



BUAP

**Facultad de Medicina
Hospital Universitario de Puebla**

Nombre de la Tesis:

**ÍNDICE NEUTRÓFILO-LINFOCITO EN LA APENDICITIS
COMPLICADA Y NO COMPLICADA**

Tesis para Obtener el Diploma de
Especialidad en:
Cirugía General

Presenta:

Dr. Adrián Eugenio Rivas Chávez

Director/a:

Dr. Fernando Navarro Tovar

Asesor/a:

Dra. María Guadalupe González González

Fecha:

Puebla, Pue. 25 Enero de 2022





BUAP

**Facultad de Medicina
Hospital Universitario de Puebla**

Nombre de la Tesis:

**ÍNDICE NEUTRÓFILO-LINFOCITO EN LA APENDICITIS
COMPLICADA Y NO COMPLICADA**

Tesis para Obtener el Diploma de
Especialidad en:
Cirugía General

Presenta:

Dr. Adrián Eugenio Rivas Chávez

Director/a:

Dr. Fernando Navarro Tovar

Asesor/a:

Dra. María Guadalupe González González

Fecha:

Puebla, Pue. 25 Enero de 2022



DICTAMEN DE AUTORIZACIÓN

Puebla, Puebla a 17 de Enero de 2022

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE PUEBLA
SUBDIRECCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION

AUTORIZACION DE TESIS

Este trabajo fue realizado en el Hospital Universitario de Puebla con el título: *"Índice Neutrófilo-Linfocito en la apendicitis complicada y no complicada"* por el Dr. Adrián Eugenio Rivas Chávez y bajo dirección del Dr. Fernando Navarro Tovar y la Dra. María Guadalupe González González, Se hace constar que el contenido científico y la estructura metodológica han sido revisados de acuerdo a los lineamientos establecidos, por lo que se autoriza su impresión.



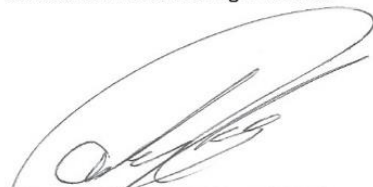
Dr. Fernando Navarro Tovar
Asesor Experto

Jefe del Servicio de Cirugía General



Dra. María Guadalupe González Gózaez
Asesor Metodológico

Médico Adscrito de Cirugía General



Dr. Adrián Eugenio Rivas Chávez

Residente de Cuarto Año Cirugía General



AGRADECIMIENTOS

Realizar una especialidad médica no es una tarea fácil, requiere un alto grado de estudio, esfuerzo, desvelos, y sobretodo apoyo. Por eso quiero agradecer a quienes me acompañaron durante los últimos cuatro años en este proyecto de vida.

Primero que nada a mi madre, Verónica Chávez Mena, quien desde el primer, hasta el último día estuvo al pendiente de que yo estuviera contento y feliz, así como recordándome que siempre estaría para apoyarme!

A quien motiva todos mis días, mi pareja de vida Anel Alejandra Mateos Baez, quien inicio esta aventura conmigo, y la terminamos juntos también, quien a pesar de la distancia, las guardias, el cansancio, siempre estuvo junto a mí, paso a paso, inspirándome siempre a ser mejor.

A mis hermanos, Fernanda Rivas Chávez y Christian Rivas Chávez quienes siempre me motivaron a seguir adelante, mostrándome que con esfuerzo todas nuestras metas pueden conseguirse sin importar los obstáculos que tengamos enfrente.

A mi abuela, Rosa Hilda Juárez Vélez por siempre creer en mí, y siempre buscar la forma de ayudarme sin importar que obstáculo tuviera enfrente

A mi padre José Arturo Rivas Juárez quien me enseñó que siempre debemos tratar con cariño nuestra carrera, y con respeto a todos nuestros pacientes, así como que nuestro mejor esfuerzo se refleja en el bienestar de los pacientes.

A todos mis maestros con especial mención al Dr. Fernando Navarro Tovar y al Dr. Rodrigo Migoya Ibarra quienes tuvieron la vocación, paciencia, conocimientos, habilidades y sobretodo amistad para enseñarme lo que es ser un cirujano.

A mis residentes de mayor y menor jerarquía, con especial mención a la Dra. Viridiana Pichón Cabrera, Dra. Montserrat López Vite, y al Dr. Juan Carlos Vicencio López quienes me enseñaron la importancia de dar tu mejor esfuerzo, de siempre dar el 100% por tus pacientes, de estar atento hasta el más pequeño de los detalles para poder servir como un buen médico especialista en cirugía

Y por último a todos los médicos, enfermeras, Nutriólogos, Químicos y en general a todo el personal del lugar que fue mi casa los últimos cuatro años, el Hospital Universitario de Puebla.

ÍNDICE

DICTAMEN DE AUTORIZACIÓN.....	IV
AGRADECIMIENTOS	V
ÍNDICE	VI
1. RESUMEN	1
1.1. ABSTRACT	2
2. INTRODUCCIÓN	2
3. ANTECEDENTES	5
3.1. ANTECEDENTES GENERALES	5
3.1.1. Apendicitis aguda	5
3.1.2. Epidemiología	5
3.1.3. Patogenia	5
3.1.4. Manifestaciones clínicas.....	6
3.1.5. Diagnóstico de la apendicitis	6
3.1.6. Tratamiento de la apendicitis.....	9
3.1.7. Índice Neutrófilo-Linfocito	10
3.2. ANTECEDENTES ESPECÍFICOS	11
3.2.1. Apendicitis complicada	11
3.2.2. Índice Neutrófilo-Linfocito en apendicitis complicada	11
4. JUSTIFICACIÓN	14
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
6. HIPÓTESIS	16
7. OBJETIVOS	16
7.1. OBJETIVO GENERAL	16
7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16

8.	MATERIAL Y MÉTODOS.....	16
8.1.	TIPO DE ESTUDIO.....	16
8.2.	CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO.....	16
8.3.	UBICACIÓN ESPACIOTEMPORAL.....	17
8.4.	ESTRATEGIA DE TRABAJO	17
8.5.	Marco muestral	17
8.5.1.	Universo	17
8.5.2.	Población elegible.....	17
8.6.	CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	18
8.6.1.	Criterios de inclusión	18
8.6.2.	Criterios de exclusión	18
8.6.3.	Criterios de eliminación	18
8.7.	DISEÑO Y TIPO DE MUESTREO.....	18
8.8.	TAMAÑO DE LA MUESTRA	18
8.9.	DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES.....	19
8.9.1.	Variables sociodemográficas.....	19
8.9.2.	Variables del estudio	20
8.10.	MÉTODO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	21
8.11.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	21
9.	CONSIDERACIONES ÉTICAS	22
10.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	24
11.	RESULTADOS	25
12.	DISCUSIÓN.....	26
13.	CONCLUSIONES.....	28
14.	REFERENCIAS.....	28

15.	ANEXOS	32
15.1.	ANEXO 1. FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	32

1. RESUMEN

Introducción: La apendicitis aguda es una de las patologías más frecuentes en cirugía; la diferenciación entre una apendicitis complicada de una no complicada es de vital importancia, el índice neutrófilo-linfocito ha sido estudiado recientemente como un indicador de la gravedad de la enfermedad.

Objetivo: Evaluar la utilidad del índice neutrófilo-linfocito en la distinción de la apendicitis aguda complicada de la no complicada.

