

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA
FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS BIOMÉDICAS
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

**“ÍNDICE NEUTRÓFILOS/LINFOCITOS COMO PREDICTOR DE
APENDICITIS COMPLICADA EN EL HOSPITAL GENERAL REGIONAL #1”**

POR:

HÉCTOR ELÍAS BARRAGÁN CASTREJÓN

TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE:

ESPECIALIDAD EN CIRUGIA GENERAL

CHIHUAHUA, CHIH., MÉXICO

FEBRERO DE 2025

HOJA DE FIRMAS



Universidad Autónoma de Chihuahua
Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas
Secretaría de Investigación y Posgrado.



La tesis "ÍNDICE NEUTRÓFILOS/LINFOCITOS COMO PREDICTOR DE APENDICITIS COMPLICADA EN EL HOSPITAL GENERAL REGIONAL #1" que presenta Héctor Elías Barragán Castrejón, como requisito parcial para obtener el grado de: Especialidad en Cirugía General, ha sido revisada y aprobada por la Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas

Dr. Said Alejandro De La Cruz Rey
Secretario de Investigación y Posgrado
Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas
Universidad Autónoma de Chihuahua

Dra. Norma Guadalupe Araujo Henríquez
Jefe de Enseñanza
Hospital General Regional #1
Instituto Mexicano del Seguro Social

Dr. Álvaro Iván Ramírez Alvarado
Profesor titular de la especialidad Cirugía General
Hospital General Regional #1
Instituto Mexicano del Seguro Social

Dra. Sylvia Jeanette Vega González
Directora de Tesis
Hospital General Regional #1
Instituto Mexicano del Seguro Social

Dr. Elías Alberto Holguín Estrada
Asesor de Tesis
Hospital General Regional #1
Instituto Mexicano del Seguro Social

Dr. Álvaro Iván Ramírez Alvarado
Asesor de Tesis
Hospital General Regional #1
Instituto Mexicano del Seguro Social

Se certifica, bajo protesta de decir verdad, que las firmas consignadas al pie del presente documento son de carácter original y auténtico, correspondiendo de manera inequívoca a los responsables de las labores de dirección, seguimiento, asesoría y evaluación, en estricta conformidad con lo dispuesto en la normativa vigente de esta institución universitaria.

RESUMEN

“Índice neutrófilos/linfocitos como predictor de apendicitis complicada en el Hospital General Regional #1”

Introducción: La apendicitis aguda (AA) es una causa común de dolor abdominal y constituye la principal causa de abdomen agudo quirúrgico, con una prevalencia del 7-8%. El diagnóstico se basa en la historia clínica, exploración física y estudios de laboratorio e imagen. Recientes estudios sugieren que el índice neutrófilo-linfocito (INL) puede ser un marcador útil para distinguir entre apendicitis complicada y no complicada.

Objetivo: Determinar el índice neutrófilo/linfocitos como predictor de apendicitis aguda complicada en adultos atendidos en el servicio de cirugía general del Hospital General Regional #1 IMSS Morelos en el año 2024.

Material y métodos: El presente proyecto de investigación se plantea como un estudio transversal analítico retrospectivo, en pacientes del servicio de cirugía general del HGR1, con diagnóstico de apendicitis aguda que se sometieron a cirugía de urgencia durante el periodo comprendido de enero a julio del año 2024.

Resultados: Se analizaron 140 pacientes. Se encontró que un INL de 7.09 como punto de corte, es posible detectar apendicitis complicada con una sensibilidad del 81.3% y especificidad del 39.5%.

Conclusiones: El INL tiene una capacidad moderada para diferenciar entre apendicitis complicada y no complicada. Por lo que es un predictor útil y como herramienta de cribado inicial.

Palabras clave: Apendicitis aguda, Índice neutrófilo linfocito, RIPASA, Alvarado

ABSTRACT

“Neutrophil/lymphocyte ratio as a predictor of complicated appendicitis in Regional General Hospital #1”

Introduction: Acute appendicitis (AA) is a common cause of abdominal pain and constitutes the main cause of surgical acute abdomen, with a prevalence of 7-8%. The diagnosis is based on clinical history, physical examination, and laboratory and imaging studies. Recent studies suggest that the neutrophil-lymphocyte ratio (NLR) may be a useful marker to distinguish between complicated and uncomplicated appendicitis.

Objective: Determine the neutrophil/lymphocyte ratio as a predictor of complicated acute appendicitis in adults treated in the general surgery service of the Regional General Hospital #1 IMSS Morelos in the year 2024.

Material and methods: This research project is proposed as a retrospective analytical cross-sectional study in patients from the general surgery service of HGR1, with a diagnosis of acute appendicitis who underwent emergency surgery during the period from January to July 2024.

Results: 140 patients were analyzed. It was found that an NLR of 7.09 as a cut-off point makes it possible to detect complicated appendicitis with a sensitivity of 81.3% and specificity of 39.5%.

Conclusions: The NLR has a moderate capacity to differentiate between complicated and uncomplicated appendicitis. Therefore, it is a useful predictor and as an initial screening tool.

Keywords: Acute appendicitis, Neutrophil lymphocyte index, RIPASA, Alvarado

CARTA DE LIBERACIÓN



Gobierno de
México



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



17 de enero de 2025,
Chihuahua, Chih.

DR. SAID ALEJANDRO DE LA CRUZ REY
Secretario de Investigación y Posgrado

Presente:

ASUNTO: TÉRMINO DE TESIS

Por medio del presente hago de su conocimiento que se ha revisado el informe técnico para protocolos del sistema de Registro Electrónico de la Coordinación de Investigación en Salud (SIRELCIS) de la tesis **"ÍNDICE NEUTRÓFILOS/LINFOCITOS COMO PREDICTOR DE APENDICITIS COMPLICADA EN EL HOSPITAL GENERAL REGIONAL #1"** con número de registro: R-2024-805-064 presentada por el **DR. HÉCTOR ELÍAS BARRAGÁN CASTREJÓN**, que egresó de la especialidad de **CIRUGIA GENERAL**, la cual se encuentra finalizada, por lo que no existe inconveniente para poder continuar con trámite de titulación.

