



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE
LOS TRABAJADORES DEL ESTADO

HOSPITAL GENERAL TACUBA



**ÍNDICE NEUTRÓFILOS LINFOCITOS PARA CORRELACIÓN CON LA
GRAVEDAD DE LA APENDICITIS AGUDA.**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
CIRUGÍA GENERAL**

PRESENTA:

CARLOS URIEL SALAZAR LEÓN

DIRECTOR DE TESIS

DR. CARLOS MANUEL ORTIZ MENDOZA

ASESORES DE TESIS

AUTORIDADES

PRESENTACIÓN DEL EXAMEN: HOSPITAL GENERAL TACUBA, LAGO ONTARIO 36,
TACUBA, MIGUEL HIDALGO, 11410 CIUDAD DE MÉXICO, CDMX, 2024.



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

Resumen

Introducción: El abdomen agudo representa, según la literatura mundial, entre el 7 al 10% de los ingresos al servicio de urgencias. Siendo la apendicitis aguda (AA) la causa más común de dolor abdominal secundario a abdomen agudo, así como la apendicectomía la cirugía de urgencia más realizada. Existen diferentes estudios que evalúan el uso de biomarcadores para establecer diagnóstico temprano de apendicitis aguda e incluso complicaciones como el recuento índice neutrófilos linfocitos.

Objetivos: Como objetivo general el presente trabajo tiene evaluar la utilidad de un marcador novedoso, económico y accesible como apoyo diagnóstico en la apendicitis aguda, al correlacionar la severidad del cuadro con la fase.

Materiales y métodos: Se analizará a pacientes del Hospital General Tacuba con diagnóstico de apendicitis aguda sometidos a cirugía de emergencia apendicectomía. Las variables por analizar serán: demográficas (edad, género), fase clínica de apendicitis, bioquímicos (leucocitos, linfocitos, neutrófilos) y el cálculo del índice neutrófilos linfocitos con las variables anteriores.

Resultados: De acuerdo con nuestra agrupación del NLR y presentación de apendicitis con 74 complicadas y 118 no complicadas se obtuvieron los siguientes resultados: 13 de las 118 apendicitis no complicadas tuvieron un NLR normal, mientras que 0 de las complicadas presentaron valores normales. Respecto a un NLR inflamatorio, 41 de 118 complicadas y 22 de las 74 complicadas. Por último, 64 de las 118 apendicitis no complicadas tuvieron un NLR mayor de 6.5, y 52 de las 74 fase IV presentaron NLR mayor de 6.5.

Discusión: El NLR es una herramienta útil que detecta casos complicados de apendicitis aguda, la cual es accesible para la mayoría de las unidades hospitalarias, económica respecto a las pruebas diagnósticas que presentan mayor sensibilidad y especificidad.

Conclusiones: En pacientes de nuestra unidad, el punto de corte de más de 6.5 en el NLR detecta apendicitis aguda en fases complicadas.

Palabras claves: abdomen agudo, apendicitis aguda, índice neutrófilos linfocitos, apendicitis complicada.

Abstract

Introduction: Acute abdomen represents, according to world literature, between 7 to 10% of admissions to the emergency department. Acute appendicitis (AA) is the most common cause of abdominal pain secondary to acute abdomen, appendectomy is the most frequently emergency surgery. There are different studies that evaluate the use of biomarkers to establish an early diagnosis of acute appendicitis and complications such as the neutrophil lymphocyte ratio.

Objectives: The general objective is evaluating the usefulness of a novel, economical and accessible marker as diagnostic support in acute appendicitis, by correlating the severity of the condition with the phase.

Materials and methods: Patients from the Hospital General Tacuba with diagnosis of acute appendicitis undergoing emergency appendectomy surgery will be analyzed. The variables to be analyzed will be demographic (age, gender), phase of appendicitis, biochemical (leukocytes, lymphocytes, neutrophils) and the calculation of the neutrophil-lymphocyte ratio with the previous variables.

Results: According to our grouping of the NLR and presentation of appendicitis with 74 complicated and 118 uncomplicated, the following results were obtained: 13 of the 118 uncomplicated appendicitis had a normal NLR, while 0 of the complicated ones had normal values. Regarding an inflammatory RLN, 41 of 118 complicated and 22 of 74 complicated. Finally, 64 of the 118 uncomplicated appendicitis had an NRL greater than 6.5, and 52 of the 74 phase IV cases had an NLR greater than 6.5.

Discussion: The NLR is a useful tool that detects complicated cases of acute appendicitis, which is accessible to most hospital units, economically compared to diagnostic tests that have greater sensitivity and specificity.

Conclusions: In patients from our unit, the cut-off point of more than 6.5 in the NLR detects acute appendicitis in complicated phases.