Material y métodos: Se realizó un estudio comparativo, retrospectivo, en el servicio de cirugía general del Hospital Universitario de Puebla, durante el 1 de enero y el 30 de junio de 2021. Se incluyeron pacientes sometidos a apendicetomía abierta o laparoscópica, hombres y mujeres de cualquier edad, con diagnóstico de apendicitis aguda complicada o no complicada. Se evaluó la edad, los días de evolución, los neutrófilos totales, linfocitos y se obtuvo el índice neutrófilo-linfocito. **Se calculó la sensibilidad y especificidad del índice para apendicitis aguda complicada y no complicada.**

Resultados: Se analizaron 168 pacientes 93 (55.3%) hombres y 75 (44.6%) mujeres con una edad promedio de edad de 35 años, la edad menor registrada de 18 años y edad máxima de 75 años. Se reportaron 111 (66%) pacientes con apendicitis no complicada, 51 (30.3%) con apendicitis complicada y 6 (3.5%) pacientes con apendicitis secundaria. Empleando un punto de corte para el INL de 8.8, 28 (17.2%) pacientes con apendicitis complicada presentaron INL por arriba del punto de corte con un máximo de 47, 23 (14.19%) pacientes con apendicitis no complicada tuvieron elevación del INL por arriba del punto de corte, la prueba de Chi-cuadrada arrojó un valor de $p=0.11$.

Conclusión: El índice neutrófilo-linfocito, no mostró ser de utilidad para diferenciar entre la apendicitis aguda complicada de la no complicada.

Palabras clave: Apendicitis aguda complicada, apendicitis aguda no complicada, índice neutrófilo-linfocito.

1.1. ABSTRACT

Background: Acute appendicitis is one of the most common pathologies in surgery; The differentiation between a complicated appendicitis from an uncomplicated one is very important, the neutrophil-lymphocyte ratio has recently been studied as an indicator of the severity of the disease.

Objective: To evaluate the usefulness of the neutrophil-lymphocyte ratio in distinguishing complicated from uncomplicated acute appendicitis.

Material and methods: A comparative, retrospective study was carried out in the general surgery service of the University Hospital of Puebla, during January 1 and September 30, 2021. We included patients undergoing open or laparoscopic appendectomy, men and women, of any age, with a diagnosis of complicated or uncomplicated acute appendicitis. Age, days of evolution, total neutrophils and lymphocytes were evaluated, and the neutrophil-lymphocyte ratio was obtained. Comparisons between both groups were made using the Mann-Whitney U test.

Results:

Conclusion: The neutrophil-lymphocyte ratio did not show to be useful to differentiate between complicated and uncomplicated acute appendicitis.

Key words: Complicated acute appendicitis, uncomplicated acute appendicitis, neutrophil-lymphocyte ratio.

2. INTRODUCCIÓN

La apendicitis aguda es una patología quirúrgica con una alta frecuencia; a lo largo de la vida de una persona se tiene una probabilidad de presentación del 7 al 8%, no obstante, es más común en niños y adolescentes (1).

El tratamiento de la apendicitis generalmente es la extirpación quirúrgica, ya sea de manera abierta o por medio de cirugía laparoscópica; el uso de esa última se ha popularizado debido a la mayor facilidad de acceso y a los beneficios para el paciente como una recuperación más rápida, menor riesgo de infección e incluso cicatrices más discretas (2).

A menudo que avanza la investigación en medicina, se ha empleado también el tratamiento conservador como una opción a la cirugía, ofreciendo los antibióticos como el principal fármaco empleado, sin embargo, este tratamiento solo debe emplearse en pacientes con apendicitis no complicadas ya que su uso en apendicitis agudas complicadas supone un riesgo aun mayor para la vida del paciente (2).

La apendicitis complicada es entendida como la perforación del apéndice cecal que ocurre como parte de la historia natural de la inflamación del apéndice y que es seguida de la formación de un absceso o peritonitis, ya sea focal o generalizada.

La distinción de una apendicitis complicada de aquella no complicada es una tarea delicada, ya que como se mencionó puede aumentar el riesgo de la presencia de otras complicaciones para el paciente. Para su distinción los médicos cuentan con signos físicos y de imagen, además de estudios de laboratorio que se encuentran elevados o aparecen ante una perforación apendicular (2).

El índice neutrófilo-linfocito, es un indicador de inflamación sistémica con una gran facilidad de cálculo y de obtención de sus componentes para el cálculo, ha mostrado ser eficaz para la evaluación y determinación de la supervivencia y evolución de los pacientes en enfermedades como cardiopatías, enfermedades pulmonares, hepatopatías, cáncer y recientemente EPOC; algunos estudios han empleado este índice como un marcador de diferenciación en la apendicitis aguda complicada, aunque diferentes estudios han encontrado puntos de corte distintos (3).

Por lo anterior, el presente estudio tiene como objetivo evaluar la utilidad del índice neutrófilo-linfocito en la distinción de la apendicitis aguda complicada de la no complicada, en un grupo de pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda intervenidos de apendicetomía abierta o laparoscópica en el Hospital Universitario de Puebla entre el 1 de enero y el 30 de junio de 2021.

3. ANTECEDENTES

3.1. ANTECEDENTES GENERALES

3.1.1. Apendicitis aguda

La apendicitis aguda es una de las emergencias médico-quirúrgicas más comunes en el mundo, esta patología, se define como la inflamación del apéndice cecal que puede progresar a la formación de un absceso, íleo, peritonitis o incluso muerte en caso de no dar un tratamiento (4).

3.1.2. Epidemiología

El riesgo de padecer apendicitis aguda en la vida de una persona es de aproximadamente el 7 a 8%; en los países desarrollados ocurre con una tasa de 90 a 100 personas por 100 000 habitantes con un pico de aparición entre la segunda y tercera década de vida y una notable disminución en los extremos de la vida. En cuanto al sexo, ocurre ligeramente más frecuente entre los hombres (5).

Se han reportado algunas diferencias en su ocurrencia dependiendo del país, por ejemplo, en Corea del sur el riesgo a lo largo de la vida es de 16%, en Estados Unidos es del 9.0% y en África del 1.8% (5).

En México, un estudio de Rodríguez et al., publicado en 2014, encontró que la edad promedio de presentación es de 27.8 años con un predominio de hombres sobre mujeres; del total de cirugías realizadas por apéndice, el 7.89% son negativas, 19% son perforadas con peritonitis localizada y 13.1% son perforadas con peritonitis generalizada, en su estudio durante un año 194 pacientes fueron sometidos a una apendicetomía en un hospital general público (6).

En el Hospital Universitario de Puebla, un estudio realizado por Díaz-Barrientos entre julio de 2012 y febrero de 2014 reclutó a 72 pacientes intervenidos por sospecha de apendicitis, lo que nos acerca a una idea sobre la frecuencia en nuestro medio (7).

3.1.3. Patogenia

La causa principal es la obstrucción de la luz del apéndice cecal, esta puede deberse a fecalitos, cuerpos extraños, parásitos, hiperplasia linfóide y tumores como adenocarcinomas, sarcoma de Kaposi o metástasis. Primero ocurre una inflamación en la pared del apéndice, posteriormente se presenta congestión vascular e isquemia y de continuar el proceso se puede presentar perforación y abscesos localizados o peritonitis (8).

Al inicio del proceso es común que se encuentren microorganismos aerobios, sin embargo, a medida que avanza se pueden encontrar tanto anaerobios como aerobios; entre los más frecuentes se pueden encontrar E.Coli y Bacteroides spp, aunque también se han reportado Fusobacterium, en especial en las apendicitis complicadas (8).

Las bacterias producen un exudado neutrofílico que ocasiona una reacción fibrinopurulenta y la conocida irritación peritoneal observada en la apendicitis (8).

La causa exacta de la apendicitis es poco clara, algunos investigadores sugieren la influencia de factores genéticos, infecciosos o incluso ambientales, ya que se ha observado que aquellos con antecedentes familiares de apendicitis tienen tres veces más probabilidades de presentarla ellos mismos (8).