Sin más por el momento envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE

Norma Guadalupe Araujo Henríquez



Urgencióloga Atendivista

Matrícula 699832097

Coordinación Clínica de Educación e Investigación en Salud

Dra. Norma Guadalupe Araujo Henríquez

Coordinación Clínica de Educación e Investigación en Salud

norma.araujo@imss.gob.mx

DEDICATORIA

A Dios, por ser mi guía y fortaleza en este camino.

A mi madre, quien gracias a su amor y cariño me ha enseñado que los sueños se alcanzan con esfuerzo y dedicación.

A mi novia, por su apoyo incondicional, paciencia y comprensión durante cada paso de este viaje.

A mis hermanas y mi familia, por ser siempre mi refugio en los momentos de adversidad y mis cómplices en las victorias.

A mis maestros, por compartir conmigo sus conocimientos, experiencias y palabras de aliento en los momentos más desafiantes, así como fuente de inspiración y aprendizaje.

ÍNDICE

MARCO TEÓRICO	1
JUSTIFICACIÓN	18
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
OBJETIVO GENERAL	19
Objetivo general.....	19
Objetivos específicos	20
HIPÓTESIS	20
Hipótesis de trabajo	20
Hipótesis Nula.....	21
METODOLOGÍA	21
Tipo de estudio:	21
Universo del estudio:.....	21
Lugar donde se desarrollará el estudio:	21
Período del estudio:	21
Tamaño de la muestra.....	21
Cálculo de tamaño de muestra	22
Tipo de muestreo	23
Criterios de selección	23
Criterios de inclusión:.....	23
Criterios de exclusión.....	23
Criterios de eliminación	24
Variables incluidas en el estudio	24
Variable dependiente	24
Variable independiente	24
Variables intervinientes	24
Definición de las variables	25
CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	27
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO:	28
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	28
ASPECTOS ÉTICOS	29
RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD	30
Recursos humanos:	30
Recursos materiales:	31
Recursos financieros:.....	31
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	32
RESULTADOS	32
DISCUSIÓN	37
CONCLUSIÓN	38
BIBLIOGRAFÍA	39
ANEXOS	44



MARCO TEÓRICO

Introducción

El dolor abdominal es la principal causa de consulta en los servicios de emergencia. Uno de estos problemas es la apendicitis aguda, que es la causa más común de abdomen agudo de origen quirúrgico, con una prevalencia estimada de por vida del 7-8%. El tratamiento quirúrgico de los cálculos de la vesícula biliar está entre las intervenciones más frecuentemente realizadas en todo el mundo. (1,2)

Aunque es una de las patologías más frecuentes, el diagnóstico de la apendicitis aguda (AA) sigue siendo desafiante, especialmente en poblaciones como jóvenes, personas mayores y mujeres en edad fértil. Esto se debe a que hay varias enfermedades inflamatorias de origen genitourinario o ginecológico que pueden dar signos y síntomas idénticos. Una evaluación diagnóstica precisa es esencial para ayudar a minimizar el riesgo de complicaciones integrando la evaluación clínica con estudios de laboratorio y de imagen si los hallazgos clínicos son inconclusos. (3)

En la práctica clínica, el diagnóstico se realiza comúnmente sobre la base de la anamnesis y el examen físico, complementado con el hallazgo de marcadores inflamatorios elevados en sangre periférica. Pero en aislamiento, ninguno de ellos permite un diagnóstico certero de la enfermedad, por lo que deben interpretarse conjuntamente. (4)



En general, la tasa de mortalidad en apendicitis es baja, siendo menor al 1% en pacientes que presentan un cuadro no complicado como absceso o flemón apendicular. Mitigar la tasa de mortalidad de esta patología depende de las estrategias del sistema de salud para un diagnóstico y tratamiento oportuno en presentaciones agudas. (5)

Historia

El término apéndice cecal fue introducido por primera vez en 1521 por el anatomista y médico Giacomo Berengario Da Carpi. Esta estructura fue más tarde (en 1561) llamada apéndice vermiforme por Vidus Vidius. (1)

Embriología

El apéndice cecal se forma basado en evidencia embriológica del intestino medio. El brote cecal, su extremidad caudal y la última parte de la asa intestinal primitiva que retorna a la cavidad abdominal se forma alrededor de la sexta semana de gestación y aparece como una dilatación cónica pequeña. Un divertículo de pequeño calibre, el apéndice cecal primitivo, se desarrolla en el extremo distal de esta estructura, paralelo al colon. El desarrollo del tejido linfoide en esta área comienza alrededor de las 15 semanas de desarrollo fetal. (6)

Anatomía

El apéndice cecal adopta su ubicación final debido al desarrollo embriológico del ciego. En la décima semana de vida intrauterina, el intestino fetal regresa a la cavidad abdominal y se desplaza gradualmente hacia la fosa iliaca derecha. En este proceso, la pared anterolateral del ciego se desarrolla más que otras estructuras, lo que lleva a la divergencia del apéndice desde el ápice del ciego



hacia una posición anteromedial. Por lo tanto, el desarrollo del apéndice se caracteriza por la migración cecal (también conocida como "tránsito cecal"), y así su presentación clínica en caso de proceso patológico. La posición anatómica definitiva del apéndice cecal se logra hacia la semana 20 de gestación. Alcanza su posición del adulto en la confluencia de las tenías del ciego, aproximadamente a 2.5 cm por debajo de la ubicación de la válvula ileocecal. (7)

Posiciones del Apéndice y su Trayectoria

El apéndice puede tener diferentes posiciones y orientaciones anatómicas:

- **Retrocecal:** Se orienta en sentido cefálico, situándose detrás del ciego.
- **Pélvica:** Dirigido caudalmente sobre el músculo psoas mayor y más allá del borde superior de la pelvis inferior.
- **Postileal:** Su extremo distal se encuentra en una posición posterosuperior al íleon terminal, con dirección hacia el bazo.
- **Subcecal:** Debajo del ciego en la fosa iliaca derecha, separado del músculo ilíaco con un revestimiento peritoneal.
- **Preileal:** La porción distal se sitúa anterior y superior al íleon terminal, orientándose también hacia el bazo.
- **Paracecal:** Lateral al ciego y colon ascendente.