Keywords: acute abdomen, acute appendicitis, neutrophil lymphocyte index, complicated appendicitis.

Resumen	2
Abstract	2
Agradecimiento o dedicatorias	5
Introducción	6
Marco Teórico	8
Métodos	11
Diseño del estudio	11
Criterios:	12
Inclusión	12
Exclusión	12
Eliminación	12
Selección de fuentes, métodos, técnicas y procedimientos de recolección de la información	12
Cálculo de tamaño de la muestra	12
Definición del plan de procesamiento y presentación de la información	12
Discusión	17
Conclusiones	17
Referencias	18

Agradecimiento o dedicatorias

A Jessica Benítez Blacio, mi esposa, que ha estado conmigo en cada paso de este camino, por ser una inspiración y motivación para encontrar mi pasión. Por siempre recordarme que estarás esperándome en la playa y que siempre serás mi equipo, por la gran familia que me hemos formado Coco, Cloe y Jack.

A Carlos Roger Salazar Rosas, mi padre, que tanta falta me hizo un abrazo suyo en cada uno de los días. Sería bueno poder abrir una ventanita, asomarse de vez en cuando y ver cómo están tus seres queridos, estoy seguro que nos veremos del otro lado.

A mi familia: Adriana, Esther, Ana y Bernardo, por todo el apoyo que sumaron a la construcción de este sueño.

Al Dr. Carlos Manuel Ortiz Mendoza, por todas sus enseñanzas dentro y fuera de quirófano, y sobre todo por la paciencia para contribuir a mi formación.

Al Dr. Erik Ramírez Ruiz, por mas que ser un maestro, ser un amigo.

A mis maestros que de cada uno de ellos tome lo mejor y lo adopte como propio, por enseñarme que uno no escoge a la cirugía, la cirugía escoge sólo a pocos.

A mis hermanos de residencia que compartieron una y mil aventuras, desvelos, aprendizajes.

Y a cada una de las personas que aportan algo bueno a mi vida.

Introducción

El abdomen agudo representa, según la literatura mundial, entre el 7 al 10% de los ingresos al servicio de urgencias. Siendo la apendicitis aguda (AA) la causa más común de dolor abdominal secundario a abdomen agudo, así como la apendicectomía, la cirugía de urgencia más realizada. (Di Saverio, 2020)

La incidencia ha disminuido desde 1940 y en los países desarrollados la AA tiene una tasa que varía según las revisiones de 5.7 a 50 pacientes por 100,000 habitantes por año, con dos picos entre las edades de 10 y 30 años (Di Saverio, 2020) o hasta 96.5 a 100 casos por cada 100,000 (Moris, 2021).

Existen también diferencias geográficas y es que se ha reportado un riesgo de padecer AA de hasta el 9% en Estados Unidos, el 8% para habitantes de Europa y sólo el 2% en África, esta última quizás con sesgo en las estadísticas. (Di Saverio, 2020)

Las estadísticas en nuestro país demuestran que el riesgo calculado por género, es el 8.6% para hombres y 6.7% para las mujeres, con una incidencia de 1.5 a 1.9 casos por cada 1,000 habitantes, mayormente entre los 15 y los 35 años. (AMCG A.C.; 2023)

La presentación clínica y la severidad presentan una gran variación, con una tasa de perforación de 16-40% con mayor proporción en el grupo etario de jóvenes de hasta 40-57% y en mayores de 50 años con 55-70%. (Di Saverio, 2020)

La fase clínica repercute en la morbilidad y mortalidad de esta patología y es que la mortalidad en AA sin gangrena es menor al 0.1%, sin embargo, en el escenario de AA perforadas alcanza hasta un 5%. (Di Saverio, 2020) Desde los primeros reportes de apendicectomía, es el tratamiento más aceptado, siendo la laparoscopia el más eficaz. (Di Saverio, 2020).

Las complicaciones postoperatorias más comunes son infección de sitio quirúrgico, absceso residual, íleo y varían en frecuencia entre 8.7 y 11.1% (Di Saverio, 2020).

El diagnóstico suele ser clínico, sin embargo, en la actualidad contamos con herramientas de laboratorio y de imagen que proporcionan certeza, así como sistemas de puntuación con algoritmos para predecir su riesgo. (Di Saverio, 2020) Existen diferentes estudios que evalúan el uso de biomarcadores para establecer diagnóstico temprano de apendicitis aguda e incluso complicaciones, como el recuento índice neutrófilos linfocitos (NLR) el cual es la relación de la intensidad del estrés neuroendocrino y la respuesta inmuno inflamatoria. (Tuncer AA, 2019).

