcador subclínico de inflamación, que es fácilmente calculado a partir del diferencial de cuenta de células blancas o leucocitos. ⁽²⁴⁾ El INL provee información acerca de 2 vías diferentes, respuesta inmune e inflamación. El neutrófilo marca una inflamación activa y continua, mientras que el linfocito realiza la vía regulatoria. ⁽²⁵⁾ Estudios han comprobado su efectividad para demostrar la actividad en enfermedad inflamatoria intestinal y su correlación con la severidad de los episodios agudos de inflamación o infección^(24,25). En México se ha empleado la relación del INL en sepsis abdominal para evaluar la gravedad y mortalidad con baja sensibilidad y especificidad, ⁽²⁶⁾ así mismo, en limitados estudios se ha realizado una comparación del INL y apendicitis aguda en nuestro país. ⁽²⁷⁾

La aplicación del INL, como predictor de AA no complicada y complicada o severa (gangrenosa o perforada) se ha descrito hasta una limitada extensión. El INL con un valor de ($<5/>5$) ha sido demostrado como punto de corte con mejor predicción de AA (OR 0.421; 95 % CI 0.218-0.811; P = 0.010). ⁽²³⁾ Se han desarrollado varios estudios con métodos retrospectivos para determinar el rol de INL en la apendicitis aguda. ⁽²⁸⁾ Diversas pruebas de laboratorio y parámetros se han desarrollado para

diagnosticar o determinar severidad de procesos infecciosos o inflamatorios, sin embargo, continúan teniendo una baja disponibilidad y elevado costo. Por lo anterior, se han estudiado parámetros más simples como laboratorios preoperatorios, encontrando un potencial valor diagnóstico, con mayor disponibilidad y menor costo, para diagnóstico de apendicitis. ⁽²⁸⁻²⁹⁾ Aunque existe variabilidad en los resultados encontrados sobre la utilidad de esta prueba, se ha visto que tiene relevancia en el diagnóstico de apendicitis complicada. ⁽²⁹⁻³³⁾ (Cuadro 1). Se ha propuesto la toma del INL como herramienta diagnóstica sin elevar el costo de atención médica, por lo anterior, se desarrolló un cuadro con los estudios mas relevantes para el uso del INL, sin embargo cabe mencionar que existe controversia en el limite utilizado para brindar mayor sensibilidad así como especificidad. ^(6, 8, 23, 27, 28, 34, 35) Es por esto que se determinará la cifra limítrofe con los datos que se recolecten en el presente estudio, debido a las diferentes cifras de INL así como su diferente sensibilidad y especificidad variando desde un 20% ⁽²³⁾ a un 90% ⁽³⁴⁾. En AA severas se pueden observar complicaciones como perforación, abscesos intraabdominales y peritonitis. ⁽²⁹⁾ La intervención quirúrgica es esencial para el control y manejo de esta patología, así como sus complicaciones. ⁽³⁶⁾ Por esto, la evaluación de la severidad de la enfermedad es de suma importancia para los cirujanos. ⁽²⁹⁾ Una evaluación rápida, sistemática y minuciosa puede beneficiar a cirujanos a prevenir circunstancias potencialmente mortales, como peritonitis o sepsis. ⁽³⁷⁾

III. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Cuadro 1. Valores reportados del Índice Neutrófilo linfocito, sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de apendicitis aguda.

	Kahramanca et al. 2014	Shimizu et al. 2015	Kelly et al. 2015	Sevinç et al. 2016	Khan et al. 2017	Godinez et al. 2019	Prasetya et al. 2019	Hajibandeh et al. 2020
INL	4.68	<5/>5	5.96	3.0	>6.36	>12	12	4.7
Sensibilidad	65.3%	43.8%	62.4%	81.2%	73%	86%	84.6%	88.8%
Especificidad	54.7%	20.6%	79.1%	53.1%	52%	68%	56.5%	90.0%

INL = índice neutrófilo linfocito

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

¿Cuál es el impacto del índice neutrófilo linfocito en el diagnóstico de apendicitis aguda complicada?

V. JUSTIFICACIÓN.

El diagnóstico de la apendicitis aguda continúa siendo desafiante para el cirujano. Se han descrito una combinación de signos clínicos y hallazgos de laboratorio en diferentes escalas para determinar la probabilidad de apendicitis aguda, pero ninguna ha sido adoptada de manera universal. Actualmente ninguna prueba de laboratorio tiene la especificidad suficiente para garantizar una indicación absoluta de apendicectomía, por lo que se han propuesto nuevos marcadores de inflamación como apoyo para determinar con mayor exactitud el diagnóstico y severidad de la enfermedad.

El índice neutrófilo linfocito es una relación obtenida a partir del valor de neutrófilos y linfocitos medidos en una biometría hemática. La biometría hemática es un estudio de laboratorio que se solicita en todos los pacientes con dolor abdominal. Se ha descrito que hay utilidad en el diagnóstico de apendicitis aguda y puede proporcionar un aumento en la probabilidad diagnóstica y orientar sobre la severidad de la patología.

Esta herramienta permite disminuir el retraso en la atención médica, ya que se obtiene de forma sencilla y ha mostrado ser muy sensible. Existe controversia sobre su uso rutinario, ya que hay discrepancia en los resultados obtenidos en los diferentes estudios que se han realizado. Por lo anterior, este estudio tiene la finalidad de demostrar la sensibilidad y especificidad del índice neutrófilo linfocito en pacientes mexicanos con sospecha de apendicitis aguda complicada y con esto disminuir el tiempo entre la llegada del paciente al área de urgencias y su

tratamiento quirúrgico, así como la relación de estancia intrahospitalaria y apendicitis aguda complicada y no complicada.