La estructura con mayor variabilidad en su posición, tamaño y relaciones anatómicas es el apéndice en la cavidad abdominal. La conciencia de estas diferencias es importante, ya que en la apendicitis pueden afectar la presentación clínica y complicar el diagnóstico. La posición postileal y pélvica del apéndice ha mostrado una fuerte correlación con mayores probabilidades de desarrollar apendicitis complicada. (8)



Características Histológicas y Anatómicas

El apéndice parece histológicamente similar al ciego, consistiendo en capas musculares circulares y longitudinales. Hay alrededor de 200 folículos linfoides en la submucosa cuyo número alcanza el nivel máximo entre las edades de 10 y 30 años, luego comienza a declinar gradualmente y llega a una atrofia total después de los 60 años. Las diferencias en el tejido linfoide pueden afectar las características clínicas de la apendicitis. (9)

El apéndice, una estructura tubular estrecha, está unida al ciego y tejido linfoide está presente en su pared. El apéndice está unido al íleon terminal a través del mesoapéndice, que alberga los vasos apendiculares, siendo la arteria apendicular una rama de la arteria ileocólica, esta última una rama de la arteria mesentérica superior. En cuanto al aspecto dimensional, tiene una longitud promedio de 5 a 10 cm, pero puede alcanzar o superar los 30 cm en raras ocasiones, su diámetro es regularmente < 7 mm. (4)

Etiología

La AA es un trastorno inflamatorio infeccioso del apéndice vermiforme. (2) Su agente etiológico principal es una obstrucción del lumen apendicular, a menudo causada por fecalitos o cuerpos extraños. En niños y adolescentes, esta obstrucción podría ser causada por hipertrofia de los folículos linfoides apendiculares. En otras instancias, agentes infecciosos pueden desencadenar inflamación. (10, 11)

Fisiopatología



La obstrucción del lumen apendicular crea una condición en la que las bacterias se multiplican, resultando en una respuesta inflamatoria e infecciosa. Los microorganismos más comúnmente involucrados en este proceso son *Bacteroides fragilis* y *Escherichia coli*. (4, 12-14)

La AA representa un proceso progresivo y secuencial que explica la amplia variabilidad de la presentación clínica y patoanatómica. Estas diferencias están basadas en la etapa de la enfermedad al momento de la evaluación del paciente. Por lo tanto, la siguiente etapa está determinada:

Fase I: Apendicitis congestiva o catarral

La obstrucción del lumen del apéndice seguida de la acumulación de secreción mucosa resulta en una distensión aguda del órgano. La dilatación de los débiles vasos venosos de paredes delgadas es seguida por congestión venosa, aumento bacteriano y una reacción inflamatoria del tejido linfoide debido a la presión intraluminal aumentada. En términos agudos y crónicos, esto se manifiesta como un exudado denso de células plasmáticas y leucocitos que infiltran el epitelio estromal del apéndice. Edema e hiperemia de la serosa (macroscópicamente).

Fase II: Apendicitis flemonosa o supurativa

Durante esta fase, ocurren ulceraciones intensas de la mucosa y en casos avanzados destrucción de la mucosa con invasión de enterobacterias. Esto lleva a la acumulación de exudado mucopurulento dentro del lumen apendicular, con una extensa infiltración de leucocitos neutrófilos y eosinófilos en todas las capas del órgano. La serosa se vuelve edematosa, hipervascular y roja, con un



exudado fibrinopurulento en su superficie. Aunque la pared apendicular aún no se ha perforado, el contenido purulento intraluminal puede comenzar a filtrarse libremente en la cavidad peritoneal.

Fase III: Apendicitis gangrenosa o necrótica

Cuando la inflamación es de muy alta intensidad, la congestión vascular y la distensión del órgano resultan en hipoxia del tejido. La virulencia bacteriana y un aumento en la flora anaeróbica causan una necrosis completa del apéndice.

Fase IV: Apendicitis perforada

Cuando las perforaciones pequeñas se hacen más grandes, causando una perforación total, generalmente en el borde antimesentérico. (4, 5)

En condiciones normales, el proceso inflamatorio del apéndice debería causar peritonitis. Al igual que con otros procesos inflamatorios, la iniciación de la cascada inflamatoria (incluida la cascada de coagulación) produce un exudado fibrinoso que fomenta la adherencia del epiplón y los lazos intestinales adyacentes, ayudando a confinar tanto la infección como un flemón apendicular. La perforación dentro de este bloqueo efectivo lleva a la formación de un absceso apendicular. Por otro lado, cuando este medio de contención ha fallado o falta (como por ejemplo en niños que tienen un epiplón corto), la perforación del apéndice puede llevar a una peritonitis generalizada, la complicación más grave de la apendicitis. (15-17)

Evolución del Conocimiento



En 1711, Lorenz Heister reportó un caso de apendicitis perforada con un absceso. James Parkinson más tarde (1812) describió fecalitos en apendicitis perforada. En 1824, Louyer-Villermay escribió a la Real Academia de Medicina de París describiendo un apéndice gangrenoso, lo que despertó el interés de François Mehier, quien propuso en 1827 que debería realizarse una apendicectomía. Sin embargo, la primera apendicectomía registrada ocurrió en 1735 por el Dr. Claudius Amyand. (18,19)

En su publicación, Charles McBurney describió seis casos de apendicitis aguda tratada quirúrgicamente y describió un área de dolor aumentado en el cuadrante inferior derecho del abdomen conocida hoy como "punto de McBurney". También especificó el sitio anatómico más apropiado para el acceso quirúrgico para la apendicitis. (21)

