



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS DE POSTGRADO
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO Y PROYECTOS ESPECIALES DEL
ÁREA DE LA SALUD



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
ÓRGANO DE OPERACIÓN ADMINISTRATIVO DESCONCENTRADO (OOAD)
ESTATAL GUERRERO
COORDINACIÓN DE PLANEACIÓN Y ENLACE INSTITUCIONAL
COORDINACIÓN AUXILIAR DE EDUCACIÓN EN SALUD
HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO. 1 “VICENTE GUERRERO”

Utilidad del índice neutrófilo-linfocito y del índice plaquetas-linfocito como predictores de apendicitis aguda complicada en adultos en el Hospital General Regional “Vicente Guerrero”

Número de registro: R-2024-1102-002

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:
CIRUGÍA GENERAL

PRESENTA

DR. GERARDO ALVARADO ROMERO

DIRECTORES DE TESIS

DR. LUIS MANUEL URIBE GALÁN

DRA. ELISA SÁNCHEZ CABRERA



**GOBIERNO DE
MÉXICO**



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN ESTATAL GUERRERO
JEFATURA DE SERVICIOS DE PRESTACIONES MÉDICAS
COORDINACIÓN DE PLANEACIÓN Y ENLACE INSTITUCIONAL

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

UTILIDAD DEL ÍNDICE NEUTRÓFILO-LINFOCITO Y DEL ÍNDICE
PLAQUETAS-LINFOCITO COMO PREDICTORES DE APENDICITIS AGUDA
COMPLICADA EN ADULTOS EN EL HOSPITAL GENERAL REGIONAL

"VICENTE GUERRERO"
No. Registro P-2024-1102-002



[Signature]
Dra. Guillermina Juanico Morales

Coordinadora de Planeación y Enlace Institucional.



[Signature]
Dr. Rogelio Ramírez Ríos

Coordinador Auxiliar Médico de Educación.



[Signature]
Dra. Elisa Sánchez Cabrera

Coordinadora Auxiliar Médico de Investigación en Salud.

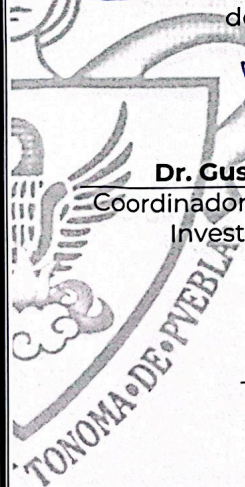
[Signature]
Dr. Gustavo Leyva Leyva

Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud.

[Signature]
Dr. Uribe Galán Luis Manuel

Profesor Titular del Curso de Especialización en Cirugía General.

[Signature]
Dr. Uribe Galán Luis Manuel
Director de Tesis.





Benemérita Universidad Autónoma De Puebla

Facultad De Medicina

División de estudios de Posgrado

Instituto Mexicano Del Seguro Social

Hospital General Regional No. 1 “Vicente Guerrero”



Utilidad del índice neutrófilo-linfocito y del índice plaquetas-linfocito como predictores de apendicitis aguda complicada en adultos en el Hospital General Regional “Vicente Guerrero”

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN CIRUGIA GENERAL

PRESENTA:

DR. ALVARADO ROMERO GERARDO

RESIDENTE DE 4TO AÑO DE CIRUGIA GENERAL EN EL
HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO. 1 VICENTE GUERRERO

MATRÍCULA: 98120229

TEL: 7471097467/ CORREO: gerardo_alvarado@live.com

ASESORES:

DR. URIBE GALÁN LUIS MANUEL

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE CIRUGÍA GENERAL
CIRUJANO GENERAL ADSCRITO EN EL
HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO. 1 VICENTE GUERRERO

DRA. SÁNCHEZ CABRERA ELISA

COORDINADORA AUXILIAR MÉDICO DE INVESTIGACIÓN EN
OOAD GUERRERO

Acapulco, Guerrero, Enero 2025

AUTORIZACIÓN DE LA TESIS

Vo. Bo.

Dr. Uribe Galán Luis Manuel
Profesor Titular del Curso de Cirugía General
Cirujano General Adscrito al Servicio de Cirugía General del Hospital General
Regional No. 1 Vicente Guerrero
Matrícula: 99128798
Teléfono: 55 2737 5890
Correo electrónico: tameme_69@hotmail.com

Vo. Bo.

Dra. Sánchez Cabrera Elisa
Asesora metodológica
Coordinadora Auxiliar Médico de Investigación en
OOAD Guerrero
Matrícula: 99228225
Teléfono: 222 505 1592
Correo electrónico: elisacabrera5@gmail.com

Vo.Bo.

Dr. Alvarado Romero Gerardo
Tesisista
Residente de 4to año de Cirugía General



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **1102**
H. GRAL REGIONAL NUM 1

Registro COFEPRIS 17 CE 12 001 066

Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 12 CEI 002 2018082

FECHA Viernes, 12 de enero de 2024

Doctor (a) **LUIS MANUEL URIBE GALAN**

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Utilidad del índice neutrófilo-linfocito y del índice plaquetas-linfocito como predictores de apendicitis aguda complicada en adultos en el Hospital General Regional "Vicente Guerrero"** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

R-2024-1102-002

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

salomon Garcia Andraca
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 1102

Imprimir

IMSS
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

AGRADECIMIENTO

A Dios, por mantenerme siempre bajo su guía para seguir con firmeza mis proyectos y metas de vida.

A mis padres, por todo el apoyo, tolerancia y motivación que me brindaron a lo largo de esta etapa.

A mis maestros, por brindarme parte de su conocimiento y habilidades que será la piedra angular en mi desarrollo profesional.

A mis pacientes, por permitirme ir aprendiendo con ellos y de ellos, esta bella arte llamada cirugía.

ÍNDICE

Tema	Página
Resumen	9
Marco teórico	10
Justificación	18
Planteamiento del problema	19
Pregunta de investigación	19
Objetivos	20
Hipótesis	21
Material y métodos	22
Variables	23
Análisis de datos	25
Criterios de selección	26
Aspectos éticos	27
Recursos, financiamiento y factibilidad	28

Resultados	29
Discusión	39
Conclusiones	43
Referencias bibliográficas	44

RESUMEN

Título: “Utilidad del índice neutrófilo-linfocito y del índice plaquetas-linfocito como predictores de apendicitis aguda complicada en adultos en el Hospital General Regional “Vicente Guerrero”

Antecedentes: Se ha reportado que la primera apendicectomía fue realizada en 1735 por Claudius Amyand en Londres, la descripción histopatológica de la inflamación del apéndice y posterior evolución hacia peritonitis fue publicada por Reginald H. Fitz en 1886. El índice neutrófilo-linfocito es la relación que existe entre neutrófilos y linfocitos totales de una biometría, la cual nos proporciona información sobre la respuesta inflamatoria sistémica a nivel celular y que podría proporcionarnos información sobre procesos agudos graves. Hajibandeh et. al estudió el índice neutrófilo-linfocito por medio de curvas de ROC con relación a apendicitis, encontrando resultados con valor de corte de 4.7 con un AUC de 0.96 con sensibilidad del 88.89% y especificidad del 90.91% para diagnóstico de apendicitis y con valor de corte de 8.8 con AUC de 0.91 con sensibilidad de 76.92% y especificidad de 100% como predictor de apendicitis complicadas.

Objetivo: Valorar el índice neutrófilo-linfocito versus plaqueta-linfocito como predictores de apendicitis aguda complicada en el Hospital General Regional No. 1 “Vicente Guerrero”.

Material y métodos: Se llevó a cabo un estudio transversal, descriptivo y retrospectivo; se recopiló información de los expedientes electrónicos de paciente con apendicitis en 1 año para validar la utilizar diagnóstica del índice neutrófilo-linfocito y del índice-plaqueta linfocito; se analizó la información en tablas de Excel y SPSS 29.

Recursos e infraestructura: La información se proceó en una computadora, con recursos financiados por el mismo investigador.

Experiencia del grupo: No se cuenta con ninguna experiencia en el ámbito de la investigación.

Tiempo para desarrollarse: El tiempo esperado para completar el estudio fue de 10 meses aproximadamente.

MARCO TEÓRICO

Antecedentes históricos

Desde 1492 se tienen estudios del apéndice cecal en dibujos anatómicos de Leonardo da Vinci; en 1521 fue detallado por Berengario da Carpi y hasta 1543 fue ilustrado en el trabajo de Andreas Vesalius De Humani Corporis Fabrica (1). Se ha reportado que la primera apendicectomía fue realizada en 1735 por Claudius Amyand en Londres, la descripción histopatológica de la inflamación del apéndice y posterior evolución hacia peritonitis fue publicada por Reginald H. Fitz en 1886 (2). En 1889 McBurney estableció la apendicectomía como principal apoyo en el tratamiento de la apendicitis aguda (3). En 1982 se describió la primera apendicectomía laparoscópica por el ginecólogo Kurt Semm, técnica utilizada actualmente (4).

Definición

La apendicitis se define como la inflamación del apéndice vermiforme del ciego (5) y es la causa quirúrgica más común de abdomen agudo a nivel mundial. Se define como complicada cuando presenta necrosis de la pared, perforación, absceso local o peritonitis generalizada.

Epidemiología

La apendicitis aguda es considerada la principal causa de abdomen agudo a nivel mundial, con 47.79% de prevalencia en nuestro país en los padecimientos quirúrgicos y 1.5 a 1.9 por cada 1000 habitantes de incidencia. Al año son diagnosticados más de 250 000 casos en Estados Unidos (6). Cerca del 7% de la población general tendrá apendicitis en algún momento de su vida, con mayor incidencia entre los 10 y 30 años, con mayor frecuencia para los varones en 8.6% que para las mujeres con 6.7% (2)(3).