VI. OBJETIVOS

i. OBJETIVO PRINCIPAL

Analizar la Sensibilidad, la Especificidad, el Valor Predictivo Positivo y el Valor Predictivo Negativo del índice neutrófilo linfocito en los casos de apendicitis aguda complicada.

ii. OBJETIVOS SECUNDARIOS

1. Analizar la relación del índice neutrófilo linfocito y la estancia intrahospitalaria
2. Analizar la relación de la estancia intrahospitalaria y apendicitis perforada y no perforada
3. Analizar la relación del índice neutrófilo linfocito y apendicitis perforada y no perforada
4. Analizar la relación del índice neutrófilo linfocito y la presentación de peritonitis generalizada

VII. HIPÓTESIS

i. HIPÓTESIS ALTERNA

El índice de neutrófilo linfocito predice el diagnóstico de apendicitis aguda complicada en pacientes que se realizó apendicectomía en el Hospital Central Sur de Alta Especialidad durante el periodo de estudio comprendido entre enero del 2009 a octubre del 2019.

ii. HIPÓTESIS NULA

El índice neutrófilo linfocito, no predice el diagnóstico de apendicitis aguda complicada en pacientes que se realizó apendicectomía en el Hospital Central Sur de Alta Especialidad durante el periodo de estudio comprendido entre enero del 2009 a octubre del 2019.

VIII. DISEÑO

Se trata de un estudio observacional, analítico, retrospectivo y transversal.

IX. MATERIALES Y MÉTODO

i. UNIVERSO

Pacientes derechohabientes del Hospital Central Sur de Alta Especialidad Pemex.

ii. POBLACIÓN DE ESTUDIO

Pacientes sometidos a apendicectomía durante el periodo comprendido de 2009 a 2019 que cumplieron criterios de inclusión.

iii. TAMAÑO DE MUESTRA

Se revisaron expedientes de 323 pacientes a quienes se les realizó apendicectomía en el periodo estudiado, de los cuales 269 cumplieron criterios de inclusión.

iv. CRITERIOS DE SELECCIÓN

- Criterios de inclusión:

- a) Pacientes derechohabientes de salud PEMEX
- b) Pacientes que hayan sido intervenidos de apendicectomía abierta o laparoscópica
- c) Pacientes con reporte histopatológico de apéndice cecal
- d) Pacientes con expediente clínico electrónico completo
- e) Pacientes con reporte preoperatorio de biometría hemática

- Criterios de exclusión:

- a) Pacientes con enfermedades crónicas que alteren previamente los parámetros leucocitarios: leucemia, aplasia medular, neutropenia, linfoma
- b) Pacientes con infecciones crónicas: infección por virus de inmunodeficiencia humana, hepatitis y tuberculosis
- c) Paciente con duplicidad de ficha de identificación o expediente
- d) Paciente sin estudio histopatológico de apéndice cecal

i. Operacionalización de Variables.

Variable	Tipo	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Fuente de información	Indicador
Dependiente						
Índice Neutrófilo Linfocito	Cuantitativa Continua	Marcador inflamatorio de valor pronóstico en enfermedades cardiovasculares	Relación obtenida dividiendo los valores absolutos de neutrófilos y linfocitos obtenidos	De razón	Expediente clínico, mediante curva ROC se establecerá un punto de corte	No: 0 Si: 1
Independiente						
Edad	Cuantitativa discreta	Tiempo que ha vivido una persona	Tiempo en años completos transcurridos desde el nacimiento	De razón	Expediente clínico	Años
Sexo	Cualitativa nominal	Conjunto de seres pertenecientes a un mismo género. Masculino o Femenino.	Fenotipo masculino o femenino	Nominal	Expediente clínico	Femenino: 0 Masculino: 1
Peso	Cuantitativa continua	Fuerza con que la Tierra atrae a un cuerpo, por acción de la gravedad.	Peso obtenido del paciente previo a cirugía	De razón	Expediente clínico	kg
Talla	Cuantitativa continua	Estatura o altura de las personas	Medición de altura obtenida en metros	De razón	Expediente clínico	M
Estancia Intrahospitalaria	Cuantitativa discreta	Días de hospitalización transcurrida por apendicectomía	Numero de días de internamiento hospitalario	De razón	Expediente clínico	Días
Líquido Libre	Cualitativa nominal	Líquido inflamatorio en cavidad abdominal	Hallazgo transoperatorias	Nominal	Expediente clínico	No: 0 Si: 1
Peritonitis Localizada	Cualitativa nominal	Datos de inflamación de peritoneo determinada a menor de 3 espacios	Inflamación que no ocupa toda la cavidad abdominal	Nominal	Expediente clínico	No: 0 Si: 1