Cuadro clínico

Las características clínicas clásicas de la apendicitis fueron descritas por primera vez en 1838 en los Elementos de Medicina Práctica de Richard Bright y Thomas Addison, dilucidando que la apendicitis era la causa más predominante de inflamación en la fosa iliaca derecha. En 1886, Reginald Fitz dio su conferencia y publicó sobre la Inflamación Perforante del Apéndice Vermiforme, en la que observó que la mayoría de los procesos inflamatorios en el cuadrante inferior derecho se originaban en el apéndice y, en consecuencia, propuso la cirugía temprana como el tratamiento de elección. (3)

Los síntomas comunes son dolor abdominal difuso comenzando en el epigastrio y migrando hacia el cuadrante inferior derecho. Otros síntomas pueden incluir fiebre, anorexia, náuseas y vómitos. Aunque ha habido avances en el



diagnóstico, la historia clínica y el examen físico siguen siendo la piedra angular de su diagnóstico. (4,20)

En el examen, un paciente puede adoptar una posición de defensa debido a la contracción involuntaria de los músculos abdominales, un reflejo asociado con las fibras sensoriales del peritoneo parietal a través de fibras aferentes somáticas. La palpación es profunda para que los signos sean positivos para apendicitis que podrían encontrarse en la clínica, como el signo de Blumberg, el signo de McBurney, el signo de Morris, el signo de Monro, el signo del psoas, el signo del obturador y el signo de la percusión del talón. Dependiendo de la ubicación anatómica del apéndice, la positividad de estos signos puede variar. (21-23)

Diagnóstico

El 75-90% de los casos de apendicitis aguda se diagnostican clínicamente. La presentación clásica de la apendicitis es dolor cólico agudo en la región periumbilical que migra al cuadrante inferior derecho en menos de 24 horas. La náusea y el vómito pueden seguir, a menudo con solo algunos episodios (dos, típicamente). Una fiebre por encima de 38°C es relativamente común, y también se informa dolor que empeora con el movimiento o la tos. (24)

El diagnóstico temprano y preciso es importante para minimizar las complicaciones, la morbilidad y la mortalidad. Sin embargo, el diagnóstico es un desafío para los médicos, especialmente durante las primeras horas de evolución, ya que hasta un tercio de los pacientes pueden presentar síntomas atípicos como disuria, diarrea o dolor en el hipogastrio y fosa iliaca izquierda. (26,27)



El retraso en el diagnóstico es una complicación grave que puede resultar en perforación, formación de absceso, infección de la herida quirúrgica, sepsis e incluso la muerte en raras ocasiones (0,5-5%). Las pruebas de laboratorio y la imagen en adultos muestran una precisión diagnóstica variable del 50% al 95% en las etapas tempranas de la enfermedad. (28-30)

Auxiliares Diagnósticos

Ninguna prueba de laboratorio puede confirmar o excluir la apendicitis aguda. (31) Esta limitación ha llevado a la exploración de múltiples técnicas que utilizan hallazgos clínicos, de laboratorio y radiológicos para mejorar la precisión diagnóstica. Portales como este hacen que los resultados de las pruebas y otros registros estén disponibles para los pacientes y las familias poco después de realizadas las pruebas, permitiendo a los pacientes tomar decisiones más informadas y ayudar a aliviar tanto los retrasos en el diagnóstico como el porcentaje de apendicectomías innecesarias. (32,33)

Sistemas de Puntuación

De estos sistemas, el score de Alvarado modificado ha sido ampliamente utilizado en servicios de urgencias. Entre los pacientes con sospecha de apendicitis, su sensibilidad general es del 68% y la especificidad es del 87,9%, por lo que sirve como una buena prueba diagnóstica inicial. (35)

Cuadro I. Escala de Alvarado modificada.	
Escala de Alvarado modificada	
Signos	Puntos
Dolor migratorio en la fosa iliaca derecha	1
Anorexia	1
Náusea/vómito	1
Hipersensibilidad en fosa iliaca derecha	2
Síntomas	
Rebote en fosa iliaca derecha	1
Elevación de la temperatura > 38 °C	1
Signos extras: Rovsing, tos, hipersensibilidad rectal	1
Laboratorio	
Leucocitosis de 10,000-18,000 cel/mm ³	2

La escala de Alvarado modificada es una herramienta útil en la evaluación de pacientes que acuden al servicio de urgencias con dolor en el cuadrante inferior derecho. Su aplicación permite clasificarlos en tres categorías según la probabilidad de apendicitis:

- **Riesgo bajo (0-4 puntos):** La probabilidad de apendicitis en esta categoría es del 7,7%. Lo mejor es observarlos y monitorear signos de alerta, ya que el riesgo de perforación es bajo.
- **Riesgo intermedio (5-7 puntos):** Presentan un 57.6% de probabilidad de apendicitis. Estos pacientes requieren hospitalización, evaluación complementaria con estudios de laboratorio e imagen, y reevaluación periódica con la escala, idealmente cada hora.
- **Riesgo alto (8-10 puntos):** Con una probabilidad del 90.6% de apendicitis, estos pacientes deben ser sometidos a cirugía de forma inmediata.

El Score de Respuesta Inflamatoria de Apendicitis (AIR) [Cuadro III] es una versión actual de la escala de Alvarado que además considera la cuantificación



de la proteína C reactiva sérica con sensibilidad de 98.47%, especificidad de 61.54%, valor predictivo positivo (VPP) 97.48% y valor predictivo negativo (VPN) 72.72%. (34)

Cuadro III. Escala AIR

Escala AIR (Appendicitis Inflammatory Response Score)		Puntos
Síntomas		
Vómito		1
Dolor en fosa iliaca derecha		1
Signos		
Dolor a la palpación o defensa muscular	Leve	1
	Moderado	2
	Fuerte	3
Temperatura >38.5 C (101.3 F)		1
Laboratorio		
Neutrófilos	70% - 84%	1
	> 85%	2
Leucocitos	10,000 - 14,900 cel/mm	1
	>15,000 cel/mm	2
PCR	1 - 4.9 mg/L	1
	>5 mg/L	2

De acuerdo al puntaje es la probabilidad de apendicitis:

- 0-4 puntos: Baja probabilidad
- 5-8 puntos: Media probabilidad
- 9-12 puntos: Alta probabilidad