La apendicitis aguda no complicada es más frecuente en adolescentes y en adultos jóvenes y la apendicitis complicada es más común en persona muy

jóvenes o muy viejas, debido a que los muy jóvenes no pueden comunicar su sintomatología lo que retrasa el diagnóstico (7).

Diariamente se realizan apendicectomías negativas entre el 5 y 40%; por otro lado la intervención tardía en apendicitis perforada se presenta en 5 al 30%. Dentro de las complicaciones quirúrgicas que ponen en riesgo la vida encontramos infección de herida quirúrgica (8-15%), perforación (5-40%), abscesos (2-6%), sepsis y muerte (0.5-5%) (4). La mortalidad se presenta de 0.3% en los casos no complicados, aumenta a 1-3% en casos de perforación y hasta de 5-15% en los ancianos (3).

Anatomía

El apéndice, al igual que el colon, se desarrolla a partir del intestino medio en la octava semana de gestación. En adultos mide de 6 a 9 cm, con 3 a 5 mm de diámetro. Irrigada por la arteria apendicular, rama de la ileocólica, proveniente de la cólica derecha. Con inervación simpática por el plexo mientérico (T10-L1) y parasimpática por el nervio vago. Con diferentes disposiciones anatómicas como pélvica, paracecal, retrocecal (más frecuente), subcecal, posileal y preileal, lo cual representa variación en la presentación clínica, su base se encuentra en la confluencia de la *Taenia coli*. Es un divertículo verdadero del ciego, únicamente con tres capas histológicas, serosa, muscular y mucosa. Su principal función es inmunológica con la secreción de inmunoglobulina tipo A (4).

Etiopatogenia

Se basa en la oclusión de la luz apendicular, en poblaciones pediátricas se asocia a hiperplasia linfoide, en adultos a fecalitos (50%) y en casos más raros a parásitos (*Ascaris lumbricoides*, *Entamoeba histolytica* o *Enterobius vermicularis*), cuerpos extraños o procesos neoplásicos.

La obstrucción temprana genera sobrecrecimiento bacteriano, inicialmente con organismos aerobios, posteriormente de tipo mixto. Esto genera aumento en la presión intraluminal y dolor visceral (inicialmente periumbilical), lo que conlleva a

congestión venosa, isquemia tisular, supuración, hasta presentar perforación de la pared (se asocia a mejoría parcial del dolor) con formación de absceso periapendicular o hasta peritonitis generalizada.

La microbiota aislada más frecuentemente es *Escherichia coli*, *Bacteroides fragilis*, enterococos, *Pseudomonas*, *Streptococcus* y *Klebsiella*.

La progresión natural de la enfermedad hacia la perforación no está clara y existen casos de mejoría espontánea, lo que sugiere tratarse en etiologías distintas (5).

Manifestaciones clínicas

El cuadro clínico generalmente inicia con dolor periumbilical o epigástrico por irritación del peritoneo visceral, es de tipo cólico, que posteriormente migra hacia fosa iliaca derecha (FID) por irritación del peritoneo parietal al estar en contacto con la serosa inflamada, convirtiéndose en dolor somático. Además, la inflamación local también puede desarrollar íleo, diarrea, oclusión intestinal o hematuria. El dolor antecede a la anorexia y náusea que puede presentar, o no, vómito. Se pueden acompañar de fiebre hasta en 40% de los casos.

En la exploración física no se evidencian cambios en la inspección simple, a la auscultación se encuentra la peristalsis disminuida en fases iniciales para ausentarse por completo en fases tardías. En la palpación y exploración dirigida encontramos diversos signos apendiculares dentro de los cuales destacan: Signo de McBurney (dolor en la unión del tercio externo con el tercio medio en la línea entre la espina iliaca anterosuperior con el ombligo), signo de von Blumberg o rebote (dolor en FID a la descompresión brusca), signo de Rovsing (dolor en la FID al presionar en fosa iliaca izquierda), signo de Dunphy (dolor en FID al toser), signo del psoas (dolor en FID a la extensión de la cadera derecha), signo del obturador (dolor en FID a la rotación interna de la cadera), en la exploración bimanual con tacto rectal o tacto vaginal puede desencadenar dolor en la FID o sentir masa palpable. Las variaciones anatómicas pueden modificar la presentación de los signos y síntomas, volviéndolos más laterales o superiores como en el caso de embarazos en el tercer trimestre (5).

En el caso de apendicitis complicadas ya se con absceso, peritonitis o perforación pueden presentarse datos de síndrome de respuesta inflamatoria sistémica como taquicardia, hipertermia, hipotensión, oliguria o incluso datos de choque.

Laboratorio y gabinete

La apendicitis aguda se asocia fuertemente a la presencia de leucocitosis, se sospecha que a mayor grado de leucocitosis se pueden predecir complicaciones como gangrena o perforación (17,000-20,000 /uL), suele acompañarse de neutrofilia y bandemia.

Existen algunos otros marcadores como proteína C reactiva (>1.5 mg/dL) y procalcitonina que ayudan al diagnóstico.

En caso de duda diagnóstico, alto riesgo quirúrgico o anestésico podemos apoyarnos de estudios de imagen, con ello confirmar el diagnóstico y disminuir la tasa de operación negativa a <10% en varones y <20% en mujeres (1).

Tomografía computarizada: Realizándola con contraste tiene sensibilidad de 96% y especificidad de 96%, las características que sugieren apendicitis son ensanchamiento de la luz apendicular (>6 mm) y engrosamiento de la pared (>2 mm), así como hebras de grasa apendicular, fecalito y en ocasiones el signo de punta de fleca (engrosamiento del ciego que hace contraste con el orificio del apéndice) (5).

Ultrasonido abdominal: Tiene sensibilidad del 85% y especificidad del 90%, se realiza mediante compresión graduada en la que si el diámetro del apéndice es >6 mm y no es compresible se sospecha de apendicitis, pueden acompañarse de dolor a la compresión ultrasonográfica (signo de McBurney sonográfico), presencia de un cálculo, aumento de la ecogenicidad de la grasa y líquido periapendicular. El estudio es menos costoso y más accesible, además de que no emite radiación por lo que se puede utilizar en embarazadas, sin embargo es dependiente del operador lo que limita su precisión.

Proyecciones radiográficas: Son poco útiles, pero tradicionalmente se han descrito cambios como apendicolito en FID, íleo localizado en FID, borramiento del psoas derecho, aire libre y aumento de la densidad en FID (4).

Resonancia magnética: Presenta sensibilidad del 95% y especificidad del 92%, es muy costosa y amerita interpretación por personal experimentado, con un diámetro >7 mm, sin embargo, al no emitir radiación es el estudio de elección en pacientes embarazadas y pediátricos.

Diagnóstico

El diagnóstico generalmente se puede realizar con un adecuado interrogatorio y un completo examen físico (Se 75% y Es 90%), complementándolo con una biometría hemática, PCR y hasta procalcitonina y estudios de imagen ante duda diagnóstica; además existen diferentes escalas como la de Alvarado, RIPASA (Raja Isteri Pengiran Anak Saleha Appendicitis), AIR (Appendiceal Inflammatory Response), todas con variaciones en su sensibilidad y especificidad, en general buenas en la utilidad diagnóstica de apendicitis, sin embargo ninguna de ellas nos ayuda a predecir severidad al momento del diagnóstico (1).

La leucocitosis se asocia fuertemente a apendicitis, sin embargo, una elevada cantidad de leucocitosis no se ha utilizar como predictor de severidad. El aumento de la bilirrubina sérica se ha asociado a severidad en apendicitis sin embargo ha mostrado baja sensibilidad y especificidad. La proteína C reactiva ha mostrado mejores resultados que el aumento de bilirrubina sérica como predictor de severidad en apendicitis. Encontrar una herramienta diagnóstica que nos permita identificar severidad en apendicitis de manera práctica, sin representar costo ni retraso en su tratamiento continúa siendo objeto de investigación (1).

Índice neutrófilo-linfocito y plaqueta linfocito

El índice neutrófilo-linfocito (INL) es un marcador de inflamación que resulta de dividir la cifra absoluta de neutrófilos entre la cifra absoluta de linfocitos. El INL

puede ser útil como diagnóstico y pronóstico en diversas patologías inflamatorias. Algunas publicaciones informan que el INL se relaciona con la infección bacteriana grave y con la respuesta inflamatoria sistémica (15).

Desde el 2001, Zahorec R, documentó rápidos cambios en serie en las poblaciones de globulos blancos como respuesta al estrés quirúrgico, inflamación sistémica o la sepsis, mostrando resultado entre la correlación de la gravedad del curso clínico y el grado de neutrofilia y linfocitopenia, permitiendo ser una herramienta que se puede utilizar de forma rutinaria en la práctica clínica de la UCI en intervalos de 6-12 y 24 horas (19).

Recientemente, Delgado-Miguel C ha introducido el uso del INR como predictor de peritonitis en apendicitis aguda en niños y como predictor de absceso intrabdominal postquirúrgico en niños operados de apendicitis aguda, con un AUC de 0.622 con valor de corte de 8.2, sensibilidad de 70% y especificidad de 42% y con un AUC de 0.85 con valor de corte de 10.5, sensibilidad de 85% y especificidad de 75.2% respectivamente (16, 20).