Peritonitis Generalizada	Cualitativa nominal	Datos de inflamación de peritoneo que ocupa 4 espacios	Inflamación que se localiza en toda la cavidad abdominal	Nominal	Expediente clínico	No: 0 Si: 1
Fiebre	Cualitativa nominal	Aumento de temperatura corporal por arriba de 38. 3° C.	Cuantificación de temperatura corporal por arriba de 38. 3°	Nominal	Expediente clínico	No: 0 Si: 1
Resultado Histopatológico Inflamatorio	Cualitativa nominal	Acumulación luminal de neutrófilos, sin datos de ulceración o infiltrado transmural	Inflamación aguda	Nominal	Expediente clínico	No: 0 Si: 1
Resultado Histopatológico Perforación	Cualitativa nominal	Infiltración de neutrófilos con áreas de necrosis o con ulceración de la mucosa	Apendicitis grangerosa o flegmosa	Nominal	Expediente clínico	No: 0 Si: 1
Absceso	Cualitativa nominal	Cumulo de neutrófilos y detritos celulares	Determinación por imagenología o signos clínicos transoperatorios	Nominal	Expediente clínico	No: 0 Si: 1
Infección de sitio quirúrgico	Cualitativa nominal	Estado infeccioso de la herida quirúrgica en el momento de la evaluación postoperatoria	Presencia de signos clínicos de inflamación e infección en herida quirúrgica	Nominal	Expediente clínico	No: 0 Si: 1
Leucocitos	Cuantitativa continua	Célula blanca o incolora de la sangre y la linfa, que puede trasladarse a diversos lugares del cuerpo con funciones defensivas	Número absoluto de células de línea blanca obtenido en biometría hemática	De razón	Expediente clínico	No

Neutrófilos	Cuantitativa-continua	Leucocitos de tipo granulocito también denominados polimorfonucleares	Número absoluto de polimorfonucleares obtenidos en biometría hemática	De razón	Expediente clínico	No
Linfocitos	Cuantitativa-continua	Leucocito de pequeño tamaño y núcleo redondeado que normalmente está presente en la sangre y en los tejidos linfáticos	Número absoluto de mononucleares obtenidos en biometría hemática	De razón	Expediente clínico	No
Apendicitis Aguda complicada	Cualitativa Nominal	Patología de inflamación de apéndice cecal (perforada) flegmosa o gangrenosa	Apendicitis complicada	Nominal	Expediente clínico	No: 0 Si: 1

ii. Descripción del Procedimiento

1. Se solicitó la autorización para el uso de expediente electrónico del Servicio médico de petróleos mexicanos, específicamente del Hospital Central Sur de Alta Especialidad
2. Selección de expedientes con procedimiento quirúrgico de apendicectomía que hayan contado con los requisitos, se utilizó el expediente electrónico para recabar los datos
3. Para la muestra se seleccionaron los pacientes que hayan sido sometidos a cirugía y se descartaron aquellos que no cuenten con información completa, duplicidad de ficha de identificación del sistema de petróleos mexicanos y que cumplan con criterios de eliminación
4. Se recolectaron las variables de interés en una Hoja de recolección de datos
5. Se vaciaron datos en hoja de Excel de base de datos
6. Se procedió a verificar la historia clínica, reportes de operatorios (nota postoperatoria), laboratorios y resultados definitivos por patología de cada expediente
7. Análisis estadístico:
 - 7.1 Se analizó la base de datos de acuerdo con los objetivos del estudio mediante curva ROC para punto de corte y además se analizó Especificidad, Sensibilidad, Valor Predictivo Positivo y Valor Predictivo Negativo por investigador principal.

7.2 Para las variables cualitativas se utilizó el punto de corte obtenido y se analizó la relación del INL mediante prueba de Chi cuadrada y prueba exacta de Fisher.

iii. Hoja de Captura de Datos

Hoja de recolección de datos

IMPACTO DEL ÍNDICE NEUTRÓFILO LINFOCITO EN APENDICITIS AGUDA COMPLICADA

Nº de ficha: Fecha de apendicectomía.....

Edad:años

Sexo: M () F ()

Peso:.....kg

Talla:m

EIH:días

Fiebre: S () N ()

Biometría hemática

Ficha	Leucocitos	Neutrófilos	Linfocitos	INL ¹

Hallazgos quirúrgicos

	Liq. Libre ^a	P. localizada ^b	P. Generalizada ^c	Absceso	ISQ
Si					
No					

Resultado histopatológico

	RHPI	RHPP
Simple		
Complicada**		

¹ índice neutrófilo linfocito

^a Líquido libre

^b Peritonitis localizada

^c Peritonitis generalizada

^d Infección de sitio quirúrgico

** Gangrenada / necrosada Perforada

Otros *c/peritonitis localizada o c/peritonitis generalizada

X. RECURSOS

i. Recursos humanos

Investigador: Dr. Cuauhtémoc Borja Villa

Actividad asignada: Redacción, Recolección de Datos, Análisis Estadístico y Reporte Final.

Investigador: Dr. Alejandro Cruz Zarate

Actividad asignada: Diseño de protocolo y revisión del mismo, análisis de resultados

Investigador: Dr. Jorge Farell Rivas

Actividad asignada: Revisión de protocolo

Investigador: Dr. Víctor José Cuevas Osorio

Actividad asignada: Revisión de protocolo

Investigador: Dra. Ana Paula Ruiz Funes Molina

Actividad asignada: Revisión de protocolo y tesis

ii. Recursos materiales

Computadora

Programa SPSS Estadístico

Material de oficina

Hojas blancas, paquete de lápices, paquete de plumas, carpetas de archivo, calculadora,

Los Recursos económicos requeridos para la realización del estudio serán cubiertos en su totalidad por el investigador principal (alumno).

XI. RESULTADOS

Se obtuvieron 323 registros de pacientes con apendicitis aguda intervenidos entre 2009 y 2019 de los cuales 50 no contaron con expediente electrónico y 4 se excluyeron por VIH (1), embarazo (1), enfermedades hematológicas (1) y cáncer (1).