El Raja Isteri Pengiran Anak Saleha Appendicitis (RIPASA) [Cuadro II] score ha demostrado lograr una mejor sensibilidad que la puntuación de Alvarado en la población de Asia y Oriente. RIPASA score demostró una sensibilidad del 85.39%, especificidad del 69.86 %, VPP del 84.06 % y VPN del 72.86 %. (36)

Cuadro II. Escala RIPASA.	
Escala RIPASA	
Datos	Puntos
Hombre	1
Mujer	0.5
< 39.9 años	1
> 40 años	0.5
Extranjero NRIC ¹	1
Síntomas	
Dolor en fosa iliaca derecha	0.5
Náusea/vómito	1
Dolor migratorio	0.5
Anorexia	1
Síntomas < 48 h	1
Síntomas > 48 h	0.5
Signos	
Hipersensibilidad en fosa iliaca derecha	1
Resistencia muscular voluntaria	2
Rebote	1
Rovsing	2
Fiebre > 37° < 39 °C	1
Laboratorio	
Leucocitosis	1
Examen general de orina negativo	1

¹INRIC: Carta de identidad de registro nacional

De acuerdo al puntaje se sugiere el manejo:

- **Menos de 5 puntos (Improbable):** Se recomienda observación y reevaluación en un periodo de 1 a 2 horas. Si el puntaje disminuye, se puede descartar la apendicitis; en caso de aumento, se debe reconsiderar el diagnóstico según la nueva puntuación.
- **Entre 5 y 7 puntos (Baja probabilidad):** Se aconseja mantener al paciente en observación dentro del servicio de urgencias y repetir la escala en 1-2 horas. Como alternativa, puede realizarse un ultrasonido abdominal para obtener mayor certeza diagnóstica.
- **De 7.5 a 11.5 puntos (Alta probabilidad):** Se requiere evaluación por el cirujano y preparación del paciente para apendicectomía. Si se decide



continuar con observación, se debe reevaluar en una hora. En mujeres, se recomienda realizar un ultrasonido para descartar patologías ginecológicas que puedan simular apendicitis.

- **Más de 12 puntos (Diagnóstico confirmado):** Es necesaria la valoración quirúrgica inmediata para definir el tratamiento o, en su caso, referir al paciente a un centro especializado.

Díaz Barrientos et al. Publicaron un estudio de 72 pacientes intervenidos quirúrgicamente con el diagnóstico presuntivo de AA en el Hospital Universitario de Puebla de cualquier edad. Encontraron un valor para RIPASA de 8.5 puntos para diagnóstico, con curva ROC (área 0.595), sensibilidad 93.3%, especificidad 8.3%, VPP 91.8%, VPN 10.1%. Para la escala de Alvarado modificada 6 puntos para diagnóstico, con curva ROC (área 0.719), sensibilidad 75%, especificidad 41.6%, VPP 93.7%, VPN 12.5% (37)

En el grupo de estudio, la escala de RIPASA mostró una precisión diagnóstica ligeramente superior a la de AIR, con valores del 68.75% frente al 65.62%. Estos resultados sugieren que la escala de RIPASA es una opción más adecuada para la identificación precisa de apendicitis aguda en pacientes sin antecedentes patológicos. (38)

Bolívar Rodríguez et al publicaron un estudio de 137 pacientes dividido en tres grupos utilizando las 3 escalas diagnósticas (Alvarado, RIPASA y AIR) con una sensibilidad del 97.2% y una precisión diagnóstica de 82.5% para las dos primeras, y para AIR una especificidad de 89.5% con una exactitud diagnóstica del 83.5%. (39)



Dado que existe un debate continuo sobre la eficacia de las escalas diagnósticas para la apendicitis aguda (AA), y considerando que su diagnóstico es principalmente clínico, se han desarrollado sistemas que permiten diferenciar a los pacientes con alta probabilidad de padecer la enfermedad de aquellos que no la presentan. (40)

Uno de estos sistemas es **MANTRELS**, creado en 1986 por el Dr. Alvarado con el objetivo de mejorar la precisión diagnóstica y reducir tanto las apendicectomías tardías como las laparotomías innecesarias. (41)

Sistema MANTRELS

Este método identifica ocho características clave en la presentación clínica de la apendicitis, organizadas en la mnemotecnica **MANTRELS**:

- **M**igración del dolor al cuadrante inferior derecho (CID)
- **A**norexia
- **N**áuseas y/o vómitos
- **T**erness (sensibilidad en el CID)
- **R**ebote (signo de Blumberg)
- **E**levación de la temperatura corporal $>38^{\circ}\text{C}$
- **L**eucocitosis ($>10,500/\text{mm}^3$)
- **S**hift to the left (desviación izquierda $>75\%$ o neutrofilia)

La utilidad de estas escalas sigue siendo objeto de discusión. En las guías de la **World Society of Emergency Surgery de Jerusalén 2020**, no se logró consenso entre quienes respaldan su aplicación y aquellos que abogan por el



uso sistemático de estudios de imagen para el diagnóstico de apendicitis. (24, 42)

Estudios de laboratorio

Desde entonces, se han evaluado varios marcadores inflamatorios como ayudas complementarias para el diagnóstico clínico de AA y para mejorar la toma de decisiones durante mucho tiempo. (43, 44)

Los índices celulares, marcadores de inflamación derivados de los índices de recuento de células sanguíneas, pueden resultar valiosos para distinguir entre apendicitis complicada y no complicada. Dado que estos índices se derivan de análisis de sangre objetivos, rentables, de rutina y fácilmente disponibles, por lo que el evaluar el comportamiento dinámico de las células sanguíneas inflamatorias a través de estos índices podría servir como una valiosa herramienta de diagnóstico. (45)

El índice neutrófilo-linfocito (INL) es un marcador de inflamación sistémica que se calcula como el cociente entre el recuento absoluto de neutrófilos y el recuento absoluto de linfocitos. Un aumento del INL se ha asociado con AA perforada. (46)

Se han realizado múltiples estudios en pacientes adultos donde se demuestra la importancia del INL en la determinación de la severidad de apendicitis aguda;