En el caso de Hajibandeh et. al donde se estudió el índice neutrófilo-linfocito por medio de curvas de ROC con relación a apendicitis, encontrando resultados con valor de corte de 4.7 con un AUC de 0.96 con sensibilidad del 88.89% y especificidad del 90.91% para diagnóstico de apendicitis y con valor de corte de 8.8 con AUC de 0.91 con sensibilidad de 76.92% y especificidad de 100% como predictor de apendicitis complicadas (12).

Khan A realizó la validación prospectiva del INL en el diagnóstico y manejo de la apendicitis aguda, encontrando relaciones más altas de este en comparación con la PCR, mostrando un AUC de 0.74 con valor de corte de 5.55, sensibilidad de 61% y especificidad de 70% para el diagnóstico de apendicitis en población general y con un AUC de 0.63 con valor de corte de 6.36, sensibilidad de 73% y especificidad de 52% para el diagnóstico de apendicitis complicada de la no complicada (17).

De la misma manera en que se ha descrito al INL, también se ha descrito el índice plaqueta-linfocito (IPL), el cual es la relación que existe entre el recuento total de plaquetas entre el recuento total de linfocitos, el cual se ha visto aumentado en

patología inflamatorias y que se ha demostrado asociación con el aumento en la mortalidad en pacientes con infarto agudo a miocardio (21).

En los últimos años se ha intentado asociar el INL y el IPL en el diagnóstico de apendicitis complicada en niños, como lo hizo Ayeni A, encontrando para INL un AUC de 0.776 con valor de corte de 8.86 con sensibilidad de 70.3%, especificidad de 70%, valor predictivo positivo de 84.6% y valor predictivo negativo de 50.2%, y encontrando para IPL un AUC de 0.694 con valor de corte de 193.67 con sensibilidad de 64%, especificidad de 61%, valor predictivo positivo de 79.3% y valor predictivo negativo de 42% (18).

De la misma manera, Rajalingam buscó la asociación de INL y de IPL como predictores de apendicitis complicada en mayores de 16 años, encontrando para INL un AUC de 0.727 con valor de corte de 6.96 con sensibilidad de 26.5%, especificidad de 91.6%, valor predictivo positivo de 69.3%, valor predictivo negativo de 63.7% y Odds ratio de 3.958; y encontrando para IPL un AUC de 0.653 con valor de corte de 180.5 con sensibilidad de 22.4%, especificidad de 89%, valor predictivo positivo de 60.6%, valor predictivo negativo de 60.4% y Odds ratio de 2.351 (8).

En los diferentes estudios que se han presentado, se ha mostrado importante asociación tanto del INL como del IPL como predictores bioquímicos en el diagnóstico de apendicitis aguda complicada por lo que conviene su estudio en nuestra población.

Tratamiento

El tratamiento de la apendicitis aguda no complicada se basa principalmente en la cirugía de urgencia, la cual debe realizarse en las primeras 12 horas posteriores al ingreso en cuadros de menos de 48 horas de evolución. Se puede llevar a cabo tanto de manera abierta como por vía laparoscópica, siendo esta última la más utilizada en la actualidad.

En el caso de la apendicitis complicada, la cual se presenta por lo general después de 24 horas de iniciada la sintomatología, como se presenta acompañada de enfermedad sistémica (sepsis o choque) es necesario en muchas ocasiones

comenzar con tratamiento médico para estabilización hemodinámica, inicio de antibióticos oportunamente y valorar drenaje guiado por técnicas de imagen en caso de abscesos intraperitoneales para finalmente llevar a cabo apendicectomía. Existe una nueva tendencia de tratamiento llamada apendicectomía de intervalo, en la cual se propone manejo médico antibiótico por 6-8 semanas para posteriormente someter al paciente a apendicectomía, sin embargo no se cuentan con estudios que sustenten evidencia de tener menor tasa de morbilidad por lo que su uso aún se encuentra en debate y no es motivo de enfoque en esta revisión (4).

JUSTIFICACIÓN

A lo largo de la historia se han desarrollado diferentes escalas que nos permitan llegar a un diagnóstico de apendicitis con alta sensibilidad y especificidad, sin embargo ninguna de ellas nos puede ayudar a predecir la gravedad de la misma, si es que está o no complicada; es por ello que valorar la utilidad de un estudio que nos permita predecir gravedad es de suma importancia ya que puede advertir de complicaciones de manera preoperatoria y con ello tener un mejor abordaje quirúrgico encaminado al tratamiento de las mismas complicaciones.

Además de que esta herramienta diagnóstica no amerita estudios complementarios, ya que se realiza con el mismo estudio con el que se puede llegar al diagnóstico (biometría hemática) por lo que no implica mayor gasto ni retraso en el tratamiento y se puede utilizar en todos los niveles de atención.

Una vez que se valide dicha información se podrá hacer divulgación de la misma en conferencias a nivel municipal y estatal por medio de ponencias en congresos y presentación de carteles; además de que en el mismo centro de investigación se podrá agregar como parte del protocolo diagnóstico a todos los pacientes con sospecha de apendicitis aguda.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hasta el momento únicamente se cuentan con herramientas diagnósticas sin embargo no se disponen de herramientas que nos ayuden a predecir gravedad y complicaciones en fase preoperatoria.

Se han publicado diferentes artículos donde estudian el índice neutrófilo-linfocito y plaqueta-linfocito como herramienta diagnóstica y como predictores de severidad, dentro de las cuales destaca la fuerte asociación con apendicitis aguda y su presentación con complicaciones tales como necrosis de la pared, perforación, absceso periapendicular o peritonitis generalizada.

La mayoría de los estudios se han realizado en el extranjero, por lo que sería importante poder aplicarlo a la población mexicana y en particular a la población del IMSS de Acapulco, Guerrero, para valorar su utilidad diagnóstica y con ello mejorar los algoritmos vigentes, además de tener más información estadística sobre esta patología.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Son útiles el índice neutrófilo-linfocito y el índice plaqueta-linfocito como predictores de apendicitis aguda complicada?

OBJETIVOS

Objetivo general:

- Valorar el índice neutrófilo-linfocito versus plaqueta-linfocito como predictores de apendicitis aguda complicada en el Hospital General Regional No. 1 “Vicente Guerrero”.

Objetivos específicos:

- Conocer incidencia por edad y sexo de apendicitis aguda complicada y no complicada.
- Conocer las características citológicas en la biometría hemática de los pacientes con apendicitis aguda atendidos en el Hospital General Regional No.1 “Vicente Guerrero” en el periodo de marzo 2022 a febrero 2023.
- Conocer la fase histopatológica de la apendicitis aguda en pacientes operados en el Hospital General Regional No.1 “Vicente Guerrero” en el periodo de marzo 2022 a febrero 2023.
- Relacionar valores del índice neutrófilo-linfocito prequirúrgico con la fase histopatológica de pacientes con apendicitis aguda atendidos en el Hospital General Regional No.1 “Vicente Guerrero” en el periodo de marzo 2022 a febrero 2023.
- Relacionar valores del índice plaqueta-linfocito prequirúrgico con la fase histopatológica de pacientes con apendicitis aguda atendidos en el Hospital General Regional No.1 “Vicente Guerrero” en el periodo de marzo 2022 a febrero 2023.
- Comparar la utilidad del índice neutrófilo-linfocito y el índice plaqueta-linfocito como predictores de apendicitis aguda complicada.

HIPÓTESIS

El índice neutrófilo-linfocito es útil comparado con el índice plaqueta-linfocito como predictor de la presentación de apendicitis aguda complicada.

HIPÓTESIS NULA

El índice neutrófilo-linfocito no es útil comparado con el índice plaqueta-linfocito como predictor de la presentación de apendicitis aguda complicada.

MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo de estudio:

Se llevó a cabo un estudio transversal, comparativo y retrospectivo.

Descripción:

Se revisó el censo del servicio de cirugía general para identificar todos los casos de apendicitis aguda en adultos en un periodo de 1 año, en los cuales se buscó el expediente electrónico, estudios de laboratorio y reporte histopatológico, de los casos que cumplieron con criterios de inclusión y que no cursaron con criterios de exclusión y de eliminación; se recabó el NSS, nombre, edad, sexo, leucocitos totales, neutrófilos totales, linfocitos totales, plaquetas totales (de la biometría hemática preoperatoria) y fase apendicular de acuerdo al reporte histopatológico, que ésta fue la prueba de referencia para determinar su clasificación de complicada o no complicada, y se calcularon los índices neutrófilo-linfocito y plaqueta-linfocito para posteriormente llevar a cabo el análisis estadístico correspondiente, asociando los índices calculados con las fases apendiculares, se tomaron en cuenta valores de corte de estudios de Hajibandeh et. al, para índice neutrófilo-linfocito y de Rajalingam et. al, para el índice plaqueta-linfocito. Una vez analizada la información y obtenidos los resultados, las gráficas obtenidas se presentaron en Power Point para obtener una discusión y conclusión, las cuales se redactaron en formato de tesis para presentación final.

Recolección de datos:

La información recolectada será vaciada en hojas de cálculo de Excel y SPSS 29, en las cuales se podrán realizar gráficas.