El NLR incluso se ha postulado como marcador inflamatorio en distintas patologías, con múltiples estudios analizando su utilidad, sin embargo, pocos en nuestro medio. Este análisis pretende valorar la correlación de la severidad de la apendicitis aguda con el NLR, permitiendo un plan prequirúrgico en futuros pacientes que ingresen con cuadro dolor abdominal agudo y sospecha de AA.

Según la página oficial del ISSSTE, el Hospital General Tacuba atiende a 221 mil 700 asegurados, sus recursos son 110 camas censables, 38 consultorios entre las especialidades, siete quirófanos, área de urgencias pediátricas, terapia intensiva para

adultos, cuidados intensivos neonatales y hemodiálisis, además de radiología, laboratorio y banco de sangre lo cual podría generar una muestra significativa.

Marco Teórico

La apendicitis aguda, se define desde su etimología, y data de tiempo atrás siendo difícil precisar su primera aparición, con indicios desde el año 3,000 a.C., con signos compatibles en momias con peritonitis de la fosa iliaca derecha. Existen anales históricos que denominaron de forma genérica el dolor del abdomen agudo, cólico miserere, relacionado a causas distintas desde la oclusión intestinal hasta la apendicitis.

Miserere, es un imperativo latino que significa literalmente “ten piedad”. Se usó desde el siglo XVII, definido como dolor intenso, con vómito fecal e incluso la muerte. Esto hacía que los vecinos se reunieran a recitar el cántico de Gregorio Allegri compuesto en 1630 como petición del Papa Urbano VIII. (Aceá Nebril., 2001)

Desde la era antes de Cristo, Hipócrates usó maniobras como enemas de distinto tipo. En la India desde el siglo 8 a.C. con el Susrhuta Samhita, declararon como incurable el cuadro clínico. (Aceá Nebril., 2001) Existen personajes con relatos de muerte compatibles como Herodes Agripa en el año 44 a.C., Maquiavelo en 1527. Erasmo de Rotterdam en 1530, describió dolor compatible con esta entidad. (Aceá Nebril., 2001)

Entre las medidas terapéuticas, se describe desde la electroterapia de Duchenne (1855) y por sus seguidores Beard y Rockwell, hasta medidas quirúrgicas más sistemáticas por el padre de la cirugía moderna, Ambroise Paré (1510-1592). Para finales del siglo XVIII se tuvo progreso con técnicas como las resecciones intestinales y ostomías. La primera cirugía en relación al apéndice se describe en 1735 por Claudius Amyand. Y propiamente la apendicectomía por apendicitis aguda se realiza hasta 1880 por Lawson Tait. (Aceá Nebril, 2001)

La historia del diagnóstico tiene su inicio con Reginald Fitz, profesor de anatomía patológica en la Universidad de Harvard, en 1886 mostró autopsias de 257 fallecidos por apendicitis aguda y denominando como entidad propia. John Benjamin Murphy describió su marcha con estudios desde 1889 hasta lograr 2000 casos para 1904. (Aceá Nebril., 2001)

Desde 1998-2000 se inició una exploración alrededor de los biomarcadores en sepsis, siendo la procalcitonina y la proteína C reactiva algunos de los más estudiados, sin embargo, Jilma et. al. 1999, demostraron a través de la administración de lipopolisacáridos un incremento de la cuenta de neutrófilos, con un decremento de los linfocitos. (Zahorec, 2021) Específicamente este fenómeno ha sido estudiado en apendicitis desde 1990, con Jahangiri asociando linfopenia inversamente proporcional a la severidad del cuadro. Zahorec, 2001, asoció este índice a choque séptico, hipovolémico y su severidad. (Zahorec, 2021) Es por eso por lo que se propuso una relación, que refleja la intensidad del estrés neuroendocrino y la respuesta inmuno inflamatoria conocido como factor de estrés neutrófilos/linfocitos (NLR). (Zahorec, 2021)

Este índice es la mejor expresión de la relación funcional entre dos poblaciones leucocitarias fundamentales inmunocompetentes y resulta de dividir la población absoluta de neutrófilos entre el conteo absoluto de linfocitos de las células blancas. (Zahorec, 2021) En la actualidad es un indicador muy sensible de infección, inflamación y sepsis, validado en numerosos estudios. La investigación clínica confirmó la sensibilidad del índice para el diagnóstico/estratificación de infección sistémica, sepsis y bacteriemia, así como su sólido valor predictivo y pronóstico. (Zahorec, 2021)

Se explica fisiológicamente por los cambios dinámicos de los granulocitos y linfocitos de leucocitos en la sangre circulante durante el estrés endocrino, el desequilibrio del sistema nervioso autónomo y la inflamación sistémica. Refleja la relación dinámica en línea entre la respuesta inmune celular innata (neutrófilos) y adaptativa (linfocitos) durante la enfermedad y diversos estados patológicos. (Zahorec, 2021)