3.1.4. Manifestaciones clínicas

La manifestación inicial y típica de la apendicitis aguda es el dolor abdominal, el cual de inicio se presenta como un dolor difuso de tipo cólico y con localización a nivel periumbilical, este dolor realiza una migración al cuadrante inferior derecho entre las 12 y 24 horas después de haber iniciado, esto ayuda a la sospecha de un caso de inflamación en el apéndice, además se empeora con la marcha y cuando el paciente tose; el paciente puede presentar náuseas, vómito, anorexia y fiebre de más de 38°C (9).

Cuando se explora al paciente generalmente presenta deshidratación y taquicardia, y en abdomen se encuentra hiperestesia, hiperbaralgesia y dolor; el dolor es particularmente intenso en el punto de McBurney; además se encuentran positivos los signos apendiculares o también llamados de irritación peritoneal como el signo de Von Blumber (o de rebote), que consiste en dolor al momento de descomprimir de manera brusca en el punto de McBurney; signo de Rovsing, que consiste en la presencia de dolor en el cuadrante inferior derecho cuando se palpa el cuadrante izquierdo; signo de McBurney, que consiste en la presencia de dolor a los dos tercios de una línea que va de la cicatriz umbilical a la cresta iliaca; y signo de Psoas, que consiste en la presencia de dolor en la fosa iliaca derecha cuando se eleva la extremidad inferior ipsilateral (9).

3.1.5. Diagnóstico de la apendicitis

El diagnóstico de la apendicitis aguda se realiza principalmente mediante la clínica con apoyo en los exámenes de laboratorio y de gabinete.

Entre los biomarcadores que se pueden emplear para ayudar al diagnóstico, se encuentran los leucocitos, la proteína C-reactiva, la interleucina-6 (IL-6) y la serotonina urinaria (5-HIAA);

el recuento leucocitario es el método de laboratorio más empleado dadas las reacciones inflamatorias que se desencadenan en la apendicitis aguda; no obstante, su sensibilidad y especificidad no son tan altas (79% y 55% respectivamente), a pesar de esto la mayoría de los médicos lo prefieren sobre otros biomarcadores por su rapidez en la obtención de resultados, su bajo costo y la fácil obtención de la muestra, los pacientes con apendicitis generalmente tienen una leucocitosis de entre 11 000 a 12 000 (9,10). La proteína C-reactiva es otro biomarcador que puede emplearse cuya sensibilidad y especificidad son del 76 y 50% respectivamente, sin embargo, esta puede elevarse en otros casos de inflamación y su costo es bastante elevado (\$ 900 aproximadamente), por lo que su uso no es tan popular para la apendicitis aguda; la IL-6 tiene una sensibilidad y especificidad más elevada que el recuento leucocitario (73 y 72% respectivamente), y su costo no es tan elevado (\$ 450 aproximadamente), sin embargo el tiempo para la obtención de resultados es de aproximadamente 168 horas (7 días). La pro-calcitonina tiene una sensibilidad baja (36%), por lo que su empleo realmente no se recomienda, y finalmente la 5-HIAA, aunque tiene una sensibilidad y especificidad aceptables (72 y 86% respectivamente), tiene un costo algo elevado (\$ 630 aproximadamente), y el tiempo de espera para los resultados es alto (240 horas) (10).

El diagnóstico por medio de imagen se puede realizar a través de varias modalidades recomendadas, la radiografía simple de abdomen, el ultrasonido, la tomografía computarizada y la resonancia magnética; de entre ellos, la tomografía computarizada es preferida ya que puede entregar un diagnóstico más exacto en minutos, este estudio se ha vuelto el estándar de oro en cuestión de imagen para la apendicitis, con el paso del tiempo la evolución de los equipos y la reducción en los niveles de radiación que recibe el paciente han permitido que los médicos prefieran a la tomografía sobre otros estudios de imagen (11).

La radiografía simple de abdomen, fue el primer estudio radiológico empleado para el diagnóstico de la apendicitis aguda, sin embargo, su uso ha decaído ya que su sensibilidad es baja y expone a radiación a mujeres en edad reproductiva en quienes es preferible la realización de otro tipo de exámenes por el riesgo de embarazo; en las radiografías la desaparición del músculo psoas-iliaco es un signo de irritación peritoneal, además de la presencia de un fecalito, sin embargo, muchos pacientes con apendicitis aguda no presentan ninguno de estos dos signos (12).

El ultrasonido abdominal es un método básico para el diagnóstico de apendicitis y se ha empleado por muchos años, su facilidad de realización y su bajo costo junto con su disponibilidad lo hacen un estudio elegible; las limitaciones para su ejecución son

prácticamente nulas, no obstante, la información que puede arrojar se encuentra limitada en el caso de la presencia de gas intestinal, reacción peritonítica o adiposidad excesiva, ya que en estos casos el apéndice cecal no se puede evaluar fácilmente, otra de sus limitaciones consiste en que el resultado es dependiente del examinador. Durante el examen, se puede observar un apéndice con un diámetro transversal de más de 6 mm (sensibilidad del 77 al 98%), apéndice no compresible o con una forma circular en las proyecciones axiales, incremento de la ecogenicidad en la grasa periapendicular los cuales son el resultado de cambios inflamatorios; aumento de la vascularización, apendicolitos (solo están presentes en aproximadamente 30% de los pacientes), signos de perforación (líquido periapendicular, irregularidad en la pared, apendicolito extraluminal) (11,13).

En cuanto a la tomografía computarizada, puede ser empleada en el caso de pacientes en quienes los resultados de laboratorio, la exploración física y el ultrasonido abdominal no han sido de ayuda para establecer el diagnóstico, este examen radiológico, aunque más sensible que el ultrasonido debe reservarse de preferencia para los pacientes con casos de presentación atípica, sospecha de perforación y en especial cuando se ha descartado el embarazo, aunque esta última no es una contraindicación absoluta, es preferible no realizarlo, la tomografía puede ser simple o contrastada (11). En este estudio se puede observar un incremento del diámetro transversal del apéndice, engrosamiento de la pared (mayor a 1 mm, sensibilidad del 66%), realce heterogéneo de la pared (sensibilidad del 75%), edema submucoso (Signo de la Diana), apendicolitos (solo presentes entre el 30 y 40% de los casos), alteraciones en la grasa periapendicular, adenomegalias regionales, signos de perforación (gas extraluminal, absceso, apendicolito extraluminal, defecto de realce de la pared, flegmón) (13).

La resonancia magnética se aconseja para aquellos pacientes en quienes la realización de una tomografía computarizada no es segura por cuestiones de protección de radiación (mujeres en edad reproductiva), ya que el tiempo de ejecución de la resonancia y su costo es más elevado que el de otros métodos diagnósticos de imagen, no es el método de elección, además es necesario conocer si el paciente tiene colocados marcapasos, clips vasculares, placas metálicas antes de poder realizarlo (11).

Otra forma de realizar el diagnóstico de apendicitis aguda es mediante la escala de Alvarado, esta escala evalúa los signos, síntomas y laboratorios del paciente y asigna una puntuación a la presencia de cada uno de ellos con el fin de conocer si es altamente probable que el paciente tenga apendicitis aguda o se recomiendan estudios complementarios. Para obtener un resultado simplemente se deben sumar los puntos de los signos y síntomas del paciente, el

rango de puntuación va de 0 a 10, un resultado menor a 5 no es sugestivo de apendicitis aguda, con un resultado de 5 o 6 puntos es recomendable realizar una tomografía computarizada para evitar los falsos negativos y un resultado de 7 puntos o más es altamente sugestivo de apendicitis aguda (**Tabla 1**) (14). La escala de Alvarado tiene un 93% de sensibilidad con dicho punto de corte (15).