Definición de variables:

Variable	Tipo	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Clasificación
Edad	Control	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la fecha del estudio	Calculada por año de nacimiento en NSS.	Cuantitativa continua	Años cumplidos
Sexo	Control	Características genóticas del individuo relativas a su papel reproductivo	Determinado por NSS.	Cualitativa nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Masculino • Femenino
Reporte histopatológico (prueba de referencia)	Independiente	<p>No complicada: Hiperémica, edema y congestión de la mucosa. Erosiones de la mucosa y membranas fibrinoides.</p> <p>Complicada: Áreas de necrosis con destrucción de la pared, presencia de</p>	Descripción en reporte de patología.	Cualitativa	<ul style="list-style-type: none"> • No complicada • Complicada

		absceso local o peritonitis generalizada			
Neutrófilos	Dependiente	Cantidad total de neutrófilos por microlitro.	Resultado en biometría hemática preoperatoria	Cuantitativa continua	Valor total
Linfocitos	Dependiente	Cantidad total de linfocitos por microlitro.	Resultado en biometría hemática preoperatoria	Cuantitativa continua	Valor total
Plaquetas	Dependiente	Cantidad total de plaquetas por microlitro.	Resultado en biometría hemática preoperatoria	Cuantitativa continua	Valor total
Índice neutrófilo-linfocito	Dependiente	Relación entre neutrófilos y linfocitos totales	Resultado en biometría hemática	Cuantitativa continua	Valor total
Índice plaqueta-linfocito	Dependiente	Relación entre plaquetas y linfocitos totales	Resultado en biometría hemática	Cuantitativa continua	Valor total

ANÁLISIS DE DATOS

Se realizaron frecuencias simples, análisis univariado, bivariado y multivariado hasta llegar al modelo final, con obtención de OR, Intervalo de confianza al 95% y X^2 . Para valorar la utilidad del Índice neutrófilo-linfocito y plaqueta-linfocito como predictor apendicitis aguda complicada se realizaron Curvas de ROC (curva característica operativa del receptor) con obtención de sensibilidad y especificidad: Se utilizará el programa estadístico SPSS 29 para IO's así como tablas y gráficas mediante el programa Excel para describir los resultados obtenidos.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Criterio de inclusión:

- Mayor de 18 años.
- Cualquier sexo.
- Operado de apendicitis aguda.
- Cuenta con biometría hemática.
- Se encuentre con reporte histopatológico del apéndice cecal.

Criterios de exclusión:

- Pacientes embarazadas.
- Pacientes tratados con antibiótico o analgésico previamente.
- Pacientes pediátricos.
- Pacientes inmunosuprimidos (VIH o diabetes mellitus).
- Pacientes oncológicos.

Criterios de eliminación:

- Pacientes con expediente incompleto.
- Exámenes de laboratorio realizados fuera de la institución.
- Pacientes operados de apendicectomía incidental o profiláctica.
- Pacientes operados fuera de la institución.

ASPECTOS ÉTICOS

De acuerdo al “Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud”, artículo 17, fracción I, el presente estudio se considera investigación sin resigo, ya que es un estudio retrospectivo, donde no se realiza ninguna intervención o modificación en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales, y en el que el método de recolección de información es a través del expediente médico.

El diseño de este estudio de basa en la Declaratoria de Helsinki creada en la 18ª Asamblea Médica Mundial en el año de 1964, la cual se basa en los principios bioéticos de autonomía, beneficencia, justicia y no maleficencia.

De igual manera, cumple con los principios del Informe de Belmont creado por la Comisión Nacional para la Protección de los Sujetos Humanos de Investigación Biomédica y Comportamental el 18 de abril de 1979 donde se base en tres principio fundamentales: respeto por las personas, beneficio y justicia.

Se revisó el código de Nüremberg, el cual fue publicado el 20 de agosto de 1947 como producto del Juicio de Nüremberg, donde se hace importante reconocimiento al Consentimiento Informado por parte del paciente; en el cual en nuestro estudio se expidió una carta de excepción de consentimiento informado ya que únicamente se hará revisión de expedientes médicos sin llevar a cabo alguna práctica o experimento con pacientes.

RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

Recursos humanos: Tiempo de investigadores, asesor metodológico y revisores.

Materiales	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Impresora	1	\$3,000.00	\$3,000.00
Hojas de tamaño carta	500	\$0.10	\$50.00
Cartuchos de tinta	4	\$250.00	\$1,000.00
Fotocopias	300	\$0.50	\$150.00
Bolígrafos	5	\$7.00	\$35.00
Lápices	3	\$4.00	\$12.00
Misceláneos	-	\$500.00	\$500.00
Total			\$4,747.00

RESULTADOS

Se incluyeron un total de 203 pacientes, con un rango de edad de 18 a 83 años, con una media de 37.5 años y moda de 19 años (Figura 1).

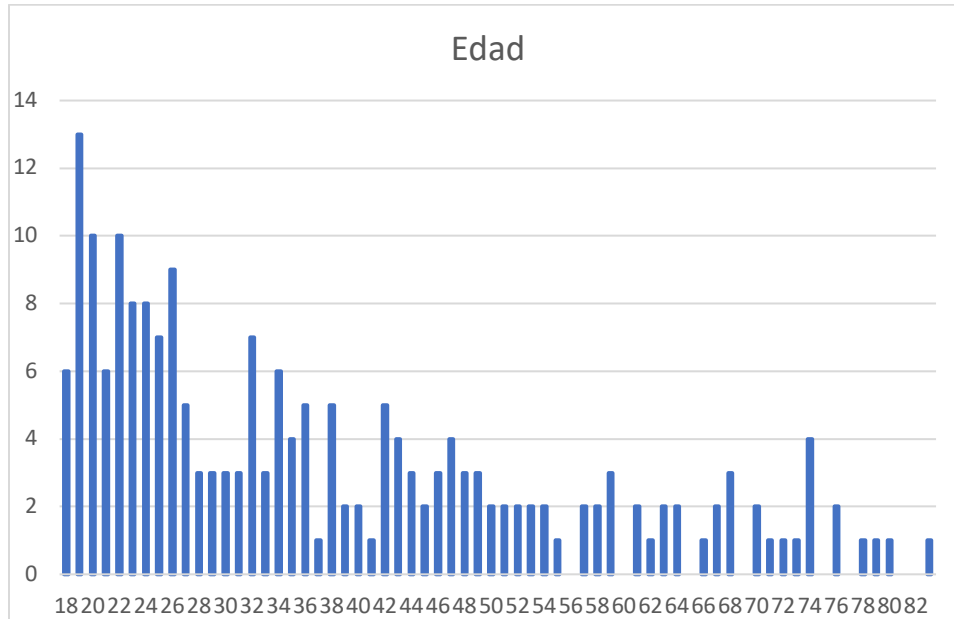


Figura 1. Distribución etaria del total de la población estudiada

De los pacientes con apendicitis no complicada la mayor tasa de incidencia fue a los 19 años (Figura 2).

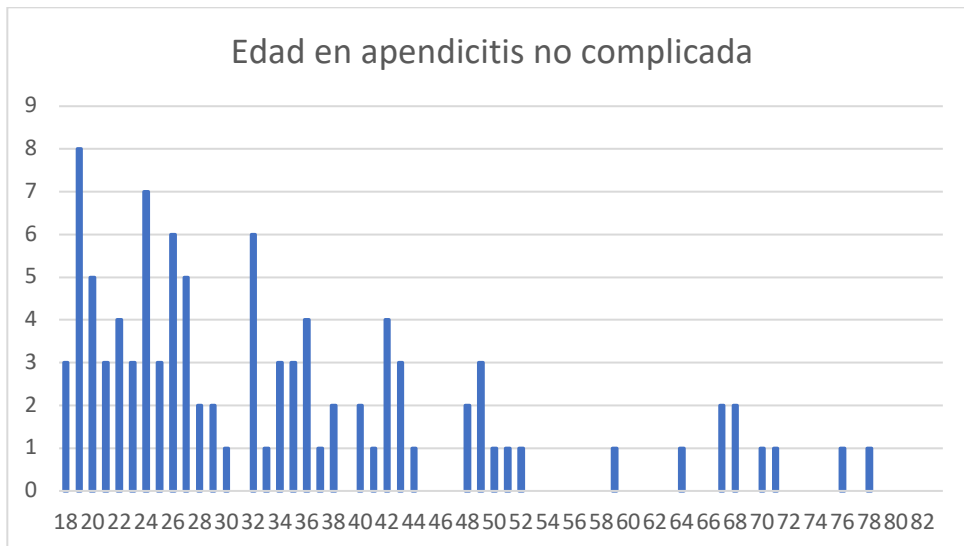


Figura 2. Distribución etaria de los pacientes con apendicitis no complicada

Mientras que de los pacientes con apendicitis complicada la mayor tasa de incidencia fue a los 22 años (Figura 3).

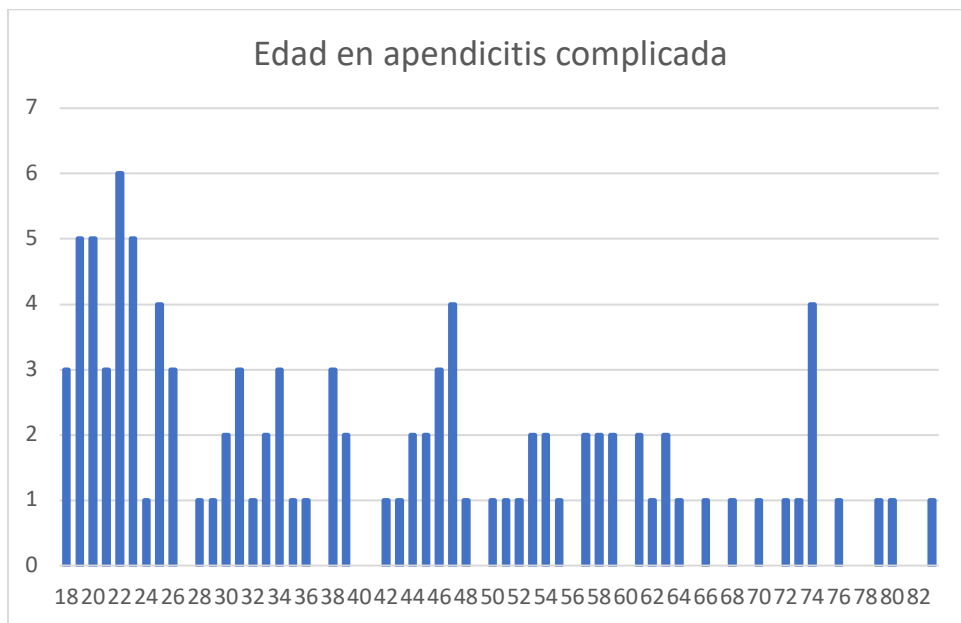


Figura 3. Distribución etaria de los paciente con apendicitis complicada

En cuanto a la distribución del sexo, se consideró una distribución similar en hombres y mujeres (1:1.04) en la incidencia de apendicitis aguda (Figura 4).