Existen rangos y se describe como normal entre 1 y 2, los valores superiores a 3,0 e inferiores a 0,7 en adultos son patológicos. Valores entre 2,3 y 3,0 se describen como una zona gris y podrían servir como advertencia temprana de estados o procesos patológicos como cáncer, aterosclerosis, infección, inflamación, e incluso trastornos psiquiátricos y estrés. (Zahorec, 2021)

En la actualidad es un marcador fiable y económico de la inflamación. (Zahorec, 2021) Existen ensayos clínicos donde sugieren su aplicación diariamente, con un seguimiento dinámico en enfermedades agudas o críticas. La gravedad de las enfermedades críticas, el nivel de estrés y la inflamación grave se expresan mediante un aumento espectacular de los valores NLR por encima de 11, ≥ 17 , o incluso superiores a 30. La mejora del curso clínico de la sepsis, las enfermedades críticas y un menor riesgo de mortalidad se asocian con una disminución de valores de NLR por debajo de 7. (Zahorec, 2021)

Este índice, podría considerarse como un parámetro de estrés e inflamación barato, simple, de respuesta rápida y de fácil acceso con alta sensibilidad y baja especificidad; aplicable a departamentos de urgencia, Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), cirugía, ortopedia, traumatología, cardiología, neurología, psiquiatría e incluso oncología. (Zahorec, 2021)

Los cambios dinámicos del NLR preceden al estado clínico durante varias horas y pueden advertir tempranamente a los médicos sobre el proceso patológico en curso. Abre una nueva dimensión para la medicina clínica, para una mejor comprensión de la biología de la inflamación, el acoplamiento y el antagonismo entre la inmunidad innata, así como activa con los neutrófilos y adaptativa y reguladora con los linfocitos y sus consecuencias clínicas. (Zahorec, 2021)

Respecto a la aplicación en apendicitis aguda, actualmente diversos autores mencionan su utilidad, tanto en diagnóstico como predictor de gravedad. Los rangos y puntos de corte referidos son mayor de 4.7 y mayor de 8.8 para apendicitis complicada. (Hajibandeh, 2020)

En 2017, se realizó un estudio en Irlanda por Khan y colaboradores con la finalidad de evaluar la utilidad del índice, donde incluyeron 453 pacientes demostrando un valor de NLR mayor de 6.36 asociado a apendicitis complicada. (Khan, 2017).

Los autores describen este marcador como novedoso y con potencial para reducir las apendicectomías negativas con tasa de hasta 25% en algunas series y cobra importancia en escenarios donde el acceso a pruebas de imagen como la tomografía no es un recurso disponible las 24 horas o considerando altos costos o exposición a radiación, así como en pacientes embarazadas. (Hajibandeh, 2020) Es un marcador prometedor para diagnóstico y gravedad, sin embargo, no es suficiente para utilizarse como único criterio. (Esquivel, 2022)

Se ha intentado estudiar el marcador como pronóstico para complicaciones principalmente infecciosas, sin embargo, este campo aún requiere mayor investigación. (Mori, 2022)

La justificación de este trabajo se basa en que el diagnóstico de apendicitis aguda representa cierto grado de dificultad, asociado a la disponibilidad de recursos, a pesar de ser un diagnóstico clínico, en algunos casos aporta información fundamental el contar con estudios de laboratorio y/o gabinete.

Es importante también en el momento de tomar la decisión sobre el tipo de abordaje quirúrgico, es por ello que se realizó este análisis con la finalidad de encontrar un parámetro de referencia con el cual se pudiera orientar el abordaje de cada caso, su posible severidad e incluso las posibles complicaciones posquirúrgicas.

Existen situaciones donde los recursos necesarios no siempre están a disponibilidad 24 horas, en estos escenarios el contar con herramientas básicas como estudios prequirúrgicos es fundamental, por lo que proponemos el índice neutrófilos linfocitos para tener una correlación de la severidad en pacientes con apendicitis aguda y elegir el abordaje quirúrgico en el paciente.

La valoración del NLR resulta relevante y es objeto de diferentes estudios, sin embargo, dada la escasez de investigaciones similares en nuestra población se decide el siguiente análisis.

El diagnóstico de apendicitis aguda supone un reto. Tal y como menciona Niels Bohr, un experto es aquel hombre que ha cometido todos los errores que se pueden cometer en un campo muy estrecho, y esto aplica en nuestro campo de trabajo ya que siguen existiendo controversias en todo el mundo.

Sabemos que las recientes guías declaran la necesidad de apoyar el diagnóstico en pruebas de imagen en pacientes con puntajes bajos en las diferentes escalas aplicables de apendicitis aguda. Para lo cual es importante contar con todos los recursos disponibles, escenario que no siempre es posible y dependerá del riesgo y beneficio para cada paciente.