Tabla 1. Escala de Alvarado para la evaluación de la apendicitis aguda.

Signo o síntoma	Puntaje
Síntomas	
Dolor migratorio	1
Anorexia	1
Náusea y/o vómitos	1
Signos	
Defensa en fosa iliaca derecha	2
Fiebre	1
Descompresión dolorosa	1
Resultados de laboratorio	
Leucocitos mayores a 10 500	2
Segmentados mayores a 75%	1
Total	10

Tomado de Cedillo-Aleman 2012, (15).

3.1.6. Tratamiento de la apendicitis

El tratamiento empleado principalmente para la apendicitis es quirúrgico, este puede ser realizado mediante una apendicetomía abierta o laparoscópica.

La apendicectomía abierta se encuentra cada vez más en desuso en especial en las apendicitis no complicadas, sin embargo, este abordaje sigue siendo empleado cuando se presentan contraindicaciones a la laparoscopia o se encuentran adhesiones, o incluso cuando la cirugía laparoscópica no esta disponible. La incisión clásica es la oblicua descrita por Charles McBurney en 1894, aunque también se cuenta con la incisión tipo Rockey-Davis o trasversa (16).

La apendicetomía laparoscópica se prefiere sobre la abierta ya que se le considera como un método diagnóstico y terapéutico, además entre sus ventajas tiene un tiempo reducido de íleo, hace que el paciente requiera menos analgésicos, tiene menos riesgos de infección y

obstrucción intestinal por adherencias; y por lo tanto permite una estancia intrahospitalaria más corta (17).

Las complicaciones postquirúrgicas de la apendicetomía van desde el 3 al 28.7%, y son incluso mayores en los pacientes con una apendicitis complicada, entre las complicaciones se incluyen la obstrucción de intestino delgado (1.2 al 12%), fuga del sitio de sutura, apéndice en muñón (evitable si se deja un muñón no mayor de 0.5 cm), náusea, vómito (18).

Además de la cirugía, el manejo se puede dar de manera conservadora. Uno de los primeros reportes sobre el tratamiento conservador de la apendicitis se remonta al año 1910, este reporte fue publicado por Smith y Wood Jones en el cual describen el caso de una mujer momificada en la que se encontró el apéndice adherido con una banda gruesa a la pared del piso pélvico izquierdo sugiriendo que había sobrevivido a la ruptura del apéndice con una formación de absceso. En 1959 se publicó una serie de 471 pacientes con apendicitis a los que se manejó con antibióticos intravenosos en los que el 10.2% presentó recurrencia y entre los cuales 9 necesitaron drenaje de absceso, 48 tuvieron que ser intervenidos quirúrgicamente y 1 falleció; desde entonces alrededor del mundo se han dado varios reportes de casos y series de casos en los que los pacientes con apendicitis aguda en los que el manejo antibiótico ha sido suficiente (19).

3.1.7. Índice Neutrófilo-Linfocito

El índice neutrófilo-lyfocito (INL), es un indicador de inflamación sistémica basado en los valores de la citometría hemática, de manera general los valores de los neutrófilos aumentan con la progresión de las enfermedades inflamatorias; la cuenta linfocitaria refleja un estado inmune del paciente y ante el progreso de una enfermedad inflamatoria lo común es observar su disminución, sin embargo, esta disminución puede ser lenta y por lo tanto puede no reflejar dicha progresión de manera adecuada (20).

De manera reciente varios estudios han reportado que el INL es más confiable para predecir la supervivencia de un paciente, que el empleo de la cuenta linfocitaria o de neutrófilos de manera independiente. El INL se incrementa a medida que la enfermedad progresa, en especial en aquellas en donde existe inflamación, además este aumento es consistente con la aparición y desarrollo de ciertas enfermedades. Entre sus ventajas, el INL tiene un bajo costo y es rápido y fácil de obtener; en algunos estudios, se ha observado que la media del INL para un adulto saludable es de 1.65, también se han encontrado ligeras variaciones entre hombres y mujeres, por ejemplo, en adultos de Corea del Sur los hombres tuvieron una media de 1.63, mientras que en las mujeres la media fue de 1.66 (20).

La utilidad del INL se ha observado en diferentes enfermedades como la fibrosis y cirrosis hepática, cáncer, EPOC, tromboembolia pulmonar, enfermedades cardiovasculares y recientemente COVID-19 (21–24)

3.2. ANTECEDENTES ESPECÍFICOS

3.2.1. Apendicitis complicada

La apendicitis complicada es un término que se refiere a la presencia de necrosis o perforación en el apéndice cecal, esta última puede ser libre o contenida, la perforación libre puede provocar peritonitis purulenta o feculenta, mientras que una perforación contenida puede provocar un absceso o flemón (4).

La frecuencia de la apendicitis complicada es de aproximadamente 25% de todas las apéndices, esta se puede presentar a cualquier edad, sin embargo, es más frecuente en pacientes muy jóvenes o ancianos, en los niños pequeños un factor que influye en la evolución a la complicación es la incapacidad de comunicar los síntomas, lo que retrasa el diagnóstico adecuado y por lo tanto el tratamiento, algo similar puede presentarse en los ancianos, en especial en aquellos con demencia u otro tipo de deterioro cognitivo, cambios en la percepción del dolor secundarios a la edad, problemas motores que les impiden la comunicación del dolor, la incapacidad de acudir al médico y otros. Entre las características que ayudan a diferenciar entre una apendicitis complicada de aquella no complicada, se encuentran una leucocitosis de 16 000 células/mm³ o mayor y un valor de proteína C-reactiva mayor de 140 mg/L; así mismo se ha observado que entre los pacientes con apendicitis complicada el dolor en el cuadrante inferior derecho es mayor, se presenta una mayor frecuencia de diarrea y disuria; y la temperatura es mayor que en aquellos con apendicitis no complicada (25).

3.2.2. Índice Neutrófilo-Linfocito en apendicitis complicada

La determinación del INL, se ha empezado a emplear también en el ámbito de la cirugía con el fin de diferenciar entre ciertas patologías o entre los niveles de gravedad, uno de estos casos es la apendicitis, en la cual se están empezando a hacer estudios

para conocer si es posible diferenciar y en dado caso cuales son los puntos de corte que permiten conocer si se trata de una apendicitis complicada o no complicada.

Godinez-vidal et al., realizaron un estudio con 83 pacientes sometidos a una apendicetomía en el cual evaluaron al INL como indicador de diagnóstico y de gravedad de la apendicitis, dicho marcador fue comparado con la bilirrubina total y la procalcitonina, además de la escala APACHE II, SOFA, la escala de Mannheim, los hallazgos quirúrgicos e histopatológicos, los autores encontraron 57 pacientes con peritonitis localizada y 26 con peritonitis generalizada, la perforación del apéndice se observó en 50 pacientes; los resultados de la curva ROC empleada señalaron 12 como el mejor punto de corte con una sensibilidad y especificidad de 86 y 68% respectivamente con un área bajo la curva de 0.750, mediante este punto de corte el 55.4% de los pacientes con peritonitis localizada tuvo un INL por debajo del punto de corte y 80% de los pacientes con peritonitis generalizada tuvo un INL por arriba del punto de corte, diferencia que fue estadísticamente significativa (prueba de χ^2 , $p=0.002$), en cuanto a la diferenciación entre apéndice complicada y no complicada, el 59.4% de las apéndices no complicadas tuvieron un INL debajo de 12, mientras que 66% de las apendicitis complicadas tuvieron un INL arriba de 12, esta diferencia también fue significativa (Prueba de χ^2 , $p=0.024$) (26).