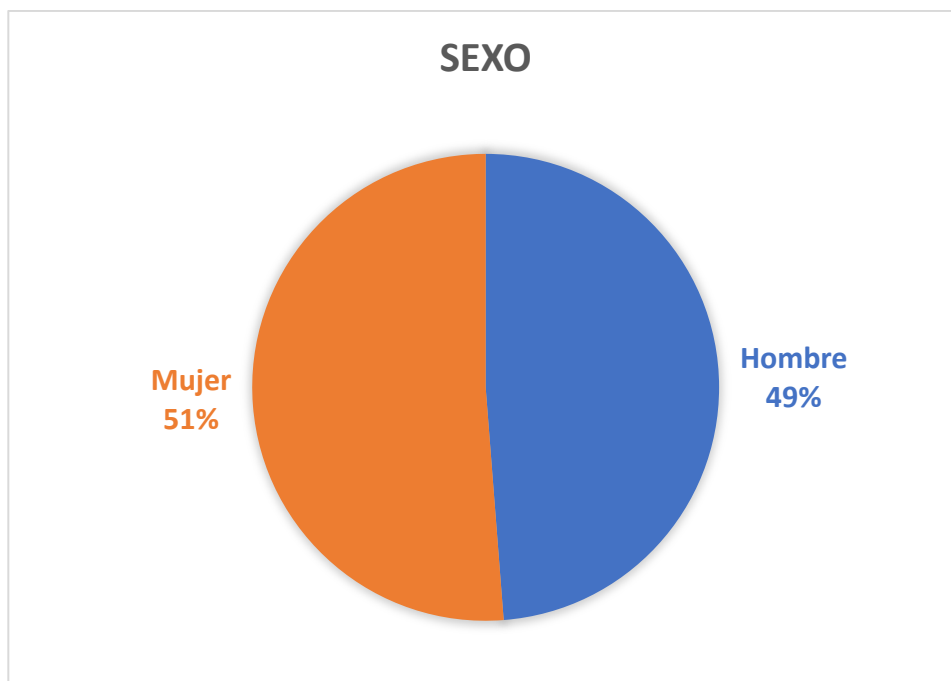


Figura 4. Distribución por sexo en el total de la población estudiada

Mientras que hubo mayor incidencia de apendicitis no complicada en mujeres con un 67% (Figura 5).



Figura 5. Distribución por sexo en pacientes con apendicitis no complicada

Al contrario de la apendicitis complicada donde la incidencia fue mayor en los hombres con un 65% (Figura 6).

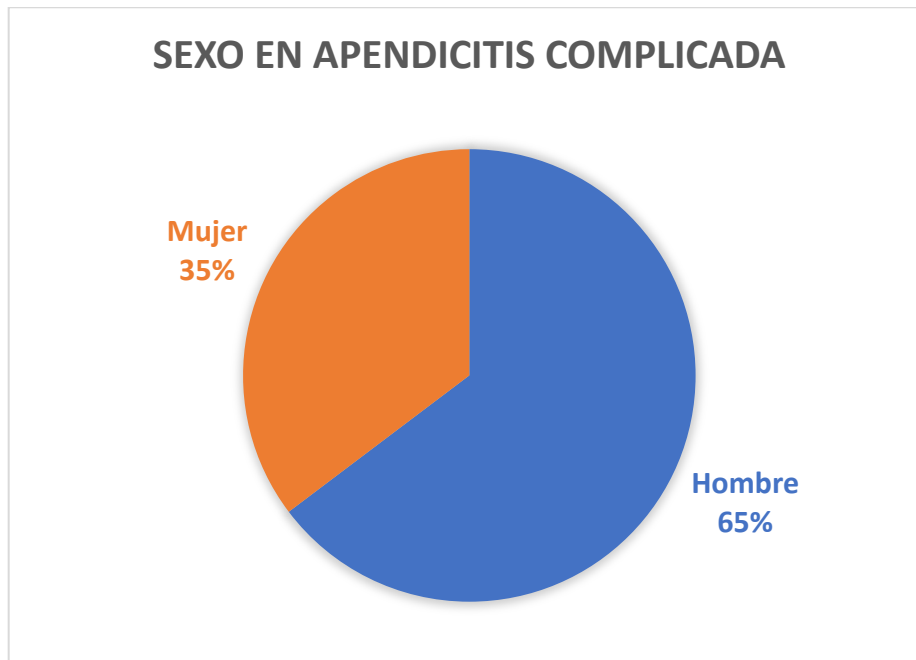


Figura 6. Distribución por sexo en pacientes con apendicitis complicada

Del total de la población estudiada hubo una mayor incidencia de apendicitis fase II con 37.5%, en segundo lugar la fase IV (29.1%), en tercero la fase III (21.2%) y por último la fase I (12.3%) (figura 7).

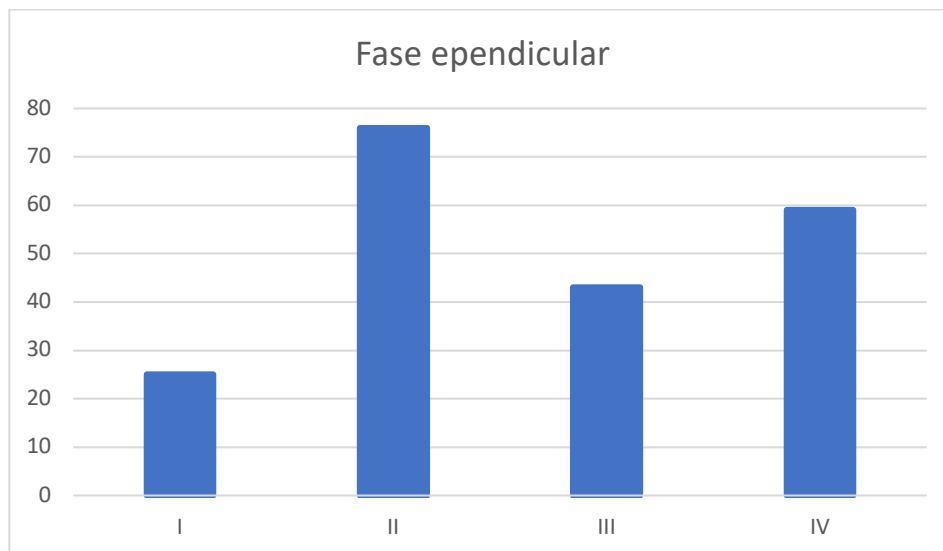


Figura 7. Distribución de las fases apendiculares en el total de la población estudiada

Se obtuvo una distribución similar en los casos de apendicitis complicada y no complicada (Figura 8).

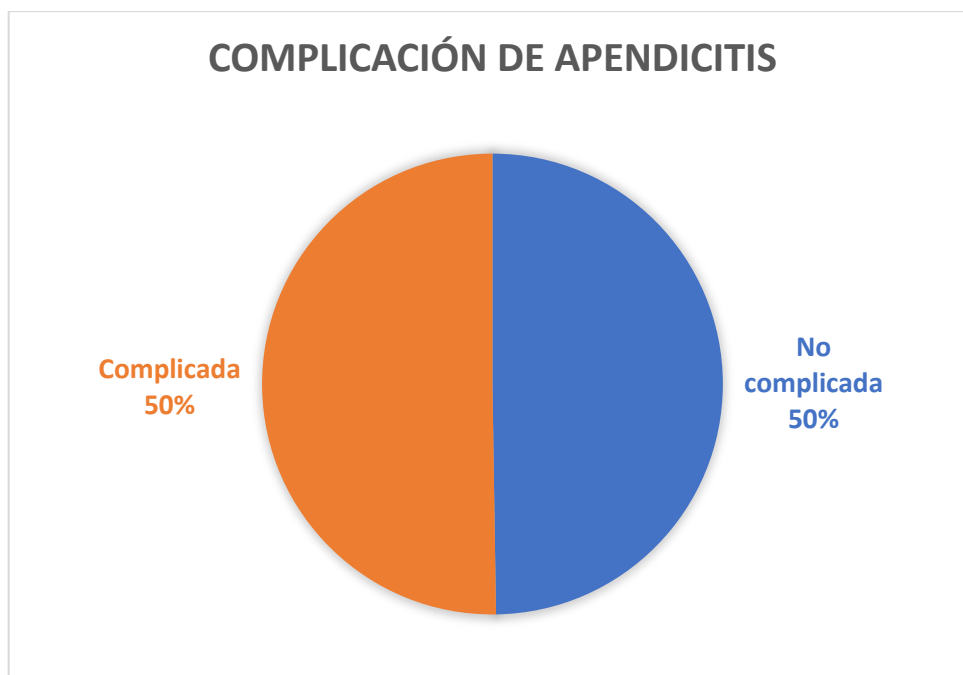


Figura 8. Distribución de la incidencia de apendicitis complicada y no complicada en el total de la población estudiada

El 85% de la población estudiada con apendicitis aguda presentó leucocitosis >10,000/uL, con una media de 15,409 en general, de 13,575 para apendicitis no complicada y de 17,226 para apendicitis complicada (Figura 9).