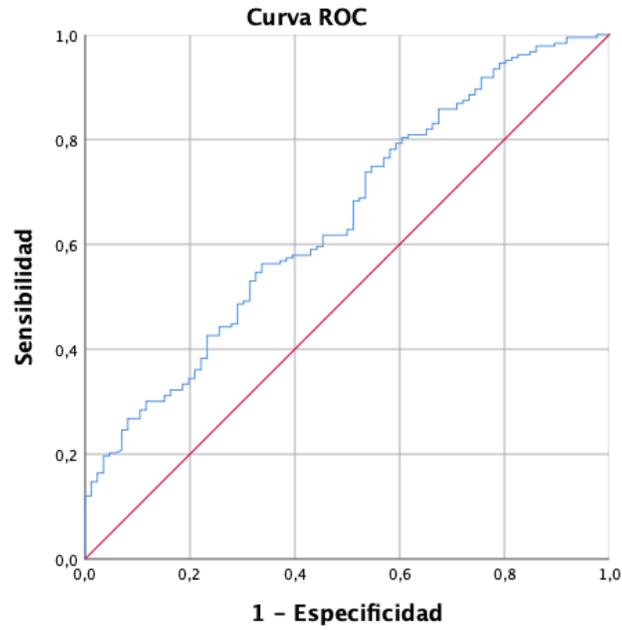
De los 269 pacientes incluidos, el 68% (183) corresponde a apendicitis perforada y 32% (86) fue apendicitis no perforada; se describió un promedio de edad de 41 ± 22 y 36 ± 20 pacientes con apendicitis perforada y no perforada, respectivamente. En pacientes con diagnóstico de apendicitis perforada, 22 (12%) pacientes tuvieron diagnóstico de Diabetes Mellitus y 24 (13%) casos, diagnóstico de hipertensión arterial; en el resto de los pacientes, con diagnóstico de apendicitis no perforada, solo 2 (2%) casos tenían diabetes y 7 (8%) cursaron con hipertensión arterial. (Cuadro 2). La apendicitis no perforada afectó a 53 (62%) mujeres y 33 (38%) hombres, mientras que la apendicitis perforada afectó a 82 (45%) mujeres y 101 (55%) hombres. La presencia de infección de sitio quirúrgico, como complicación postoperatoria, sólo se suscito en 4.4% de los pacientes con apendicitis perforada y 5.8% en pacientes con apendicitis no perforada, no fue estadísticamente significativo.

Cuadro 2. Características demográficas de la población con diagnóstico de apendicitis no perforada y perforada

	Apendicitis no perforada (n= 86)	Apendicitis perforada (n= 183)
Edad	36 ± 20	41 ± 22
Género		
Femenino	53 (62%)	82 (45%)
Masculino	33 (38%)	101 (55%)
IMC	24.6 ±4,6	25.6 ±4,9
DM	2 (2%)	22 (12%)
HTA	7 (8%)	24 (13%)
Leucocitos	13.6 ±4.6	15 ±3.7
ISQ	5 (5.8%)	8 (4.4%)

IMC = Índice de Masa Corporal, DM= Diabetes Mellitus, HTA= Hipertensión arterial, ISQ = Infección de sitio quirúrgico

Se identificó el mejor punto de corte para los valores de INL que discrimina entre los casos de apendicitis perforada y no perforada. La curva ROC mostró que el punto de corte del INL de 5, tuvo una sensibilidad del 82% y una especificidad del 34%, valor predictivo positivo de 72% y valor predictivo negativo de 47%, obteniendo un área bajo la curva (AUC) de 0.649, con una significación asintótica de 0,000084 (IC 0.579 – 0.718) (Figura 1).



Los segmentos de diagonal se generan mediante empates.

Figura 1. Análisis curva ROC para apendicitis aguda complicada vs. Índice neutrófilo linfocito

La estancia hospitalaria fue significativamente mayor en el grupo de apendicitis perforada, con un promedio de 4.2 ± 2.9 días, en comparación con los pacientes de apendicitis no perforada, con promedio de 3.4 ± 1.6 días ($p=0.019$). (Figura 2.)

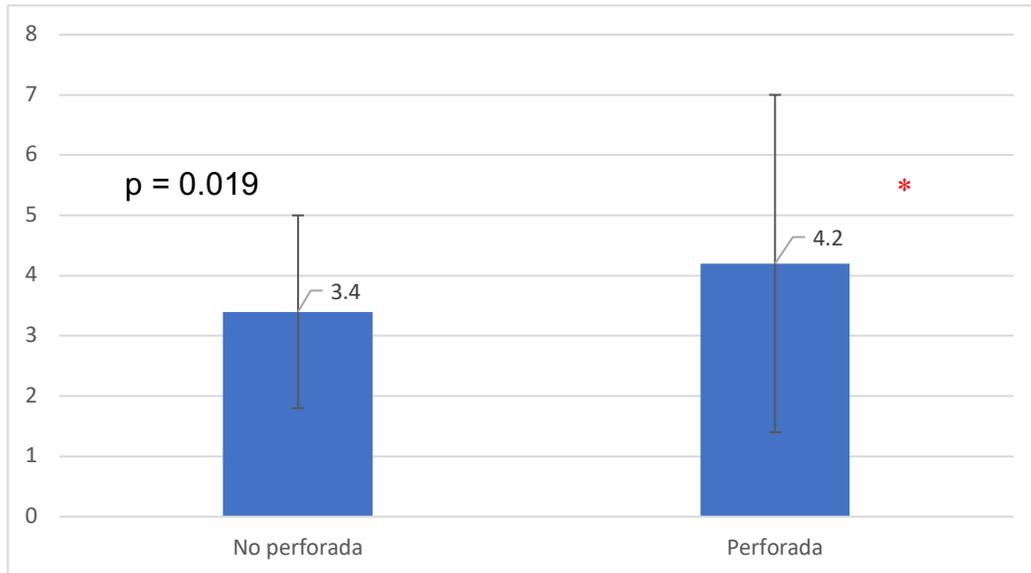


Figura 2. Estancia intrahospitalaria de acuerdo a apendicitis no perforada y perforada en pacientes con apendicitis aguda