Otro Estudio, de Çelik et al., publicado en 2019 en el que se empleó el INL y el Índice de plaquetas-linfocitos para distinguir entre la apendicitis complicada de la no complicada en pacientes pediátricos de entre 3 y 16 años, en el que participaron 334 pacientes y en el cual se comparó el resultado de ambos índices con la categorización histopatológica, encontró que el INL era más alto en los pacientes con apendicitis complicada (6.9 en apendicitis no complicada versus 12.7 en apendicitis complicada, $p<0.001$), el análisis del área bajo la curva arrojó un punto de corte de 10.4 para el INL con una sensibilidad y especificidad de 61.6 y 73.2% (27).

Una revisión sistemática con metaanálisis realizada por Hajibandeh et al., publicada en 2019 y en la que se incluyeron 13 estudios que evaluaran el INL para la apendicitis complicada o no complicada, en cualquier población adulta o infantil, encontró mediante su análisis estadístico un punto de corte de 8.8 para el INL capaz de distinguir entre la apendicitis complicada y no complicada, dicho punto de corte tuvo una

sensibilidad del 76.9% y una especificidad del 100% con un área bajo la curva de 0.91 y con un odds ratio (OR) de 43.3 (28).

4. JUSTIFICACIÓN

La apendicitis aguda es una de las enfermedades que más se presenta en el área de cirugía, su atención requiere de un tratamiento inmediato y en la gran mayoría de las ocasiones el paciente es ingresado a cirugía para una resolución mediante apendicetomía.

La evolución en la inflamación del apéndice cecal puede derivar en una perforación y en la consecuente peritonitis, una patología que pone en riesgo la vida del paciente y que requiere de un tratamiento más prolongado y conlleva mayores riesgos para el paciente; cuando esto ocurre se le denomina apendicitis complicada.

La temprana distinción de una apendicitis complicada de una que no se ha complicado es vital para poder determinar si el paciente debe ser ingresado a quirófano de inmediato, puede ser abordado mediante técnicas laparoscópicas o incluso si puede darse un manejo conservador con antibióticos.

Para realizar esta distinción se puede hacer uso de ciertos signos clínicos o de determinaciones de laboratorio como la cuenta leucocitaria u otros biomarcadores, que presumiblemente son más elevados en la apendicitis complicada, sin embargo, de manera reciente se ha propuesto el uso de del índice neutrófilo-linfocito como un marcador capaz de otorgar al clínico una mayor certeza.

Actualmente en el Hospital Universitario de Puebla, se atiende a una importante cantidad de pacientes con apendicitis dados los convenios establecidos con otros hospitales públicos de la ciudad de Puebla, debido a esto ha surgido la necesidad de diagnosticar y distinguir rápidamente entre los pacientes con apendicitis complicada o no complicada.

Con la realización del presente estudio, se pretende evaluar las diferencias del índice neutrófilo-linfocito en los pacientes con apendicitis complicada y no complicada y establecer un punto de corte con una mayor sensibilidad y especificidad a lo observado previamente. Los resultados ayudarán a los cirujanos del hospital a realizar un diagnóstico más preciso de la gravedad de la apendicitis, además su difusión podrá permitir que médicos en otros hospitales de nuestro estado y otros estados del país conozcan y empleen los datos obtenidos.

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los diagnósticos adecuados, a tiempo y los tratamientos de las enfermedades agudas, son una tarea del día a día en la cirugía y otras especialidades médicas; la evaluación del paciente mediante una anamnesis correcta y una exploración física completa son a menudo las primeras herramientas con las que el médico cuenta para esta tarea.

Los estudios de diagnóstico tanto de imagen como de laboratorio son el complemento que permite la confirmación sobre las sospechas médicas, y el desarrollo de nuevos marcadores más específicos ha ayudado en muchas patologías, sin embargo, en algunas ocasiones la obtención de resultados es más tardada de lo que el paciente puede esperar antes de sufrir complicaciones.

En la apendicitis aguda, estos tres elementos son de vital importancia, ya que, de no tener un diagnóstico certero, el paciente puede evolucionar hasta un estado en el que la vida del paciente se encuentre en riesgo. Este es el caso de la apendicitis complicada y no complicada.

En años recientes el uso del índice neutrófilo-linfocito ha mostrado ser de utilidad para la evaluación del estado de gravedad, la presencia y evolución de otras enfermedades; y actualmente se ha buscado su eficacia en la distinción de la apendicitis complicada de la no complicada, no obstante, los estudios aun reportan puntos de corte diferentes entre ellos y diferentes entre población pediátrica y adulta.

En nuestro país, son prácticamente nulos los estudios publicados que borden el empleo de este índice en la apendicitis y la gravedad de esta.

Por lo anterior, ha surgido la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la utilidad del índice neutrófilo-linfocito en la distinción de la apendicitis aguda complicada de la no complicada?

6. HIPÓTESIS

El índice neutrófilo-linfocito tiene sensibilidad y especificidad elevada en el diagnóstico de apendicitis aguda complicada y no complicada.

7. OBJETIVOS

7.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la sensibilidad y especificidad del índice neutrófilo-linfocito en el diagnóstico de la apendicitis aguda complicada de la no complicada.

7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

7.2.1. Conocer el índice neutrófilo-linfocito de los pacientes sometidos a apendicectomía abierta o laparoscópica en el Hospital Universitario de Puebla.

7.2.2. Comparar el índice neutrófilo-linfocito entre los pacientes con apendicitis aguda complicada y no complicada que hayan sido sometidos a apendicectomía abierta o laparoscópica.

8. MATERIAL Y MÉTODOS

8.1. TIPO DE ESTUDIO

Estudio analítico transversal.

8.2. CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO

Por el objetivo general: comparativo

Por la maniobra del investigador: observacional.

Por el número de mediciones de las variables: transversal.

Por la recolección de la información: retrospectivo.

Por la fuente de la información: retrolectivo.

Por la conformación de los grupos: homodémico

Por el número de unidades participantes: unicéntrico

8.3. UBICACIÓN ESPACIOTEMPORAL

El presente estudio fue llevado a cabo en el servicio de cirugía general del Hospital Universitario de Puebla ubicado en la 25 poniente 1301 Col. Volcanes, C.P.72410 en la Ciudad de Puebla, Puebla. Durante el 1 de enero y el 30 de junio de 2021.

8.4. ESTRATEGIA DE TRABAJO

Posterior a la aprobación del presente estudio, se identificaron los expedientes de pacientes sometidos a apendicectomía entre el 1 de enero y el 30 de junio de 2021, una vez identificados los expedientes se procedió a revisar los criterios de selección; aquellos expedientes que cumplieron con los criterios de inclusión y no presentaron ninguno de los criterios de exclusión fueron elegidos para participar en el estudio.

Se recolectó la información general de los pacientes (edad y sexo), y la información sobre el padecimiento (diagnóstico, días de evolución, hallazgos histopatológicos, resultados de laboratorio), dicha información se vació en el formato de recolección de datos (**Anexo 1**) y posteriormente se vació en el programa Microsoft Excel para la creación y codificación de la base de datos para su análisis en el software IBM SPSS versión 24.

8.5. MARCO MUESTRAL

8.5.1. Universo

Pacientes sometidos a apendicectomía en el Hospital Universitario de Puebla.

8.5.2. Población elegible

Pacientes hombres y mujeres, de cualquier edad, sometidos a una apendicectomía en el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 30 de junio de 2021, con diagnóstico de apendicitis aguda complicada o no complicada.

8.6. CRITERIOS DE SELECCIÓN

8.6.1. Criterios de inclusión

8.6.1.1. Pacientes sometidos a apendicectomía abierta o laparoscópica en el Hospital Universitario de Puebla durante el 1 de enero y el 30 de junio de 2021, adultos de cualquier género.