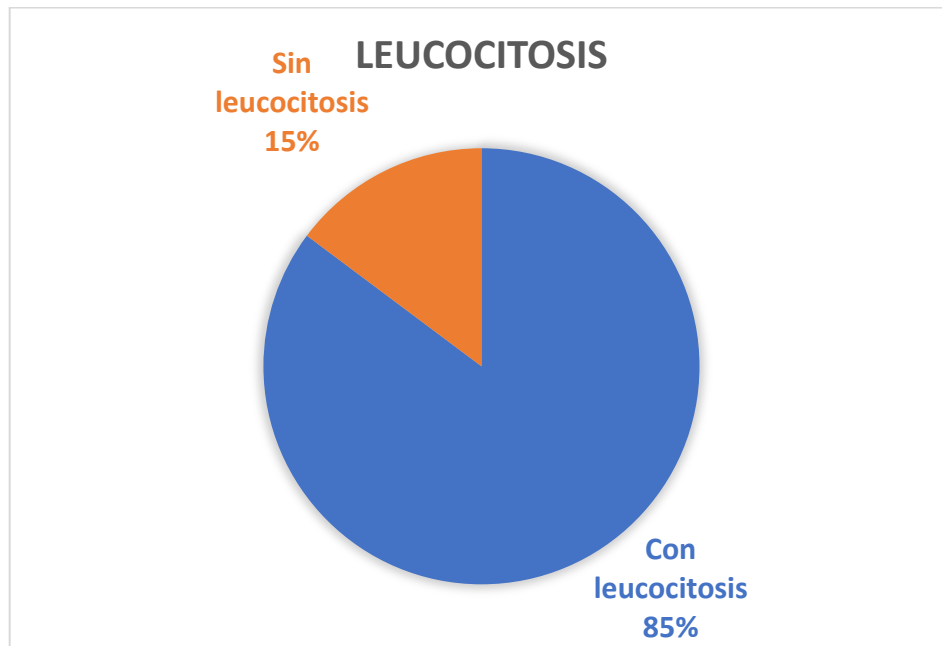


Figura 9. Distribución en la incidencia de leucocitosis en el total de la población estudiada

De los cuales la fase con mayor incidencia de leucocitosis fue la fase II, seguida de la IV, II y I respectivamente (Figura 10).

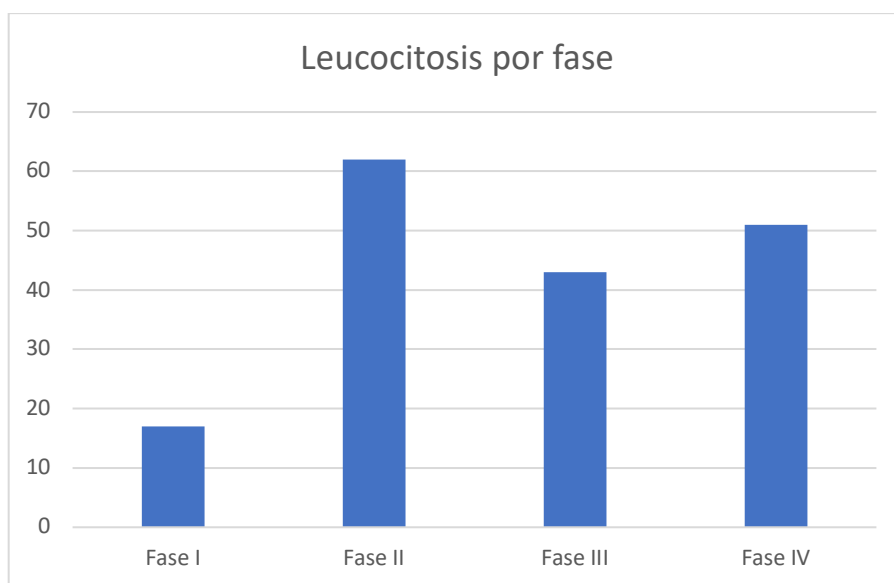


Figura 10. Distribución de la incidencia de leucocitosis de acuerdo a la fase de apendicitis aguda

Sin embargo el 54% de los pacientes con apendicitis aguda presentaron una fase complicada (Figura 11).

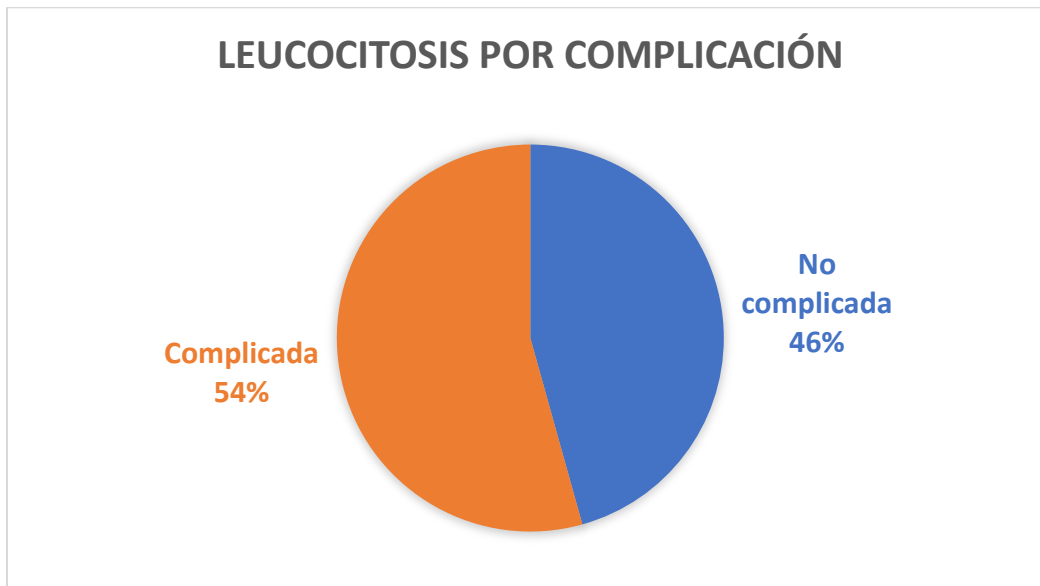


Figura 11. Distribución de la incidencia de leucocitosis en apendicitis aguda de acuerdo al grado de complicación

Se obtuvieron curvas de ROC para el análisis de ambas pruebas diagnósticas, en el índice neutrófilo-linfocito como predictor de apendicitis aguda complicada (Figura 12).

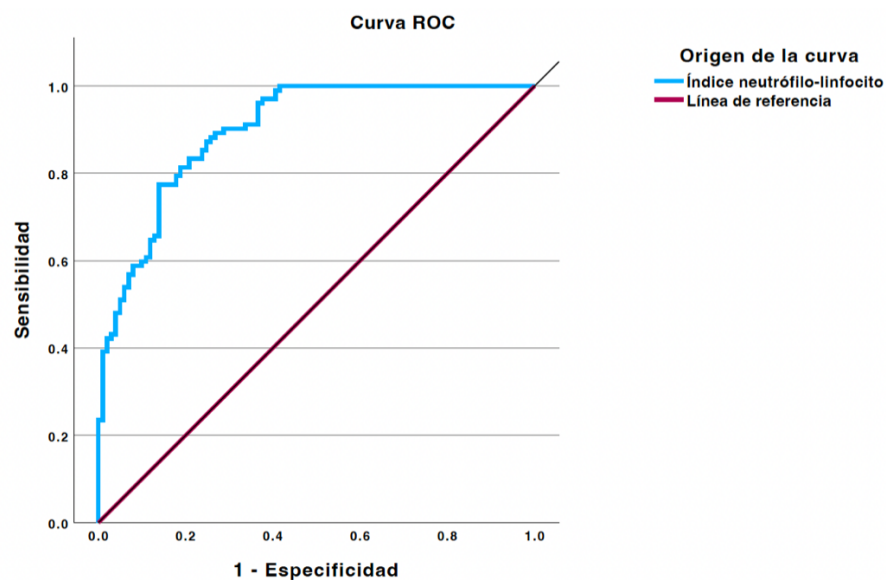


Figura 12. Análisis estadístico mediante curvas de ROC del índice neutrófilo-linfocito como predictor de apendicitis complicada en la población estudiada

Con un área bajo la curva de 0.899, un índice de confianza del 95%, obteniendo límite inferior de 0.858 y de límite superior 0.94 (Tabla 1).

Área	Desv. Error	Significación asintótica	95% de intervalo de confianza asintótico	
			Límite inferior	Límite superior
0.899	0.021	0.000	0.858	0.94

Tabla 1. Análisis estadístico del área bajo la curva ROC del índice neutrófilo-linfocito como predictor de apendicitis complicada en la población estudiada

Se seleccionó el valor de corte de 7.2 del cual se hizo análisis estadístico por medio de una tabla de 2 x 2 donde se obtuvo una sensibilidad del 89.2% y una especificidad de 71.3%, un valor predictivo positivo del 75% y un valor predictivo negativo del 86% (Tabla 2).