Al analizar la EIH se observó un promedio de 3.6 ± 1.8 y 4 ± 2.8 días para $INL < 5$ y > 5 respectivamente, sin diferencia estadísticamente significativa. (Figura 3)

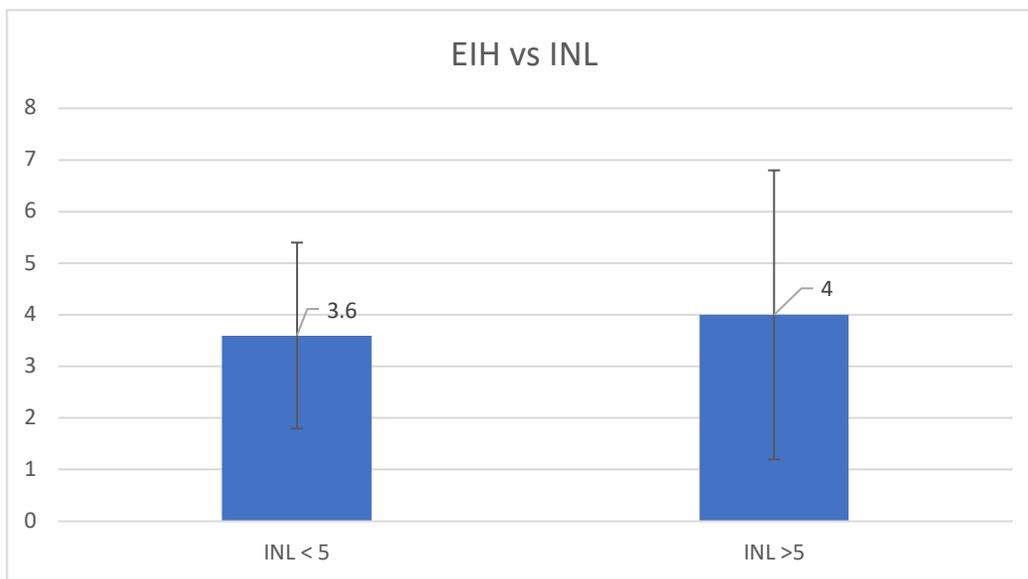


Figura 3. Estancia intrahospitalaria de acuerdo al Índice Neutrófilo Linfocito en pacientes con apendicitis aguda

De los pacientes con apendicitis perforada, en 150 casos el INL fue mayor a 5 en pacientes con apendicitis perforada, mientras que en 33 se obtuvo un índice menor a 5. (Figura 4)

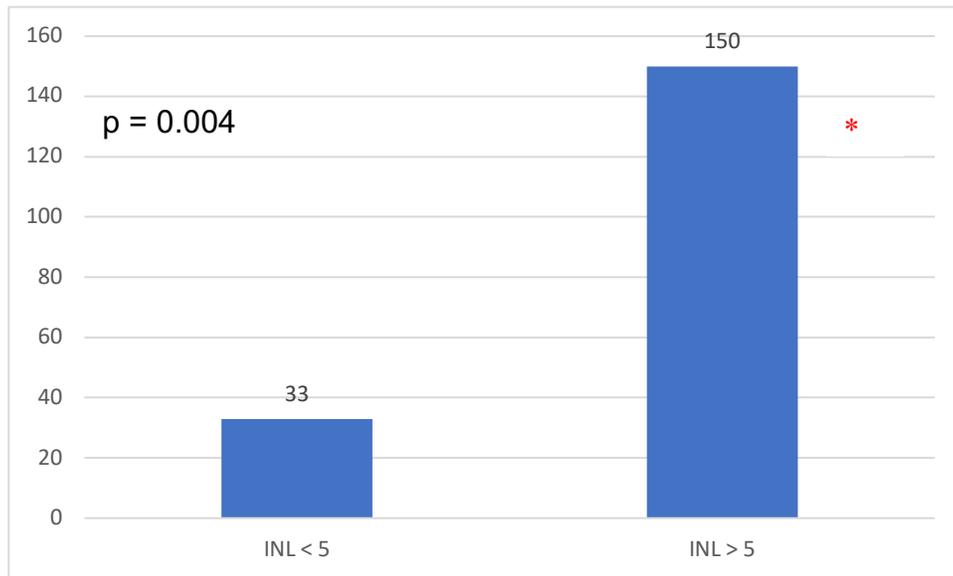


Figura 4. Apendicitis perforada con INL mayor de 5. INL= Índice Neutrófilo Linfocito

Se analizaron los hallazgos transoperatorios de acuerdo a los grupos de apendicitis perforada y no perforada, observando líquido peritoneal en 47 (55%) casos con apendicitis no perforada y 148 (81%) casos con apendicitis perforada, con una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.000007$). Para el hallazgo de peritonitis generalizada, se obtuvo una frecuencia de 5 casos (6%) y 67 casos (37%) para apendicitis no perforada y perforada respectivamente, con significancia estadística ($p < 0.00001$). Para el hallazgo de absceso, se obtuvo una frecuencia de

4 casos (5%) y 47 casos (26%) para apendicitis no perforada y perforada respectivamente, con significancia estadística ($p=0.000019$). (Cuadro 3.)