8.6.1.2. Que cuenten con diagnóstico de ingreso de apendicitis aguda

8.6.2. Criterios de exclusión

8.6.2.1. Pacientes pediátricos

8.6.2.2. Pacientes que no cuenten con reporte de patología en expediente.

8.6.3. Criterios de eliminación

8.6.3.1. Expedientes clínicos con resultados de exámenes paraclínicos e historias clínicas con información ilegible o enmendaduras

8.6.3.2. Pacientes con resultado histopatológico negativo para apendicitis aguda.

8.7. DISEÑO Y TIPO DE MUESTREO

Muestreo probabilístico

8.8. TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se utilizó la fórmula del tamaño de la muestra para una población finita. De acuerdo con el estudio previo de Diaz-Barrientos el número aproximado de pacientes sometidos a una apendicectomía en el Hospital Universitario de Puebla es de 72 (7), con una probabilidad error máximo tolerado del 5 % y un intervalo de confianza de 95 %, utilizando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra.

N= tamaño de población o universo

Z^2_a = Valor Z, que para un nivel de significancia (α) de 0.05 tiene un valor crítico de 1.96.

e = Error de estimación máximo tolerado, establecido en 5 %.

p= probabilidad de que ocurra el evento estudiado (7%)

q= probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

Se obtiene una n de 50 pacientes sin ajustar.

Posteriormente, se realizó un ajuste asociado a pérdidas máximas (R) del 10 %, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$n(\text{ajustada}) = n * \frac{1}{(1 - R)}$$

Por lo que se obtiene un total de 55 pacientes.

8.9. DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES

8.9.1. Variables sociodemográficas

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Instrumento de Medición	Valor	Escala de Medición
Edad	Tiempo que ha transcurrido en la vida de un individuo desde su nacimiento.	Años cumplidos por la paciente al momento de la intervención quirúrgica.	Expediente.	Años.	Cuantitativa discreta.
Sexo	Características físicas y genéticas que determinan si una persona es hombre o mujer	Sexo del paciente establecido en el expediente	Expediente.	Hombre Mujer	Nominal dicotómica

8.9.2. Variables del estudio

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Instrumento de Medición	Valor	Escala de Medición
Diagnóstico	Proceso de identificación de una enfermedad	Diagnóstico establecido en el expediente del paciente por parte del servicio de cirugía	Expediente	Apendicitis aguda complicada Apendicitis aguda no complicada	Nominal dicotómica
Días de evolución	Días que una enfermedad ha estado presente en un paciente determinado	Tiempo transcurrido desde el inicio de las manifestaciones hasta la realización de la apendicectomía	Expediente	Días	Cuantitativa discreta.
Recuento de neutrófilos	leucocitos de tipo granulocito cuya función principal es la fagocitosis de bacterias y hongos	Valor de neutrófilos reportado en los resultados de laboratorio	Expediente	Cel/mL	Cuantitativa continua.
Linfocitos totales	Total de glóbulos blancos que hay en sangre	Valor reportado en los resultados de laboratorio	Expediente	Cel/mL	Cuantitativa continua.
INL	Marcador inflamatorio de valor pronóstico	Resultado de la división del recuento total	Multiplicación realizada en el programa	Numero	Cuantitativa continua.

	en enfermedades cardiovasculares y otras enfermedades inflamatorias (29)	de neutrófilos entre el número total de linfocitos	Microsoft Excel		
Hallazgo de patología	Herramienta microscópica que permite el diagnóstico de enfermedades	Reporte realizado por el servicio de patología	Expediente	Apendicitis complicada Apendicitis no complicada	Nominal dicotómica

INL índice neutrófilo-linfocitos

8.10. MÉTODO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Los datos fueron recolectados por medio de la revisión de los expedientes clínicos, Todos los datos se recolectaron en el formato de recolección de datos (**Anexo 1**), los cuales después de vaciaron en el programa Microsoft® Excel® para Windows®.

8.11. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Todos los datos fueron analizados utilizando los *softwares* GraphPad Prism®, versión 8, para Windows® y SPSS®, versión 24, para Windows®. Se utilizó estadística descriptiva para los datos generales de la población en estudio.

Para las variables cuantitativas se empleó la media como la medida de tendencia central y la desviación estándar (\pm) como medida de dispersión. Las variables cualitativas fueron descritas mediante frecuencias y porcentajes. Se calculó sensibilidad y especificidad con el punto de corte para el INL de 8.8.

Para las comparaciones entre las variables cualitativas se empleó la prueba Chi².

Los valores por debajo de $p < 0.05$ fueron tomados como estadísticamente significativos.

9. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Este protocolo fue diseñado de acuerdo con los lineamientos anotados en los siguientes códigos:

De acuerdo con el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud, Títulos del primero al sexto y noveno 1987. Norma Técnica No. 313 para la presentación de proyectos e informes técnicos de investigación en las instituciones de Atención a la Salud.

Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, publicada por decreto constitucional en el Diario oficial de la Federación de fecha 3 de febrero de 1983, consagrada como garantía social, para el derecho a la Protección de la Salud.

Publicada el 7 de febrero de 1984 en el Diario Oficial de la Federación como Ley General de Salud, reglamentaria del párrafo tercero del Artículo 4o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, iniciando su vigencia el 1o. de julio del mismo año.

La clasificación del presente protocolo de acuerdo con la ley General de Salud en su artículo 17 fue:

“Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta”

Reglamento federal: título 45, sección 46 y que tiene consistencia con las buenas prácticas clínicas.

Declaración de Helsinki: Adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, junio 1964 y enmendada por la 29ª Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, octubre 1975 Nota de Clarificación del Párrafo 30, agregada por la Asamblea General de la AMM, Tokio 2004. Actualizada en la 59ª Asamblea General, Seúl, Corea, octubre 2008 En el punto 5 de este código hacemos de su conocimiento que el paciente no tiene ningún riesgo.

Para el procesamiento de los datos no se empleó en ningún momento el nombre de los participantes, por lo que se mantuvo la confidencialidad de la información de los participantes. De la misma forma, ningún producto de la investigación expuso la identidad de los individuos partícipes y estos solo fueron utilizados para fines académicos y de investigación, en concordancia con lo establecido por la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados. No se identificó a los participantes en presentaciones o publicaciones que se deriven de este estudio, manteniéndose en todo momento la confidencialidad de la información. Para los análisis estadísticos se eliminaron los nombres de la base de datos y los pacientes fueron identificados con números consecutivos.

Las potenciales participantes se seleccionaron con equidad y justicia, donde no existió ningún tipo de discriminación, ya sea por condiciones físicas, sociales, políticas, religiosas, género, preferencias sexuales, etc. Asimismo, los investigadores declaran no poseer conflictos de intereses con los resultados del estudio.

10. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad	2021				2022		
	Junio- julio	Ago- sept	Oct- nov	Dic	Ene	Feb	Mar
Recolección de información bibliográfica							
Escritura del protocolo							
Evaluación por el comité de investigación y aprobación							
Recolección de la información							
Creación de la base de datos							
Análisis de los datos							
Redacción de resultados							
Revisión de tesis							
Aprobación de tesis							
Examen de grado							

11. RESULTADOS

Se analizaron 199 expedientes, se eliminaron 27 pacientes por reporte de patología negativo a apendicitis o no existencia de reporte de patología en el expediente y 4 pacientes por no contar con reporte de laboratorio.

De los 168 pacientes estudiados: 93 (55.3%) hombres y 75 (44.6%) mujeres con una edad promedio de edad de 35 años, la edad menor registrada de 18 años y edad máxima de 75 años.

Se reportaron 111 (66%) pacientes con apendicitis no complicada, 51 (30.3%) con apendicitis complicada y 6 (3.5%) pacientes con apendicitis secundaria.