Corte: 7.2	Complicada	No complicada
Prueba positiva	91	29
Pruba negativa	11	72

Tabla 2. Tabla de 2 x 2 con valor de corte de 7.2 en el índice neutrófilo-linfocito para cálculo de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo

Se analizó el OR por sexo en pacientes con índice neutrófilo-linfocito >7.2 como predictores de apendicitis complicada obteniendo 0.587, factor protector, con intervalos de confianza de 0.333 a 1.034 siendo estadísticamente no significativos.

	Valor	Intervalo de confianza de 95%	
		Inferior	Superior
Razón de ventajas para el sexo del paciente (hombre/mujer)	0.587	0.333	1.034

Tabla 3. Tabla de OR por sexo en paciente con índice neutrófilo-linfocito >7.2 como predictor de apendicitis complicada.

Para el caso del índice plaqueta-linfocito se realizó curva de ROC (Figura 13).

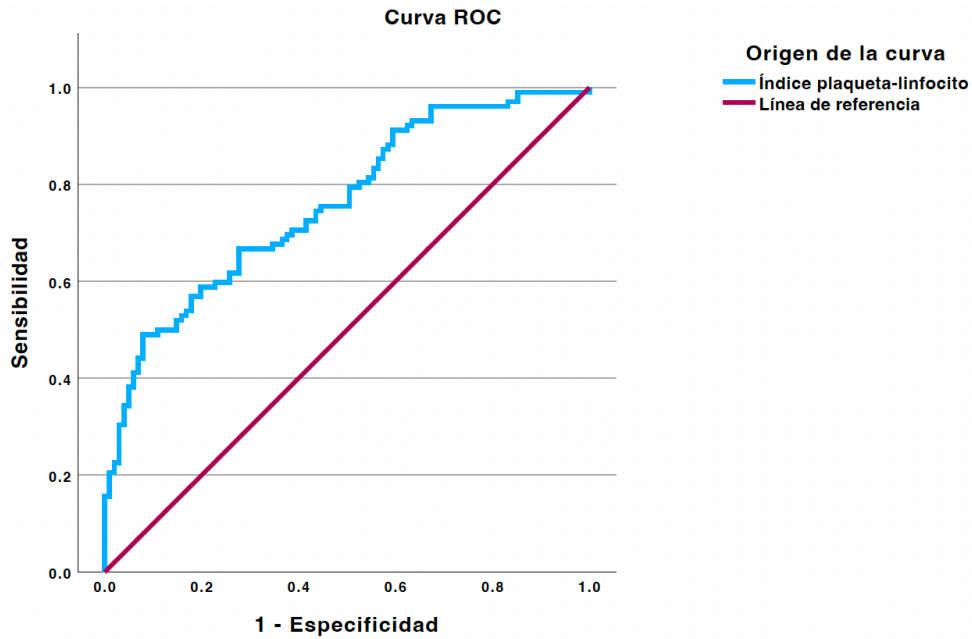


Figura 13. Análisis estadístico mediante curvas de ROC del índice plaqueta-linfocito como predictor de apendicitis complicada en la población estudiada

Con un área bajo la curva de 0.759, un índice de confianza del 95%, obteniendo límite inferior de 0.695 y de límite superior 0.824 (Tabla 3).

Área	Desv. Error	Significación asintótica	95% de intervalo de confianza asintótico	
			Límite inferior	Límite superior
0.759	0.033	0.000	0.695	0.824

Tabla 4. Análisis estadístico del área bajo la curva ROC del índice plaqueta-linfocito como predictor de apendicitis complicada en la población estudiada

Se seleccionó el valor de corte de 137 del cual se hizo análisis estadístico por medio de una tabla de 2 x 2 donde se obtuvo una sensibilidad del 76.5% y una especificidad de 49.5%, un valor predictivo positivo del 60% y un valor predictivo negativo del 67% (Tabla 4).

Corte: 137	Complicada	No complicada
Prueba positiva	78	51
Pruba negativa	24	50

Tabla 4. Tabla de 2 x 2 con valor de corte de 137 en el índice plaqueta-linfocito para cálculo de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo

Se analizó el OR por sexo en pacientes con índice plaqueta-linfocito >137 como predictores de apendicitis complicada obteniendo 0.593, factor protector, con intervalos de confianza de 0.332 a 1.058 siendo estadísticamente no significativos.

	Valor	Intervalo de confianza de 95%	
		Inferior	Superior
Razón de ventajas para el sexo del paciente (hombre/mujer)	0.593	0.332	1.058

Tabla 5. Tabla de OR por sexo en paciente con índice plaqueta-linfocito >137 como predictor de apendicitis complicada.

Se analizó el OR en pacientes con índice plaqueta-linfocito >137 e índice neutrófilo- linfocito >7.2 como predictores de apendicitis complicada obteniendo un OR de 7.47, siendo factor de riesgo con intervalos de confianza estadísticamente significativos.

	Valor	Intervalo de confianza de 95%	
		Inferior	Superior
Razón de ventajas para IPL_137 y INL_7.2	7.472	3.934	14.193

Tabla 6. Tabla de OR en paciente con índice plaqueta-linfocito >137 e índice neutrófilo- linfocito >7.2 como predictores de apendicitis complicada.

DISCUSIÓN

En el estudio realizado se encontró una mayor incidencia de apendicitis a los 19 años, siendo el promedio de edad estudiada de 37.5 años, de manera similar que Rajalingam en 2022 con 31.2 años, Halaseh en 2022 con 36.4 años, a diferencia de Gil-Vargas en 2022 donde estudio población pediátrica y Ayeni en 2022 con 13 años. Esta similitud de edad puede deberse a que se estudio únicamente la población adulta y la enfermedad no tiene una predilección etaria, por lo que se asemeja al ancho de la población en general.

Se encontró una mínima diferencia en la incidencia por sexo, siendo una distribución 1:1.04 hombre-mujer, similar a la encontrada por Halaseh en 2022 con 1.06:1 hombre-mujer, Rajaligam en 2022 encontró 58.7% en mujeres al igual que Ayeni en 2022 con 52% en mujeres. Esta mínima diferencia en la incidencia de apendicitis por sexo se puede explicar debido a que la enfermedad no muestra predilección por el sexo, presentándose de manera similar en ambos sexos.

En la distribución por sexo en apendicitis no complicada hubo mayor incidencia en las mujeres con 67%, a diferencia de la complicada donde hubo mayor incidencia en hombres con 65%. Gil-Vargas en 2022 encontró mayor incidencia en hombres tanto en apendicitis no complicada (62%) como en la complicada (65%), al igual que Halaseh en 2022 encontró 57.9% de hombres en ampndicitis complicada. Esta similitud puede deberse a que los hombres pueden presentar mayor umbral del dolor y retraso en la atención médica siendo un factor importante en la complicación de la apendicitis. Se puede considerar un factor de riesgo el ser hombre para desarrollar apendicitis complicada.

Se encontró una mayor incidencia de apendicitis fase II, sin embargo se encontró una distribución similar entre la incidencia de apendicitis no complicada (50%) y complicada (50%), de manera similar que lo encontró Halaseh en 2022 con 51% de apendicitis complicada y Gil-Vargas en 2022 con 65% de apendicitis complicada, a diferencia de lo encontrado por Rajaligam en 2022 con 76% de apendicitis no complicada, Hajibandeh en 2019 con 79% de apendicitis no complicada y Ayeni en 2022 con 84% de apendicitis no complicada. Esta

diferencia en la presentación de la apendicitis complicada puede deberse a las características de la población estudiada, al retraso en la búsqueda de atención médica o al retraso en el diagnóstico. Por lo que es importante hacer un adecuado abordaje diagnóstico, de manera oportuna y que nos permita diferenciar si existe complicación de la apendicitis.

Se encontró que el 85% de la población estudiada con apendicitis aguda presentó leucocitosis ($>10,000/uL$) con una media de 15,409 en general, de 13,575 para apendicitis no complicada y de 17,226 para apendicitis complicada, de la misma manera que Halaseh en 2022 con 12,880 para apendicitis no complicada y 14,150 para apendicitis complicada, Ayeni en 2022 con 12,830 para apendicitis no complicada y 16,890 para apendicitis complicada y Gil-Vargas en 2022 con 14,636 para apendicitis no complicada y 16,886 para apendicitis complicada. Esto se debe a que a mayor proceso inflamatorio la respuesta leucocitaria aumenta. Sin embargo por sí solo la leucocitosis no es un buen marcador para determinar si existe complicación de la apendicitis ya que esta cifra puede variar de acuerdo al estado inmune previo del paciente.

En la curva de ROC calculada para el INL como predictor de apendicitis complicada se encontró un área bajo la curva de 0.899, un índice de confianza del 95%, obteniendo límite inferior de 0.858 y de límite superior 0.94, tomando el valor de corte de 7.2 se obtuvo una sensibilidad del 89.2% y una especificidad de 71.3%, un valor predictivo positivo del 75% y un valor predictivo negativo del 86%. Rajaligam en 2022 encontró un AUC de 0.727 tomando un valor de corte de 6.96 obtuvo una sensibilidad de 80.6%, especificidad de 47.2%, VPP 65.1% y VPN 66.7%; Halaseh en 2022 encontró un AUC de 0.67 tomando un valor de corte de 7.7 obtuvo una sensibilidad del 67% y una especificidad del 63%; Hajibandeh en 2019 encontró un AUC de 0.91 con valor de corte de 8.8 obtuvo una sensibilidad de 76.92% y una especificidad de 100%; Ayeni en 2022 encontró un AUC de 0.776 con valor de corte de 8.86 obtuvo una sensibilidad de 70.3%, especificidad de 70%, VPP de 84.6% y VPN de 50.2%, y Gil-Vargas en 2022 encontró un AUC de 0.622 con un valor de corte de 8.2 obtuvo una sensibilidad de 70% y una especificidad de 46%. Los resultados obtenidos son similares a los resultados

encontrados en diferentes estudios realizados, tanto en población adulta como en población infantil, sin embargo, no se cuentan con muchos estudios de este tipo en población mexicana, además de que podrían realizarse más estudios combinando el INL con algún otro marcador bioquímico.