Objetivos

General

Evaluar la utilidad de un marcador novedoso, económico y accesible como apoyo diagnóstico en la apendicitis aguda, al correlacionar la severidad del cuadro con la fase.

Específicos

Describir la frecuencia de apendicitis aguda complicada y no complicada según el género y edad de los pacientes.

Definir un punto de corte de NLR mediante curva ROC y cálculo de índice de Youden.

Determinar la sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivo y negativo del índice neutrófilos linfocitos en apendicitis aguda y en su fase clínica.

Sugerir planeación prequirúrgica respecto al abordaje de la pared abdominal de acuerdo con la severidad asociada al NLR.

Pregunta de investigación

¿El índice neutrófilos linfocitos se correlaciona con la gravedad de la apendicitis aguda?

Hipótesis

Nula

H0 (HIPÓTESIS NULA): El índice neutrófilos linfocitos con punto de corte mayor 6.5 NO correlaciona con la gravedad de la apendicitis aguda.

Alternativa

H1 (HIPÓTESIS ALTERNATIVA): El índice neutrófilos linfocitos con punto de corte mayor 6.5 SÍ correlaciona con la gravedad de la apendicitis aguda.

Métodos

Diseño del estudio

Se trató de un estudio descriptivo, observacional, retrospectivo y transversal, efectuado en el Hospital General Tacuba, con pacientes ingresados en nuestro servicio de cirugía sin discriminar por edad, género ni comorbilidades con una base de datos que se amplía aproximadamente de marzo 2021 a marzo 2023.

Se revisaron expedientes clínicos de pacientes con procedimiento realizado apendicectomía, que fueron operados en esta unidad, sin importar el abordaje (abierto o laparoscópico) ni otros aspectos técnicos como el manejo de muñón.

Para este trabajo se utilizaron los siguientes:

Criterios:

Inclusión

Pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda, operado de apendicectomía, con biometría hemática prequirúrgica.

Exclusión

Pacientes con consentimiento quirúrgico revocado, pacientes diagnosticados, pero no operados en nuestra unidad, pacientes con diagnóstico post quirúrgico diferente a apendicitis aguda.

Eliminación

Pacientes que no cuenten con biometría hemática prequirúrgica y pacientes que explícitamente no determinan la fase en la nota quirúrgica del expediente clínico.

Selección de fuentes, métodos, técnicas y procedimientos de recolección de la información

Identificación de los pacientes a través del sistema médico financiero (SIMEF) y del censo diario de pacientes en nuestro servicio.

Se elaboró una hoja de recolección de datos y su posterior captura en una base de datos en Microsoft Excel con la comparación de resultados obtenidos en lo establecido en la bibliografía. Se reportó la edad del paciente, su género, valor absoluto de leucocitos, neutrófilos y linfocitos, NLR y fase de apendicitis reportada en la nota postquirúrgica.

Se definió apendicitis aguda simple o no complicada como un apéndice inflamado flemonoso sin signos de necrosis o perforación, mientras que la apendicitis aguda compleja o complicada como la necrosis focal o transmural con perforación. (Bom, W. J., 2021)

Cálculo de tamaño de la muestra

La metodología para el cálculo del tamaño de la muestra fue estudios de casos y controles no pareados según muestreo de Kelsey, obteniendo un total de 198 pacientes, correspondiente con 99 pacientes por cada grupo. Con un nivel de confianza de dos lados (1-95 alpha), Potencia (% de probabilidad de 80 detección), razón de controles 1 por caso.

Definición del plan de procesamiento y presentación de la información

Se identificaron los casos de apendicitis aguda por medio de búsqueda a través de SIMEF o mediante su registro en el censo diario de pacientes. Se obtuvo una muestra total de 232

pacientes con procedimiento quirúrgico realizado apendicectomía en un periodo de 1 de marzo 2021 a 31 de marzo 2023, sin distinción en el abordaje abierto o laparoscópico. De estos, 40 fueron eliminados, 9 de ellos por ausencia de fase transoperatoria en nota quirúrgica, de evolución y censos diarios del servicio de cirugía general; 6 por contar con diagnóstico postoperatorio diferente a apendicitis aguda, siendo apendicitis reactiva o secundaria, mucocèle y apendicitis negativa con 4, 1 y 1 casos respectivamente. 18 fueron eliminados por no contar con biometría hemática en el expediente clínico o electrónico y 7 más por no contar con biometría hemática además de tener diagnóstico postoperatorio diferente a apendicitis aguda. Obteniendo un total de 192 pacientes para el análisis de datos.

Posteriormente, se registraron en la base de datos, su edad y género, así como la fase de apendicitis.

Con los datos de los pacientes, se recopilaron los resultados de biometría hemática prequirúrgica y se capturaron los valores absolutos de leucocitos, neutrófilos y linfocitos.