Guevara et al. Publicaron un estudio con 333 pacientes con edades de entre 18 y 60 años, que se dividieron en dos grupos: el primero, 126 pacientes con diagnóstico de apendicitis no complicada, y el segundo, 207 pacientes con diagnóstico de apendicitis complicada. Encontraron valor de corte del INL 7.04



para apendicitis complicada, con una sensibilidad de 69%, especificidad 61%, valor predictivo positivo 74.48% y valor predictivo negativo 54.61%. (47)

Godínez et al. Publicaron un estudio de 83 pacientes quienes fueron intervenidos quirúrgicamente de apendicetomía. Encontraron un valor de corte del INL de 12 para apendicitis complicada, con una sensibilidad del 86%, especificidad de 68%. (48)

Quizhpi et al. Publicaron un estudio de 196 pacientes con de todas las edades con diagnóstico de AA, que se dividieron en 2 grupos: el primero, 72 pacientes con apendicitis complicada, el segundo, 124 pacientes con apendicitis no complicada. Encontraron un valor de corte del INL de 8.8 para apendicitis complicada, con una sensibilidad de 58%, especificidad 91%, valor predictivo positivo 79%, valor predictivo negativo 79%. (49)

Dicho lo anterior el INL no tiene un valor de referencia fijo para distinguir entre AA no complicada y complicada, ya que esto varía de acuerdo con la evolución clínica y tiempo de enfermedad de cada paciente, sin embargo por su alta disponibilidad en los servicios de urgencias en la práctica clínica podemos establecer un punto de corte determinado que nos permita simplificar la toma de decisiones en cuanto a priorizar los casos con AA complicada de la no complicada. (50 - 52)

Estudios de imagen

La aplicación de exámenes de imagen en pacientes con sospecha clínica de AA puede contribuir a disminuir la tasa de apendicectomías innecesarias. (4)

Gradualmente se han descrito diferentes hallazgos radiográficos relacionados con esta patología, pero en la actualidad la radiografía simple de abdomen no está incluida en los estudios iniciales para evaluar la apendicitis. (40)



El **ultrasonido (US)** es una técnica no invasiva que no emplea radiación y tiene una sensibilidad que oscila entre el 71% y el 94%, con una especificidad del 81% al 98% para el diagnóstico de AA. Aunque es un estudio confiable para confirmar la presencia de apendicitis, no permite descartar con certeza. Además, su efectividad puede verse limitada por la experiencia del operador y la disponibilidad del equipo en los servicios de urgencias. (53-55)

La **tomografía axial computarizada (TAC)** ofrece una sensibilidad del 92.3%, superando al ultrasonido en términos de precisión diagnóstica. Su uso ha permitido reducir la tasa de apendicectomías negativas a un 6%. No obstante, la exposición a radiación representa un riesgo importante, particularmente en pacientes pediátricos, jóvenes y embarazadas. Por esta razón, se recomienda combinar su uso con sistemas de puntuación clínica para optimizar la selección de pacientes y minimizar la exposición innecesaria a la radiación. (56)

La **resonancia magnética (RM)** es una alternativa diagnóstica especialmente útil en mujeres embarazadas y en niños con hallazgos ecográficos no concluyentes. Su sensibilidad alcanza el 97%, mientras que su especificidad es del 95% para la detección de AA. Sin embargo, su aplicación en la práctica clínica se ve limitada por su alto costo y su disponibilidad restringida en la mayoría de los servicios de urgencias. (57-59)

Si bien los estudios imagenológicos nos ayudan en el diagnóstico de AA, dependen en gran medida de la disponibilidad de recursos. Por ejemplo, en zonas rurales, la evaluación clínica sigue siendo la piedra angular del diagnóstico para todos. (37)



Tratamiento

El tratamiento más aceptado a nivel mundial es la apendicectomía laparoscópica, sin distinguir si es complicada o no, sin embargo es necesario que se cuente con los recursos para dicho procedimiento, pero en casos de apendicitis no complicada el manejo conservador puede ser efectivo y seguro, aunque este es asociado a alta tasa de recurrencias. (60 - 63)

JUSTIFICACIÓN

La principal causa de intervención quirúrgica de urgencia es por AA, por lo cual es importante su diagnóstico temprano, si bien está establecido que no cambia el pronóstico en cuanto el tiempo de resolución quirúrgica en apendicitis no complicada; es diferente para el diagnóstico de apendicitis complicada ya que esto afecta considerablemente el pronóstico después de la cirugía. No obstante, en ocasiones se encuentran casos complicados de apendicitis que no son fáciles de identificar con los métodos diagnósticos habituales, que puede variar según el caso y la edad del paciente, siendo especialmente desafiante en mujeres en edad reproductiva, así como en situaciones donde no se encuentre con el recurso de auxiliares diagnósticos de imagen.

El cirujano se plantea una pregunta crucial al elegir el enfoque quirúrgico, lo que motiva la realización de este estudio con el objetivo de establecer un parámetro de referencia como lo es el INL para guiar dicha decisión en cada caso.



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El manejo eficaz de pacientes con apendicitis depende en gran medida de la capacidad para identificar aquellos con apendicitis complicada que requieren intervención quirúrgica urgente, ya que su manejo tardío se asocia con mal pronóstico. Sin embargo, los métodos de diagnóstico actuales pueden no ser lo suficientemente precisos para distinguir entre apendicitis simple y complicada en el momento de la presentación. En este contexto, surge la pregunta sobre si el INL, un marcador de inflamación y respuesta inmune, puede desempeñar un papel crucial como herramienta de diagnóstico en la identificación de pacientes en las primeras etapas de la progresión de la enfermedad con apendicitis complicada, lo que podría mejorar la eficiencia del diagnóstico, reducir los costos de atención médica y, en última instancia, mejorar los resultados de los pacientes en el manejo de esta emergencia quirúrgica común, por lo que se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Puede el Índice Neutrófilos/linfocitos ser un predictor de apendicitis complicada en el Hospital General Regional #1?