Cuadro 3. Hallazgos transoperatorios de pacientes intervenidos de apendicectomía

	Apendicitis no perforada (n= 86)	Apendicitis perforada (n= 183)	p
Líquido Peritoneal	47 (55%)	148 (81%)	$p=0.000007$
Peritonitis Generalizada	5 (6%)	67(37%)	$p<0.00001$
Absceso	4 (5%)	47 (26%)	$p=0.000019$

Se analizaron los hallazgos transoperatorios de acuerdo con el INL <5 y >5 , observando líquido peritoneal en 37 (60%) casos con INL < 5 y 158 (76%) casos con un INL >5 , con una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.010$). Para el hallazgo de peritonitis generalizada, se obtuvo una frecuencia de 11 casos (18%) y 61 casos (29%) para INL < 5 y > 5 respectivamente, sin significancia estadística. Para el hallazgo de absceso se obtuvo una frecuencia de 7 casos (11%) y 44 casos (21%) para INL < 5 y > 5 respectivamente, sin significancia estadística. (Cuadro 4.)

Cuadro 4. Índice Neutrófilo Linfocito y hallazgos transoperatorios en pacientes con apendicitis aguda

	INL < 5 n = 62	INL > 5 n = 207	p
Líquido Peritoneal	37 (60%)	158 (76%)	$p=0.010$
Peritonitis Generalizada	11 (18%)	61(29%)	NS
Absceso	7 (11%)	44 (21%)	NS

INL = Índice Neutrófilo Linfocito.

XII. DISCUSIÓN

Existen estudios que han reportado valores de INL entre 5 y 12,^(6,27,37) lo que constituye una controversia en el conocimiento actual, para tomarse en cuenta como un marcador de inflamación.

Ishizuka y cols.³⁷ mencionan que los hombres presentaron mayor número de casos de apendicitis perforada, reportando un 62%, comparado con nuestro resultado de 55%.

Shimizu y cols.²³ indican en su estudio, una incidencia de 278 pacientes con apendicitis complicada y 64 con apendicitis no complicada, con un área bajo la curva de 0.279 con sensibilidad de 44.3% y especificidad de 21.7% para un INL de 5, semejante con nuestros resultados con una especificidad baja de 34%, aun así se ha demostrado su utilidad en la toma de decisiones de forma temprana.

Hajibandeh y cols.³⁴ demostraron un resultado de INL de 4.7 para diagnóstico de apendicitis aguda, con 88.8% de sensibilidad y especificidad de 90.9%. Prasetya y cols.³⁵ demostraron en su estudio que un valor de INL con punto de corte de 12 tiene una sensibilidad de 84.6%, especificidad de 56.5%, VPP 35.5% y VPN 92.9%, con un área bajo la curva de 0.790 para apendicitis complicada.

Kahramanca y cols.⁶ demostraron la utilidad del INL como prueba diagnóstica de apendicitis aguda tomando como punto de corte un valor de INL de 5.74, con sensibilidad y especificidad para apendicitis perforada y no perforada, de 70.8% y 48.5%, respectivamente, con VPP de 20.8% y VPN de 89.7%. En este estudio se analizó una población de 897 pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda,

obteniendo 753 pacientes con apendicitis aguda no complicada y 144 con diagnóstico de apendicitis aguda complicada, con una media de edad de 31 ± 11.61 . A pesar de ser una muestra mayor que la nuestra, los hallazgos corresponden con nuestros resultados, donde el punto de corte del INL fue de 5, con una sensibilidad de 82% y especificidad de 34%. Demostramos la utilidad del INL para determinar si se presentará apendicitis aguda complicada. La limitación de ambos estudios es la baja especificidad reportada.

Kelly ME y cols ⁸, demostraron en su estudio que un INL de 5.96, con sensibilidad de 62% y especificidad de 79% y un área bajo la curva de 0.746 (95% CI 0.689–0.802) predijo una EIH mayor en pacientes con apendicitis aguda, comparado con nuestro estudio el cual el INL de 5 no presentó un resultado estadísticamente significativo para el aumento de EIH en pacientes intervenidos de apendicectomía. Sin embargo, obtuvimos un resultado estadísticamente significativo ($p=0.019$) al comparar la EIH en pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda perforada y no perforada semejante al resultado de Kelly con un aumento de la EIH ($p<0.0001$) en pacientes con apendicitis perforada y no perforado.

XIII. CONCLUSIÓN

En nuestro estudio se observó que el punto de corte de INL de 5, tuvo una sensibilidad de 82% y una especificidad de 34%, valor predictivo positivo 72% y valor predictivo negativo de 47%, para apendicitis perforada. La EIH es mayor en pacientes con INL >5 y apendicitis perforada. El 82% de los pacientes con apendicitis perforada tuvieron un INL >5.

Este tipo de estudio puede estimular la investigación e integración de nuevas comparaciones entre estudios de laboratorio o imagen para aproximarse a una prueba o conjunto de pruebas que sean capaces de discernir entre apendicitis aguda perforada o no.

XIV. CONSIDERACIONES ÉTICAS.

Todos los procedimientos estarán de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.