Mediante Microsoft Excel realizamos el cálculo divisorio para obtener el NLR como variable.

Se codificó la variable género de manera dicotómica para favorecer el análisis estadístico y se creó una nueva variable basada en las fases de apendicitis aguda para diferenciar si esta fue considerada como complicada o no complicada, tomando en cuenta la fase 4.

Se realizó división de grupos de edad en niñez, adolescente, adulto y adulto mayor respectivamente, además de agrupación en NLR elevado a partir de los puntos de corte establecidos por la bibliografía.

De manera inicial, para estadística descriptiva se analizaron las frecuencias de las distintas fases de apendicitis aguda y se obtuvieron las características demográficas de la población.

Realizamos tablas cruzadas con cálculo de Chi cuadrada para evaluar diferencias estadísticamente significativas.

Para establecer un punto de corte óptimo, se realizó una curva ROC, se revisaron las coordenadas y se calculó el Índice de Youden.

Finalmente, se obtuvieron la sensibilidad, especificidad y valores predictivos para el NLR.

Resultados

En la población, se encontraron las siguientes características demográficas:

Respecto al género, tuvimos 107 mujeres y 85 hombres con 55.7% y 44.3% respectivamente. 35 de las 107 mujeres presentaron apendicitis aguda fase IV, comparado con 39 de los 85 pacientes masculinos, lo cual traduce que el 32.7% de las mujeres se operaron de apendicitis complicada mientras que los hombres 45.8% se operan en fases tardías.

Los grupos etarios se dividieron con base en la clasificación de la OMS, contando con un total 13 niños de 0 a 11 años, 27 adolescentes de 12 a 18 años, 107 adultos de 19 a 59 años y 45 adultos mayores de 60 y más. Demostrando que el grupo con mayor tasa de apendicitis complicada es también el de adultos. (tabla 1)

Tabla 1. Características demográficas		
Variable	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Mujeres	107	55.7%
Hombres	85	44.3%

La frecuencia de la fase de apendicitis fue 38.5% con 74 pacientes para la fase IV, 13.5% con 26 pacientes para la fase III, 33.9% y 65 pacientes con fase II y el restante 14.1% con 27 pacientes que cursaron con apendicitis aguda fase I. (Tabla 2)

Tabla 2. Frecuencia por fase de apendicitis aguda		
Fase apendicitis	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
I	27	14.1%
II	65	33.9%
III	26	13.5%
IV	74	38.5%

Se generaron tablas cruzadas con el fin de interacción entre la variable para género y apendicitis complicada y grupo de edad, tomando las fases IV como dicho criterio. Se encontraron 46 pacientes masculinos y 72 femenino como no complicadas. Mientras que 39

hombres y 35 mujeres tuvieron apendicitis aguda complicada. A este análisis se le calculó la Chi cuadrada para identificar diferencias estadísticamente significativas con un valor de 0.063. (Tabla 3)

Tabla 3. Características de la población por presentación de apendicitis aguda			
Variable	Apendicitis aguda no complicada	Apendicitis aguda complicada	Chi cuadrada
Género			0.063
Mujeres	72	35	
Hombres	46	39	
Grupo de edad			0.042
Niños	10	3	
Adolescentes	22	5	
Adulto	63	44	
Adulto mayor	23	22	

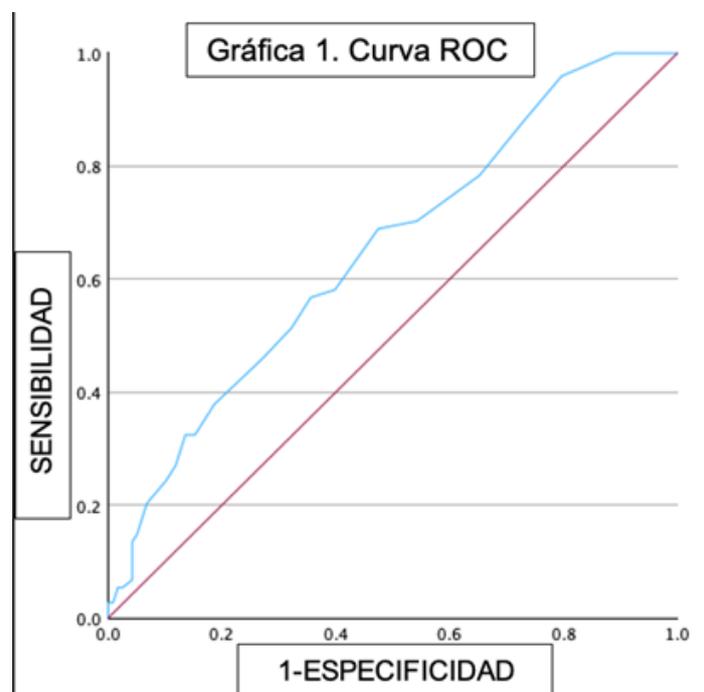
Se codificó la variable independiente índice neutrófilos linfocitos para agruparlas tomando como punto de corte 1-2 normal con 13 pacientes, espectro inflamatorio de 2.1 a 6.5 con 63 pacientes y el 32.8% de la población y mayor de 6.5 sugerente de apendicitis con 116 pacientes y el 60.4% de la población, lo anterior con base en la revisión bibliográfica.