OBJETIVO GENERAL

Objetivo general

Determinar el índice neutrófilo/linfocitos como predictor de apendicitis aguda complicada en adultos atendidos en el servicio de cirugía general del Hospital General Regional #1 IMSS Morelos en el año 2024.



Objetivos específicos

- Determinar la exactitud diagnóstica mediante el área sobre la curva del índice neutrófilo linfocito para predecir apendicitis complicada en pacientes con apendicitis aguda.
- Determinar el mejor punto de corte del índice neutrófilo linfocito para identificar casos de apendicitis complicada en pacientes con apendicitis aguda.
- Determinar el valor predictivo positivo del índice neutrófilo linfocito para identificar casos de apendicitis complicada en pacientes con apendicitis aguda.
- Determinar el valor predictivo negativo del índice neutrófilo linfocito para identificar casos de apendicitis complicada en pacientes con apendicitis aguda.

HIPÓTESIS

Hipótesis de trabajo

El índice neutrófilo/linfocito sí es útil para predecir casos de apendicitis complicada en pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda.

Hipótesis Nula

El índice neutrófilo/linfocito no es útil para predecir casos de apendicitis complicada en pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda.



METODOLOGÍA

Tipo de estudio:

El presente estudio se plantea como un diseño de tipo observacional retrospectivo transversal descriptivo.

Universo del estudio:

Pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda que se sometieron a cirugía en el servicio de cirugía general del HGR1 del IMSS durante el periodo comprendido de enero a julio del año 2024.

Lugar donde se desarrollará el estudio:

Se llevará a cabo en el servicio de cirugía general del Instituto Mexicano del Seguro Social en el HGR1.

Período del estudio:

Se realizará en un período de cuatro meses, a partir de la autorización del protocolo por el Comité Local de Investigación en Salud.

Tamaño de la muestra



Cálculo de tamaño de muestra

Para el presente estudio y dadas las opciones de sistematización de las unidades de observación y el planteamiento inferencial por parte del investigador se efectuará muestreo de tipo no probabilístico por recuento de casos consecutivos para integrar el total de la muestra.

El cálculo de la muestra se llevó a cabo a partir de la fórmula para la estimación de proporciones en población infinita en la cual se utilizará la prevalencia de apendicitis del 10% y se muestra a continuación:

$$N = \frac{Z^2(p*q)}{\delta^2}$$

Dado:

- Nivel de confianza (Z): 1.96 (para 95% de confianza)
- Precisión (d): 0.05
- Prevalencia (p): 0.1

Sustituyendo los valores:

$$\begin{aligned} N &= (1.96)^2 (0.1) (1-0.1) / (0.05)^2 \\ N &= (3.8416) (0.1) (0.9) / 0.0025 \\ N &= (0.345744) / 0.0025 \\ N &= 138.298 \end{aligned}$$

Total de pacientes necesarios: 139



Tipo de muestreo

El tipo de muestreo de este estudio es aleatorio simple, es una técnica de muestreo probabilístico en la cual cada individuo de la población tiene la misma probabilidad de ser seleccionado.

Criterios de selección

Criterios de inclusión:

- Pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda.
- Sometidos a apendicetomía laparoscópica o convencional.
- Edad \geq 18 años.
- Cualquier sexo.
- Pacientes que cuenten con expediente completo, laboratorios, preoperatorios, hoja quirúrgica.
- Derechohabientes del IMSS atendidos en cirugía general del HGR1.

Criterios de exclusión

- Pacientes que no cuenten con sus datos personales e información completa en sus historias clínicas.
- Pacientes con tratamiento oncológico.
- Paciente con edad inferior a 18 años.
- Pacientes con enfermedades que puedan alterar las pruebas de laboratorio utilizadas para el cálculo del índice neutrófilo linfocito: leucemia, aplasia medular, neutropenia, linfoma; con infecciones



crónicas: tuberculosis, infección por virus de inmunodeficiencia humana, hepatitis crónica.

- Pacientes en quienes el seguimiento no se haya podido llevar a cabo por diversas razones y no se tenga registro de su evolución clínica.
- Pacientes embarazadas o en puerperio.

Criterios de eliminación

- Pacientes con expediente incompleto.
- Paciente con laboratorios incompletos.
- Pérdida de muestras o datos durante el seguimiento.

Variables incluidas en el estudio

Variable dependiente

- Índice Neutrófilo/Linfocitos

Variable independiente

- Apendicitis complicada

Variables intervinientes

- Edad
- Sexo
- Tabaquismo
- Obesidad
- Diabetes mellitus tipo 2
- Recuento de leucocitos



- Neutrófilos
- Linfocitos
- Tiempo de evolución
- Escala de Alvarado
- Escala RIPASA
- Peritonitis

Definición de las variables

Edad. Tiempo que ha vivido una persona.

Sexo. Conjunto de las peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie dividiéndolos en masculino y femenino.

Tabaquismo. Acción de fumar tabaco.

Alcoholismo. Acción de tomar alcohol.

Obesidad. Índice de masa corporal mayor a 30.

Diabetes mellitus tipo 2. Enfermedad que ocurre cuando el nivel de glucosa en la sangre, también llamado azúcar en la sangre, es demasiado alto.

Recuento de leucocitos. Número de leucocitos reportados en la biometría hemática.



Neutrófilos. Tipo de glóbulo blanco (célula sanguínea) que cumple una función importante en el sistema inmunitario y ayuda a combatir las infecciones en el cuerpo.

Linfocitos. Tipo de célula inmunitaria elaborada en la médula ósea; se encuentra en la sangre y el tejido linfático.

INL. Resultado de la división del número total de neutrófilos sobre el número total de leucocitos.

Tiempo de evolución. Tiempo transcurrido en horas desde el inicio de los síntomas hasta la resolución de la patología.

Escala de Alvarado. Herramienta clínica utilizada para ayudar en el diagnóstico de la apendicitis aguda.

Escala RIPASA. Herramienta clínica utilizada para ayudar en el diagnóstico de la apendicitis aguda.

Apendicitis complicada. Hallazgo postoperatorio respecto al apéndice cecal definido como necrosada y/o perforado (Fase III o Fase IV).