Título segundo, Capítulo I, Artículo 17, Sección I, investigación sin riesgo, no requiere consentimiento informado.

Se solicitará consentimiento/asentimiento informado de participación en el estudio observacional.

Se hará hincapié en el resguardo de datos personales y se restringirá el acceso a la información a personal médico del hospital central sur de alta especialidad, siendo estos los siguientes médicos: **Dr. Cuauhtémoc Borja Villa, Dr. Alejandro Cruz Zárate, Dr. Víctor José Cuevas Osorio, Dr. Jorge Farell Rivas y Dra. Ana Paula Ruiz Funes Molina**

Al ingreso al estudio, los datos personales se cambiarán por un número consecutivo. Durante la recolección de datos estos serán resguardados en Laptop personal del alumno en archivo .xls bajo contraseña.

Al final, la base datos no serán desechados, serán usados en estudios posteriores de seguimiento a largo plazo.

XV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Addiss DG, Shaffer N, Fowler BS, Tauxe RV. The epidemiology of appendicitis and appendectomy in the United States. *Am J Epidemiol* 1990;132(5):910–925. DOI:[10.1093/oxfordjournals.aje.a115734](https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a115734)
2. Rebollar GR, García AJ, Trejo TR. Apendicitis aguda: revisión de la literatura. *Rev Hosp Jua Mex*, 2009; 76: 210-216.
3. Athié GC, Guízar BC. Epidemiología de la patología abdominal aguda en el servicio de urgencias del Hospital General de México. Análisis de 30 años. *Cir Gen*. 1999; 21: 99-104.
4. Rothrock SG, Pagane J. Acute appendicitis in children: emergency department diagnosis and management. *Ann Emerg Med* 2000;36(1):39–51. DOI: <https://doi.org/10.1067/mem.2000.105658>
5. Franz MG, Norman J, Fabri PJ. Increased morbidity of appendicitis with advancing age. *Am Surg* 1995;61:40-4.
6. Kahramanca S, Ozgehan G, Seker D, Gokce EI, Seker G, Tunc G, et al. Neutrophil-to-lymphocyte ratio as a predictor of acute appendicitis. *Turk J Trauma Emerg Surg*. 2014;20(1):19-22 DOI:[10.5505/tjtes.2014.20688](https://doi.org/10.5505/tjtes.2014.20688)
7. Yang HR, Wang YC, Chung PK, Chen WK, Jeng LB, Chen RJ. Role of leukocyte count, neutrophil percentage, and C-reactive protein in the diagnosis of acute appendicitis in the elderly. *Am Surg* 2005;71:344-7.
8. Kelly ME, Khan A, Riaz M et al. The utility of neutrophil-to-lymphocyte ratio as a severity predictor of acute appendicitis, length of hospital stay and

postoperative complication rates. *Dig Surg* 2015;32(6):459–463
DOI:[10.1159/000440818](https://doi.org/10.1159/000440818)

9. Chong CF, Adi MI, Thien A, Suyoi A, Mackie AJ, Tin AS et al. Development of the RIPASA score: a new appendicitis scoring system for the diagnosis of acute appendicitis. *Singap Med J* 2010;51: 22–225.
10. Schellekens DH, Hulsewé KW, van Acker BA, van Bijnen AA, de Jaegere TM, Sastrowijoto SH, et al. Evaluation of the diagnostic accuracy of plasma markers for early diagnosis in patients suspected for acute appendicitis. *Acad Emerg Med* 2013;20:703-10. DOI:[10.1111/acem.12160](https://doi.org/10.1111/acem.12160)
11. Goodman DA, Goodman CB, Monk JS. Use of the neutrophil:lymphocyte ratio in the diagnosis of appendicitis. *Am Surg* 1995;61:257-9.
12. Andersson R, Hugander A, Thulin A, Nyström PO, Olaison G. Indications for operation in suspected appendicitis and incidence of perforation. *BMJ* 1994;308: 107-10. (DOI:[10.1136/bmj.308.6921.107](https://doi.org/10.1136/bmj.308.6921.107))
13. Wangensteen OH, Dennis C. Experimental proof of the obstructive origin of appendicitis in man. *Ann Surg* 1939;110: 629-47. DOI:[10.1097/00000658-193910000-00011](https://doi.org/10.1097/00000658-193910000-00011)
14. Ikramullah Khan, Ata ur Rehman. Application of Alvarado scoring system in diagnosis of acute appendicitis. *J Ayub Med Coll Abbottabad* 2005;17(3).
15. Jackson HT, Mongodin EF, Davenport KP, Fraser CM, Sandler AD, Zeichner SL. Culture-independent evaluation of the appendix and rectum microbiomes in children with and without appendicitis. *PLoS One* 2014;9(4):e95414. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0095414>