La siguiente tabla cruzada realizada fue entre la agrupación del NLR y presentación de apendicitis con 74 complicadas y 118 no complicadas. Con los siguientes resultados: 13 de las 118 apendicitis no complicadas tuvieron un NLR normal, mientras que 0 de las complicadas presentaron valores normales. Respecto a un NLR inflamatorio, 41 de 118 complicadas y 22 de las 74 complicadas. Por último, 64 de las 118 apendicitis no complicadas

tuvieron un NRL mayor de 6.5, y 52 de las 74 fase IV presentaron NRL mayor de 6.5. (Tabla 4)

Tabla 4. Presentación de apendicitis aguda por NRL			
NLR	Apendicitis aguda no complicada	Apendicitis aguda complicada	Chi cuadrada
Punto de corte NRL			0.005
Normal	13	0	
Inflamatorio	41	22	
Apendicitis complicada	64	52	

Se realizó una curva ROC (gráfica 1) en donde se obtuvo como el valor con sensibilidad y especificidad más altos el 3.5 con una sensibilidad del 96% y una especificidad de 80%, con un valor predictivo positivo de 92%.



Discusión

De acuerdo al análisis estadístico realizado, análisis de tabla simple con medida de asociación exactas y chi cuadrado utilizando el programa OpenEpi (Dean AG, 2024) y con base en la revisión bibliográfica de los autores Esquivel-Esquivel N. y colaboradores, Hajibandeh S. y colaboradores, Mori M. y colaboradores, Tuncer AA. y colaboradores, Cavus S. y colaboradores, Zahorec R., Khan, A. y colaboradores se demuestra que el índice neutrófilos linfocitos sí correlaciona con la presentación complicada de apendicitis aguda tomando en cuenta como punto de corte NLR mayor de 6.5. Se encontró una Chi cuadrada significativa de 0.005.

Por lo anterior el NLR es una herramienta útil que detecta casos complicados de apendicitis aguda, la cuál es accesible para la mayoría de las unidades hospitalarias, económica respecto a las pruebas diagnósticas que presentan mayor sensibilidad y especificidad, sin embargo, los hallazgos de este análisis retrospectivo deberán complementarse con obligatoriedad con un estudio prospectivo, que contemple diferentes rangos de NLR, tome en cuenta otras variables y número de pacientes.

Las limitaciones de la tesis fueron:

- El diseño aplicado, debido a que no es prospectivo o experimental, limita los resultados y pudiera ser comparado con el estándar de oro para diagnóstico.
- Características de la muestra que pudiera tomar en cuenta comorbilidades, complicaciones postquirúrgicas, etcétera.

Derivado de lo anterior, se sugiere en un futuro aplicar el NLR en pacientes con sospecha o duda diagnóstica de apendicitis aguda e incluso desarrollar un algoritmo con esta herramienta que defina la necesidad de estudios de imagen y pueda generar sugerencias de abordaje.

Con lo anterior se busca mejorar el curso posquirúrgico de los pacientes, con recuperaciones más rápidas al tener sospecha de la presentación complicada o no complicada y un abordaje menos invasivo para esta última, así como intervenciones prontas. Por lo tanto, una reincorporación más rápida a las actividades diarias, menor estancia intrahospitalaria y en conclusión la disminución de uso de recursos con un impacto económico para las unidades hospitalarias, mismo que podría ser evaluado con estudios futuros.

Conclusiones

Los pacientes operados de apendicectomía abierta o laparoscópica en el Hospital General Tacuba, con diagnóstico de apendicitis aguda con biometría hemática prequirúrgica:

- La frecuencia de apendicitis aguda de pacientes que ingresan a nuestra unidad de hombres y mujeres es similar a la reportada en la literatura mundial.
- La frecuencia por edades es similar para el grupo de adultos, sin embargo, no así para los niños.

- El punto de corte de más de 6.5 en el NLR detecta apendicitis aguda en fases complicadas.

Referencias

Acea Nebril B. Miserere colic (Miserere mei). Contribution on etymology and clinical features; hypothesis on its appearance in medical literature during centuries 17th-18th. *Rev Esp Enferm Dig.* 2001 Mar;93(3):176-85. English, Spanish. PMID: 11469078.