En la curva de ROC calculada para el IPL como predictor de apendicitis complicada se encontró un área bajo la curva de 0.759, un índice de confianza del 95%, obteniendo límite inferior de 0.695 y de límite superior 0.824, tomando el valor de corte de 137 se obtuvo una sensibilidad del 76.5% y una especificidad de 49.5%, un valor predictivo positivo del 60% y un valor predictivo negativo del 67%. Rajaligam en 2022 encontró un AUC de 0.653 tomando un valor de corte de 180.5 obtuvo una sensibilidad de 75.9%, especificidad de 40.8%, VPP 59.2% y VPN 60.2%; Halaseh en 2022 encontró un AUC de 0.61 tomando un valor de corte de 182 obtuvo una sensibilidad del 60% y una especificidad del 53% y Ayeni en 2022 encontró un AUC de 0.694 con valor de corte de 193.67 obtuvo una sensibilidad de 64%, especificidad de 61%, VPP de 79.3%. Los resultados obtenidos también son consistentes con los obtenidos en diferentes estudios a nivel mundial, aunque se ha limitado la investigación de este marcador bioquímico en población mexicana.

Se calculó el OR del índice plaqueta-linfocito >137 y del índice neutrófilo-linfocito >7.2 como predictores de apendicitis complicada encontrando un OR de 7.42, siendo un factor de riesgo importante, con intervalos de confianza estadísticamente significativos; al igual que Hajibandeh en 2019 encontró un OR para INL de 43.33 como predictor de apendicitis complicada con valor de corte de 8.3, así también Rajaligam en 2022 encontró un OR para INL de 3.726 como predictor de apendicitis complicada de manera individual, y un OR para IPL de 2.176 de manera individual; en todos los casos siendo factores de riesgo identificables en casos de apendicitis aguda complicada.

Tanto el INL como el IPL son buenos marcadores bioquímicos para predecir apendicitis complicada, teniendo aun mejor sensibilidad y especificidad el INL que el IPL, por lo que es un excelente recurso que se puede utilizar de manera ordinaria en el abordaje diagnóstico de apendicitis aguda, siendo un estudio de

bajo costo, que no requiere procedimiento extras, rápido y que nos permite diferenciar complicaciones en apendicitis, permitiendo así priorizar a los paciente complicados en cuanto a tiempo y abordaje quirúrgico en hospitales de alta concentración.

Cabe destacar que la población estudiada fueron paciente adultos sin comorbilidades, por lo que podría extenderse el estudio a paciente con comorbidos e incluso en embarazadas y pediátricos en los cuales es importante tener otras opciones además de la Tomografía computarizada para identificar posibles complicaciones.

CONCLUSION

El índice neutrófilo linfocito y el índice plaqueta linfocito son muy buenos marcadores bioquímicos que permiten predecir complicaciones en la apendicitis aguda, siendo aún mas sensible y específico el INL en comparación con el IPL, además de que son indicadores que no requieren estudios de laboratorio o de imagen adicionales para su obtención, lo que los hace accesibles en cualquier nivel de atención, no generan costo extra, son rápidos y permiten diferenciar los casos de apendicitis complicada de aquellos en los que no, permitiendo así dar prioridad de tiempo quirúrgico a aquellos pacientes en los que ya existe alguna complicación en hospitales de alta concentración, como lo es nuestra institución, así como una planeación más apropiada para el abordaje quirúrgico y la preparación para tratar las posibles complicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) Hernández-Cortez J, De-León-Rendón JL, Martínez-Luna MS, et al. Apendicitis aguda: revisión de la literatura. Medigraphic - Cirujano General. 2019; 41 (1): 33-38.
- 2) Rodríguez-González HM, Portillo-Yáñez IE, Soto-Fajardo RC, et al. Prevalencia de apendicitis aguda en un centro de segundo nivel de atención. Elsevier – Cirujano General. 2014; 3 (2): 87-90.
- 3) Padrón-Arredondo G. Apendicitis aguda y apendicectomías en un hospital general. Análisis de tres años. Revista Salud Quintana Roo. 2014; 7 (28): 15-19.
- 4) Dahdaleh FS, Heidt D y Turaga KK. El Apéndice. En Brunnicardi FC, Anderson DK, Billiar TR, et al. Schwartz Principios de Cirugía General. Onceava edición. Ciudad de México. Mc Graw Hill. 2019; (30): 1331-1343.
- 5) Saltiel-Mechulán D. Apendicitis aguda. En Morales JL, Torres VB. Tratado de Cirugía General. Tercera edición. Ciudad de México. Manual Moderno. 2017; (146) 1222-1228.
- 6) Alanis-Rivera B, Zuñiga-Vazquez LA, Silva-Escamilla MC. Hiperbilirrubinemia como factor predictivo de apendicitis perforada. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2016; 54 (5): 552-561.
- 7) Perez KS, Allen SR. Complicated appendicitis and considerations for interval appendectomy. Journal of the American Academy of Physician Assistants. 2018; 31 (9): 35-41.
- 8) Rajalingam V R, Mustafa A, Ayeni A, et al. The Role of Neutrophil-Lymphocyte-Ratio (NLR) and Platelet-Lymphocyte-Ratio (PLR) as a Biomarker for Distinguishing Between Complicated and Uncomplicated Appendicitis. Cureus. 2022; 14(1): e21446. DOI 10.7759/cureus.21446.
- 9) Souza-Gallardo LM, Martínez-Ordaz JL. Apendicitis aguda. Manejo quirúrgico y no quirúrgico. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2017; 55 (1) 76-81.

- 10) Shin DH, Cho YS, Kim YS, et al. Delta netophil index: a reliable marker to differentiate perforated appendicitis from not-perforated appendicitis in the elderly. J Clin Lab Anal. 2017; 00:e22177.
- 11) Di Saverio et al. Diagnosis and treatment of acute appendicitis: 2020 update of the WSES Jerusalem guidelines. World Journal of Emergency Surgery. 2020; 15:27.
- 12) Hajibandeh S, et al., Neutrophil-to-lymphocyte ratio predicts acute appendicitis and distinguishes between complicated and uncomplicated appendicitis: A systematic review and meta-analysis. The American Journal of Surgery. 2019; <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2019.04.018>.
- 13) Noha Boshnak MD, Mohamed Boshnaq MD, MRCS & Hatem Elgohary MD, MRCS (2017): Evaluation of Platelet Indices and Red Cell Distribution Width as New Biomarkers for the Diagnosis of Acute Appendicitis, Journal of Investigative Surgery, DOI: 10.1080/08941939.2017.1284964.
- 14) Acarturk G, Acay A, Demir K, et al. Neutrophil-to-lymphocyte ratio in inflammatory bowel disease – As a new predictor of disease severity. Bratisl Lek Listy. 2015; 116 (4) 213-217.
- 15) Gil-Vargas M, Cruz-Peña I, Saavedra-Pacheco MS. Sensibilidad y especificidad del índice neutrófilo/linfocito en pacientes pediátricos con apendicitis aguda complicada. Cirugía y cirujanos. 2022; 90 (2): 223-228.
- 16) Delgado-Miguel C, Muñoz-Serrano A, San Basilio M, et al. The role of the neutrophil-to-lymphocyte ratio in avoiding negative appendectomies. Anales de Pediatría. 2022; 3305: 1-6.
- 17) Khan A, Riaz M, Kelly ME, et al. Prospective validation of neutrophil-to-lymphocyte ratio as a diagnostic and management adjunct in acute appendicitis. Springer. 2017.
- 18) Ayeni A, Mahmood F, Mustafa A, et al. Predicting the Severity of Acute Appendicitis in Children Using Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio (NLR) and Platelet-to-Lymphocyte Ratio (PLR). Cureus. 2022; 14(8): e28619. DOI 10.7759/cureus.28619.

- 19) Zahorec R. Relación entre los neutrófilos y los linfocitos: parámetro rápido y simple de inflamación sistémica y estrés en enfermos críticos. Bratisl Lek Listy. 2001;102(1):5-14.
- 20) Delgado-Miguel C, Muñoz-Serrano AJ, Nuñez V, et al. Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio as a Predictor of Postsurgical Intraabdominal Abscess in Children Operated for Acute Appendicitis. Frontier in Pediatrics. 2019; 7: 424.
- 21) Turkmen K, Erdur FM, Ozcicek F, et al. Platelet-to-lymphocyte ratio better predicts inflammation than neutrophil-to-lymphocyte ratio in end-stage renal disease patients. Hemodialysis International 2013; 17:391–396.
- 22) Halaseh SA, Kostalas M, Kopec Ca, et al. Single-Center Retrospective Analysis of Neutrophil, Monocyte, and Platelet to Lymphocyte Ratios as a Predictors of Complicated Appendicitis. Cureus. 2022; 14(9): e29177. DOI 10.7759/cureus.29177.