16. Wagner JM, McKinney WP, Carpenter JL. Does this patient have appendicitis? JAMA 1996;276:1589-94.
17. Jang SO, Kim BS, Moon DJ: [Application of alvarado score in patients with suspected appendicitis]. Korean J Gastroenterol 2008; 52:27–31.
18. Fenyo G, Lindberg G, Blind P, Enochsson L, Oberg A. Diagnostic decision support in suspected acute appendicitis: validation of a simplified scoring system. Eur J Surg 1997;163;831-8.
19. Alverado A. A practical score for the early diagnosis of acute appendicitis. Ann Emerg Med 1986;15:557-65. DOI:[10.1016/s0196-0644\(86\)80993-3](https://doi.org/10.1016/s0196-0644(86)80993-3)
20. Brigand C, Steinmetz JP, Rohr S: [The usefulness of scores in the diagnosis of appendicitis]. J Chir (Paris) 2009;146:2–7. DOI:[10.1016/j.jchir.2009.08.001](https://doi.org/10.1016/j.jchir.2009.08.001)
21. Park HC, Kim MJ, Lee BH: The outcome of antibiotic therapy for uncomplicated appendicitis with diameters ≤ 10 mm. Int J Surg 2014;12:897–900. DOI:[10.1016/j.ijisu.2014.07.011](https://doi.org/10.1016/j.ijisu.2014.07.011)
22. Andersson RE: The role of antibiotic therapy in the management of acute appendicitis. Curr Infect Dis Rep 2013;15:10–13. DOI:[10.1007/s11908-012-0303-3](https://doi.org/10.1007/s11908-012-0303-3)
23. Shimizu T, Ishizuka M, Kubota K: A lower neutrophil to lymphocyte ratio is closely associated with catarrhal appendicitis versus severe appendicitis. Surg Today 2015, Epub ahead of print. DOI:[10.1007/s00595-015-1125-3](https://doi.org/10.1007/s00595-015-1125-3)
24. Acarturk G, Acay A, Demir K, Ulu MS, Ahsen A, Yuksel S: Neutrophil-to-lymphocyte ratio in inflammatory bowel disease – As a new predictor of disease severity. Bratisl Lek Listy 2015;116:213–217 DOI:[10.4149/bll_2015_041](https://doi.org/10.4149/bll_2015_041)

25. Posul E, Yilmaz B, Aktas G, Kurt M: Does neutrophil-to-lymphocyte ratio predict active ulcerative colitis? *Wien Klin Wochenschr* 2015;127:262–265.
DOI: [10.1007/s00508-014-0683-5](https://doi.org/10.1007/s00508-014-0683-5)
26. Reyes-Gálvez JA, Gracida-Mancilla NI, Enríquez Santos D, Carrillo-Esper R. Índice neutrófiloslinfocitos como predictor de gravedad y mortalidad en pacientes con sepsis abdominal. *Med Int Méx.* 2016 ene;32(1):41-47.
27. Godinez-Vidal AR, Sashida-Méndez H, Cruz-Romero CI, et al. Comparison of the neutrophil-to-lymphocyte ratio, SOFA score and serum procalcitonin as biomarkers of acute appendicitis. *Cir Cir.* 2019;87(1):12-17.
28. Sevinç MM, Kınacı E, Çakar E et al. Diagnostic value of basic laboratory parameters for simple and perforated acute appendicitis: an analysis of 3392 cases. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2016;22(2):155–162
DOI: [10.5505/tjtes.2016.54388](https://doi.org/10.5505/tjtes.2016.54388)
29. Bayhan Z, Zeren S, Kargi E et al. Does neutrophil to lymphocyte ratio predict hospital stay in appendectomy patients? *Int Surg.* 2016; 101, 5-6,222-226.
<https://doi.org/10.9738/INTSURG-D-15-00249.1>
30. Yardımcı S, Uğurlu MÜ, Coşkun M, Attaallah W, Yeğen ŞC. Neutrophil-lymphocyte ratio and mean platelet volume can be a predictor for severity of acute appendicitis. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2016;22(2):163–168
DOI: [10.5505/tjtes.2015.89346](https://doi.org/10.5505/tjtes.2015.89346)
31. Kucuk A, Erol MF, Senel S et al. The role of neutrophil lymphocyte ratio to leverage the differential diagnosis of familial Mediterranean fever attack and acute appendicitis. *Korean J Intern Med* 2016;31(2):386–391
doi: [10.3904/kjim.2015.039](https://doi.org/10.3904/kjim.2015.039)

32. Yazar FM, Bakacak M, Emre A et al. Predictive role of neutrophil-to-lymphocyte and platelet-to-lymphocyte ratios for diagnosis of acute appendicitis during pregnancy. *Kaohsiung J Med Sci* 2015;31(11):591–596
DOI: [10.1016/j.kjms.2015.10.005](https://doi.org/10.1016/j.kjms.2015.10.005)
33. Khan A, Riaz M, Kelly ME, 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;187:379-84.
DOI: [10.1007/s11845-017-1667-z](https://doi.org/10.1007/s11845-017-1667-z)
34. Hajibandeh S, Hajibandeh S, Hobbs N, Mansour M. Neutrophil-to-lymphocyte ratio predicts acute appendicitis and distinguishes between complicated and uncomplicated appendicitis: A systematic review and meta-analysis. *Am J Surg*. 2020;219(1):154-163.
doi:10.1016/j.amjsurg.2019.04.018
35. Prasetya D, Rochadi, Gunadi. Accuracy of neutrophil lymphocyte ratio for diagnosis of acute appendicitis in children: A diagnostic study. *Ann Med Surg [Internet]*. 2019;48:35–8. Available from:
(DOI:10.1016/j.amsu.2019.10.013)
36. Ofrim OI, Legrand MJ. Retroperitoneal abscess resulting from perforated retrocecal appendicitis: a case report. *Acta Chir Belg* 2013;113(2):149–151
37. Ishizuka M, Shimizu T, Kubota K. Neutrophil-to-lymphocyte ratio has a close association with gangrenous appendicitis in patients undergoing appendectomy. *Int Surg* 2012;97(4):299–304. DOI: [10.9738/CC161.1](https://doi.org/10.9738/CC161.1)