Di Saverio S, Podda M, De Simone B, Ceresoli M, Augustin G, Gori A, Boermeester M, Diagnosis and treatment of acute appendicitis: 2020 update of the WSES Jerusalem guidelines. *World J Emerg Surg.* 2020 Apr 15;15(1):27. doi: 10.1186/s13017-020-00306-3. PMID: 32295644; PMCID: PMC7386163.

Esquivel-Esquivel N, Horta-Baas G. Neutrophil-to-lymphocyte ratio in the diagnosis of acute appendicitis. Assessment of its diagnostic accuracy. *Arch Argent Pediatr.* 2022 Oct;120(5):317-324. English, Spanish. doi: 10.5546/aap.2022.eng.317. Epub 2022 Aug 12. MID: 36190215.

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 Jan;219(1):154-163. doi: 10.1016/j.amjsurg.2019.04.018. Epub 2019 Apr 27. PMID: 31056211.

Mori M, Narushima K, Hirano A, Kano Y, Chiba F, Edamoto Y, Yoshida M. Preoperative neutrophil-to-lymphocyte ratio may contribute to the prediction of postoperative infectious complications in patients with acute appendicitis: a retrospective study. *BMC Surg.* 2022 Mar 3;22(1):78. doi: 10.1186/s12893-022-01529-8. PMID: 35241053; PMCID: PMC8892689.

Tuncer AA, Cavus S, Balcioglu A, Silay S, Demiralp I, Calkan E, Altin MA, Eryilmaz E, Karaisaoglu AO, Bukulmez A, Dogan I, Embleton DB, Cetinkursun S. Can mean platelet volume, Neutrophil-to-Lymphocyte, Lymphocyte-to-Monocyte, Platelet-to-Lymphocyte ratios be favourable predictors for the differential diagnosis of appendicitis? *J Pak Med Assoc.* 2019 May;69(5):647-654. PMID: 31926114.

Zahorec R. Neutrophil-to-lymphocyte ratio, past, present, and future perspectives. *Bratisl Lek Listy.* 2021;122(7):474-488. doi: 10.4149/BLL_2021_078. PMID: 34161115.

Khan, A., Riaz, M., Kelly, M. E., Khan, W., Waldron, R., Barry, K., & Khan, I. Z. (2018). Prospective validation of neutrophil-to-lymphocyte ratio as a diagnostic and management adjunct in acute appendicitis. *Irish journal of medical science*, 187(2), 379–384. <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1007/s11845-017-1667-z>.

Moris, D., Paulson, E. K., & Pappas, T. N. (2021). Diagnosis and Management of Acute Appendicitis in Adults: A Review. *JAMA*, 326(22), 2299–2311. <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1001/jama.2021.20502>

ASOCIACIÓN MEXICANA DE CIRUGÍA GENERAL A.C. COMITÉ DE ELABORACIÓN DE GUÍAS DE PRÁCTICA CLÍNICA GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA APENDICITIS AGUDA; By Miembros de la Asociación Mexicana de Cirugía General A.C. URL: <https://amcg.org.mx/wp-content/uploads/2023/09/apendicitis.pdf>

Podda, M., Pisanu, A., Sartelli, M., Coccolini, F., Damaskos, D., Augustin, G., Khan, M., Pata, F., De Simone, B., Ansaloni, L., Catena, F., & Di Saverio, S. (2021). Diagnosis of acute appendicitis based on clinical scores: is it a myth or reality?. *Acta bio-medica : Atenei Parmensis*, 92(4), e2021231. <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.23750/abm.v92i4.11666>

Bom, W. J., Scheijmans, J. C. G., Salminen, P., & Boermeester, M. A. (2021). Diagnosis of Uncomplicated and Complicated Appendicitis in Adults. *Scandinavian journal of surgery : SJS : official organ for the Finnish Surgical Society and the Scandinavian Surgical Society*, 110(2), 170–179. <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1177/14574969211008330>

Borrueal Nacenta, S., Ibáñez Sanz, L., Sanz Lucas, R., Depetris, M. A., & Martínez Chamorro, E. (2023). Update on acute appendicitis: Typical and untypical findings. *Radiologia*, 65 Suppl 1, S81–S91. <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1016/j.rxeng.2022.09.010>

Chaochankit, W., Boocho, A., & Samphao, S. (2022). Negative appendectomy rate in patients diagnosed with acute appendicitis. *BMC surgery*, 22(1), 404. <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1186/s12893-022-01852-0>

Dean AG, Sullivan KM, Soe MM. OpenEpi: Open Source Epidemiologic Statistics for Public Health, Versión. www.OpenEpi.com, actualizado 2013/04/06, accedido 2024/07/27.