La mediana de días de evolución fue 2 días (RIC 2.1 a 2.7). en los pacientes con apendicitis complicada los neutrófilos totales fueron de 85 cel/mL mientras que en aquellos con apendicitis no complicada fue de 83 cel/mL, esta diferencia no fue estadísticamente significativa; los linfocitos de ambos grupos tuvieron una mediana de 9.0 cel/mL

Se utilizó el punto de corte para el INL de 8.8 el cuál es referido en un metánalisis, encontrando los siguientes resultados: 28 (17.2%) pacientes con apendicitis complicada presentaron INL por arriba del punto de corte con un máximo de 47, 23 (14.19%) pacientes con apendicitis no complicada tuvieron elevación del INL por arriba del punto de corte.

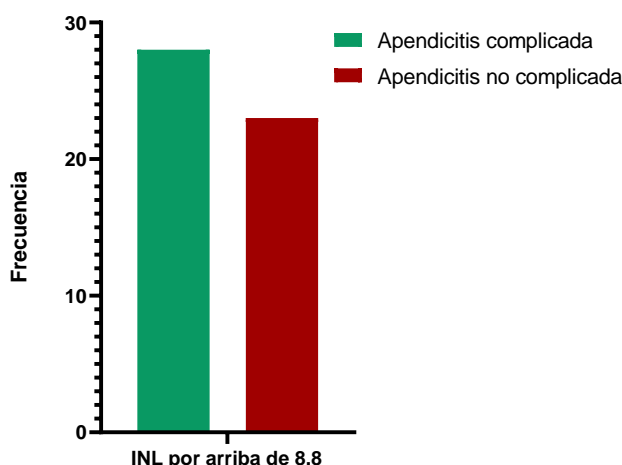


Figura 1. Pacientes que mostraron un INL por arriba del punto de corte dependiendo de la presencia de apendicitis complicada.

Los pacientes que presentaron INL por debajo del punto de corte fueron 46 (28.3%) pacientes con apendicitis complicada y 65 (40.12%) con apendicitis no complicada.

En este estudio se encontró una sensibilidad de 37% y una especificidad de 73 % del INL para apendicitis complicada.

Se realizó prueba de Chi-cuadrada encontrando un valor de $p=0.11$ por lo tanto no existió diferencia significativa entre el diagnóstico de apendicitis aguda complicada y no complicada con referencia al INL.

12. DISCUSIÓN

El objetivo principal de este trabajo fue evaluar la utilidad del índice neutrófilo-linfocito en la distinción de la apendicitis aguda complicada de la no complicada; para cumplir este objetivo se reclutaron 168 pacientes, en su mayoría hombres, quienes fueron intervenidos por apendicitis aguda fuera complicada o no complicada.

La edad de los pacientes mostró que se trató de un grupo joven, lo cual es esperable dada la patología, la cual se sabe es más frecuente en los grupos de edad más jóvenes.

Entre los pacientes, el diagnóstico de apendicitis aguda no complicada fue prácticamente dos veces más común que la apendicitis aguda complicada, que es un resultado que coincide con lo que se observa típicamente en la apendicitis (25).

El tiempo de evolución observado fue de 2 días en cada grupo de diagnóstico, esto se halló a pesar de que típicamente es aceptado que la apendicitis complicada tiene un tiempo de evolución más largo que la no complicada (25).

En los resultados de laboratorio, los neutrófilos totales estuvieron más altos en los pacientes con apendicitis complicada, sin embargo, a pesar de esta diferencia, las pruebas estadísticas realizadas no fueron significativas. Este resultado coincide en parte con lo que observaron Aguirre et al., en su estudio sobre marcadores inflamatorios en los diferentes estadios de la apendicitis aguda, ellos observaron un aumento de neutrófilos en los pacientes con apendicitis aguda complicada, no obstante, en su estudio si encontraron una diferencia estadísticamente significativa

(30). Los linfocitos tuvieron una mediana igual en ambos grupos de pacientes, por lo cual su comparación fue no significativa.

En cuanto al INL, empleando un punto de corte establecido por Hajibandeh et al, se observó que los pacientes con apendicitis complicada se encontraban por arriba de este punto, en comparación con los pacientes con apendicitis no complicada, no obstante, al comparar las frecuencias, la prueba estadística arrojó una diferencia no significativa entre ambos (28).

Este hallazgo resulta interesante, pues se esperó que dicho punto de corte índice fuera capaz de diferenciar entre ambos grupos; sin embargo, también se ha observado en los diferentes estudios que a pesar del establecimiento de puntos de corte para el INL estos aún son diferentes entre la mayoría y además no parecen ser los mismos para población adulta y pediátrica, aunque vale recordar que en este estudio solo se incluyeron adultos.

El resultado obtenido en el presente estudio concuerda con lo que obtuvieron Tandirogang et al., en su estudio, en el cual concluyeron que el INL era un mejor marcador que los leucocitos o el ultrasonido, sin embargo, este no podía ser empleado para diferenciar entre los grados de apendicitis aguda (31).

Un dato importante para tomar en cuenta, es que a pesar de que en varios estudios se han encontrado diferencias significativas en el INL entre pacientes con apendicitis complicada y no complicada, al establecer puntos de corte uno o más de los indicadores de validez (sensibilidad, especificidad, valor predictivo negativo y valor predictivo positivo), tienen porcentajes bajos, como lo que se observó en nuestro estudio; por lo cual, como mencionan Ahmed et al., “Los marcadores de inflamación son útiles en conjunto con la historia del padecimiento, la exploración física y los resultados de pruebas de imagen, no obstante, dada la baja sensibilidad o especificidad, no pueden ser empleados de manera individual. El cálculo del INL no ofrece un beneficio adicional sobre otros resultados de laboratorio para distinguir de la enfermedad moderada y severa” (32).

Probablemente se necesiten más estudios y una mayor concordancia entre los hallazgos para poder determinar que el INL es realmente superior que otros

marcadores de laboratorio o gabinete en la diferenciación de la apendicitis complicada o no.

13. CONCLUSIONES

A pesar de numerosos estudios que indican que el INL es útil para diferenciar entre una apendicitis aguda complicada de la no complicada, en el presente estudio la diferencia en los valores encontrados entre ambos grados de severidad no fue significativa.

Es necesario continuar investigando la utilidad de dicho índice con el fin de obtener un punto de corte con una sensibilidad y especificidad más alta de lo previamente encontrado; además de conocer como este usado en conjunto y no de manera individual, es decir, empleado con otros marcadores, la anamnesis y la exploración física puede ayudar a determinar si el paciente presenta una patología complicada, todo esto con el fin de otorgar un tratamiento adecuado y evitar al paciente mayores complicaciones derivadas de una perforación del apéndice.

14. REFERENCIAS

1. Bhangu A, Nepogodiev D, Matthews JH, Morley GL, Naumann DN, Ball A, et al. Evaluation of appendicitis risk prediction models in adults with suspected appendicitis. *Br J Surg.* 2020;73–86.
2. Sallinen V, Akl EA, You JJ, Agarwal A, Shoucair S, Vandvik PO, et al. Meta-analysis of antibiotics versus appendectomy for non-perforated acute appendicitis. *Br J Surg.* 2016;103(6):656–67.
3. Tang H, Lu W, Li B, Li C, Xu Y, Dong J. Prognostic significance of neutrophil-to-lymphocyte ratio in biliary tract cancers: A systematic review and meta-analysis. *Oncotarget.* 2017;8(22):36857–68.

4. D'Souza N, Nugent K. Appendicitis. *Am Fam Physician*. 2016;93(2):142–3.
5. Bhangu A, Søreide K, Di Saverio S, Assarsson JH, Drake FT. Acute appendicitis: Modern understanding of pathogenesis, diagnosis, and management. *Lancet*. 2015;386(10000):1278–87.
6. Rodríguez H, Portillo I, Soto R, Martínez J, Morales N. Prevalencia de apendicitis aguda en un centro de segundo nivel de atención. *Cir Gen*. 2014;3(2):87–90.
7. Díaz-Barrientos CZ, Aquino-González A, Heredia-Montaña M, Navarro-Tovar F, Pineda-Espinosa MA, Espinosa de Santillana IA. Escala RIPASA para el diagnóstico de apendicitis aguda: comparación con la escala de Alvarado modificada. *Rev Gastroenterol México*. 2018;83(2):112–6.
8. Hernández-Cortes J, De León-Rendón JL, Martínez-Luna MS, Guzmán-Ortoz JD, Palomeque-López A, Cruz-López N, et al. Apendicitis aguda: revisión de la literatura. *Cir Gen [Internet]*. 2019;41(1):33–8. Available from: www.medigraphic.com/cirujanogeneralwww.medigraphic.org.mx
9. Dubón MDC, Ortiz A. Apendicitis aguda, su diagnóstico y tratamiento Caso Conamed. *Rev la Fac Med la UNAM*. 2014;57:51–7.
10. Acharya A, Markar SR, Ni M, Hanna GB. Biomarkers of acute appendicitis: systematic review and cost–benefit trade-off analysis. *Surg Endosc*. 2017;31(3):1022–31.
11. Karul M, Berliner C, Keller S, Tsui TY, Yamamura J. Imaging of appendicitis in adults. *RoFo Fortschritte auf dem Gebiet der Rontgenstrahlen und der Bildgeb Verfahren*. 2014;186(6):551–8.
12. Nápoles-medina S, Cárdenas FL, Rodríguez-blas A. Apendicitis: un enfoque radiológico. *Rev Hosp Jua Mex*. 2018;85(3):149–53.
13. Arévalo Espejo O de J, Moreno Mejía ME, Ulloa Guerrero LH. Apendicitis aguda: Hallazgos radiológicos y enfoque actual de las imágenes diagnósticas. *Rev colomb radiol*. 2014;25(1):3877–88.
14. Ángel M, Paredes M, Rodríguez FV, Uribe ND. Ultrasonido para el diagnóstico de apendicitis en el Hospital Ángeles Metropolitano. *Acta Médica Grup Ángeles*. 2010;12(2):65–70.
15. Cedillo Alemán EJ, Santana Vela IA, González Cano R, Onofre Castillo J, Gartz-

- Tondorf GR. Sensibilidad y especificidad de la escala de Alvarado en el diagnóstico de apendicitis aguda comparada con TAC o ultrasonido en las primeras 24 horas de evolución. *Cir Gen*. 2012;34(2):169–73.
16. Wagner M, Tubre DJ, Asensio JA. Evolution and Current Trends in the Management of Acute Appendicitis. *Surg Clin North Am*. 2018;98(5):1005–23.
 17. Stringer MD. Acute appendicitis. *J Paediatr Child Health*. 2017;53(11):1071–6.
 18. Gorter RR, Eker HH, Gorter-Stam MAW, Abis GSA, Acharya A, Ankersmit M, et al. Diagnosis and management of acute appendicitis. EAES consensus development conference 2015. *Surg Endosc*. 2016;30(11):4668–90.
 19. Coccolini F, Fugazzola P, Sartelli M, Cicuttin E, Sibilla MG, Leandro G, et al. Conservative treatment of acute appendicitis. *Acta Biomed*. 2018;89(9):119–34.
 20. Huang Z, Fu Z, Huang W, Huang K. Prognostic value of neutrophil-to-lymphocyte ratio in sepsis: A meta-analysis. *Am J Emerg Med* [Internet]. 2020;38(3):641–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2019.10.023>
 21. Guthrie GJK, Charles KA, Roxburgh CSD, Horgan PG, McMillan DC, Clarke SJ. The systemic inflammation-based neutrophil-lymphocyte ratio: Experience in patients with cancer. *Crit Rev Oncol Hematol* [Internet]. 2013;88(1):218–30. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.critrevonc.2013.03.010>
 22. El-Gazzar AG, Kamel MH, Elbahnasy OKM, El-Naggat MES. Prognostic value of platelet and neutrophil to lymphocyte ratio in COPD patients. *Expert Rev Respir Med* [Internet]. 2020;14(1):111–6. Available from: <https://doi.org/10.1080/17476348.2019.1675517>
 23. Martínez-Murillo C, Ramos Peñafiel C, Basurto L, Balcázar-Hernández L, Pellón K, Flores López E, et al. COVID-19 in a country with a very high prevalence of diabetes: The impact of admission hyperglycaemia on mortality. *Endocrinol Diabetes Metab*. 2021;4(3):1–9.
 24. Peng Y, Li Y, He Y, Wei Q, Xie Q, Zhang L, et al. The role of neutrophil to lymphocyte ratio for the assessment of liver fibrosis and cirrhosis: a systematic review. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol* [Internet]. 2018;12(5):503–13. Available from: <https://doi.org/10.1080/17474124.2018.1463158>
 25. Perez KS, Allen SR. Complicated appendicitis and considerations for interval

- appendectomy. *J Am Acad Physician Assist.* 2018;31(9):35–41.
26. Godinez-Vidal AR, Sashida-Méndez H, Cruz-Romero CI, Bandeh-Moghaddam H, Gutiérrez-Banda CA, Gracida-Mancilla NI. Comparison of the neutrophil-to-lymphocyte ratio, soFa score and serum procalcitonin as biomarkers of acute appendicitis. *Cir y Cir (English Ed.* 2019;87(1):12–7.
 27. Çelik B, Nalçacıoğlu H, Özçatal M, Torun YA. Role of neutrophil-to-lymphocyte ratio and platelet-to-lymphocyte ratio in identifying complicated appendicitis in the pediatric emergency department. *Ulus Travma ve Acil Cerrahi Derg.* 2019;25(3):222–8.
 28. 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 [Internet].* 2020;219(1):154–63. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2019.04.018>
 29. Che-Morales JL, Cortes-Telles A. Índice Neutrófilo/Linfocito Como Biomarcador Sérico Asociado Con Neumonía Adquirida En Comunidad. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2018;56(6):537–43.
 30. Aguirre G, Falla A, Sánchez W. Correlación de los marcadores inflamatorios (proteína C reactiva, neutrofilia y leucocitosis) en las diferentes fases de la apendicitis aguda. *Rev Colomb Cirugía.* 2014;29(2):110–5.
 31. Tandirogang Y, Bahrun U, Mutmainnah M. Neutrophils Lymphocyte Ratio in Acute Appendicitis. *Indones J Clin Pathol Med Lab.* 2012;19(1):30–3.
 32. Ahmed S, Jha A, Ali FM, Ghareeb AE, Garg D, Jha M. Sensitivity and Specificity of the Neutrophil-lymphocyte Ratio in the Diagnosis of Acute Appendicitis. *Ann Clin Lab Sci.* 2019;49(5):632–8.

15. ANEXOS

15.1. ANEXO 1. FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FOLIO: _____

NOMBRE: _____

EDAD: ____ SEXO: ____

DÍAS DE EVOLUCIÓN: _____

NEUTRÓFILOS TOTALES: _____

LINFOCITOS TOTALES: _____

DIAGNOSTICO DEL SERVICIO DE CIRUGÍA

APENDICITIS COMPLICADA: ____

APENDICITIS NO COMPLICADA: ____

HALLAZGO DE PATOLOGÍA

APENDICITIS COMPLICADA: ____

APENDICITIS NO COMPLICADA: ____

OBSERVACIONES:

REALIZÓ: _____

FECHA ____/____/____