Peritonitis localizada. Inflamación del peritoneo parietal cerca del apéndice cecal, que no se extiende a toda la cavidad abdominal.

Peritonitis generalizada. Inflamación del peritoneo parietal que se extiende a toda la cavidad abdominal.



CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de Medición	Estadístico
Edad	Número de años cumplidos del paciente	Cuantitativa Discreta	Años	Medidas de tendencia central.
Sexo	Condición orgánica que distingue a los machos de las hembras	Cualitativa Dicotómica	Femenino Masculino	Frecuencias y Proporciones
Tabaquismo	Que se encuentre fumando durante el estudio	Cuantitativa Dicotómica	Si No	Frecuencias y Proporciones
Alcoholismo	Que se encuentre tomando alcohol durante el estudio	Cuantitativa Dicotómica	Si No	Frecuencias y Proporciones
Obesidad	Corresponde a un IMC ≥ 30.0	Cuantitativa Dicotómica	Si No	Frecuencias y Proporciones
Diabetes mellitus tipo 2	Aquellos con diagnóstico de DM2 en el expediente	Cualitativa Dicotómica	Si No	Frecuencias y Proporciones
Recuento de leucocitos	Número de leucocitos al momento del diagnóstico	Cuantitativa Discreta	Leucocitos	Medidas de tendencia central
Neutrófilos	Número de neutrófilos al momento del diagnóstico	Cuantitativa Discreta	Leucocitos	Medidas de tendencia central
Linfocitos	Número de linfocitos al momento del diagnóstico	Cuantitativa Discreta	Leucocitos	Medidas de tendencia central
INL	Índice de neutrófilo/linfocitos al momento del diagnóstico	Cuantitativa Discreta	Leucocitos	Medidas de tendencia central
Tiempo de enfermedad	Tiempo de evolución en horas de enfermedad	Cuantitativa Discreta	Horas	Medidas de tendencia central
Escala de Alvarado	Puntos obtenidos por la escala	Categórica	Nominal	Frecuencias y Proporciones
Escala de RIPASA	Puntos obtenidos por la escala	Categórica	Nominal	Frecuencias y Proporciones
Apendicitis complicada	Apendicitis aguda necrosada o perforada	Categórica	Nominal	Frecuencias y Proporciones
Peritonitis	Aquellos con diagnóstico post quirúrgico en el expediente	Cuantitativa Dicotómica	Si No	Frecuencias y Proporciones



DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO:

Previa autorización de la presente investigación por el Comité Local de Investigación en Salud, se ingresará al registro electrónico de cirugías realizadas durante el periodo comprendido de enero a julio del año 2024 del Hospital General Regional No. 1 Chihuahua, donde se incluyen a los pacientes de sexo indistinto, mayores de 18 años, con diagnóstico de apendicitis aguda, para posterior acceder de forma individual al expediente clínico electrónico del hospital con acceso a la red de la institución.

Cabe mencionar, que como se explicó arriba, una vez que se cuente con la autorización de esta investigación se tendrá acceso a las notas de ingreso, evolución, pre y postquirúrgicas, así como a los estudios auxiliares tanto de laboratorio como de imagen. Dada la nula interacción con el paciente no se requerirá de forma obligatoria la firma de consentimiento informado.

Se anotarán los datos en las diferentes casillas de los pacientes en una hoja de Excel (descrita en la hoja de recolección de datos) para posterior vaciamiento de toda la información en el programa estadístico SPSS 29 en donde se realizará el análisis estadístico de los datos recolectados, buscando el punto de corte del INL para los pacientes con apendicitis complicada y por último generar el reporte. Para finalmente realizar la interpretación de los datos, resultados y conclusiones de los mismos.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis de los datos se utilizará el software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) para Macintosh, versión 29.



Para la estadística descriptiva: las variables continuas se representarán mediante la media o la mediana, acompañadas de su correspondiente desviación estándar o rango, dependiendo de la normalidad de los datos evaluada con la prueba de Shapiro-Wilk. Las variables discretas se presentarán en forma de proporciones y porcentajes.

Para la estadística analítica: se empleará la prueba de chi cuadrado (X^2) para el análisis bivariado, y en el caso de las variables categóricas, se utilizará el test exacto de Fisher. Para las variables cuantitativas, se aplicará la prueba t de Student. Además, se elaborará una curva ROC para evaluar la precisión diagnóstica, además de calcular los valores de sensibilidad, especificidad, VPN, y VPP, con un intervalo de confianza del 95% y una significancia estadística establecida en $p < 0.05$.

ASPECTOS ÉTICOS

Los aspectos éticos de la presente investigación se han establecido en los lineamientos y principios generales que el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, dando cumplimiento a los artículos 13 y 14 (fracción I, II, III, IV, V, VII, VIII) del título segundo correspondiente a los aspectos éticos de la investigación en seres humanos. De acuerdo al artículo 17 de este mismo título, el presente trabajo de investigación es una investigación transversal que contempla la recolección de datos de forma electrónica, por lo que **se considera una investigación sin riesgo**. De acuerdo al artículo 23 de este mismo título, y de acuerdo a los criterios para la elaboración de protocolos de investigación del IMSS y dando cumplimiento a lo considerado por la Comisión de Ética y las Guías de Buena Práctica Clínica.



Por otra parte, también sienta las bases en los principios básicos de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, respetándose los principios de beneficencia, no maleficencia, justicia, respeto y autonomía.

Para garantizar la confidencialidad de la información, se mantendrá discreción en el manejo de la información y el anonimato de los pacientes. Para la captura de la información en bases de datos se utilizará un folio asignado para cada paciente con el fin de evitar capturar el nombre del paciente.

Se enviará este protocolo al Comité Local de Investigación y Ética en Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social para su evaluación.

RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

Recursos humanos:

Tesista

- Dr. Héctor Elías Barragán Castrejón, Médico Residente de cirugía general de 4 año.
- Tareas: elaboración del protocolo, desarrollo del trabajo de campo, análisis de la información, elaboración y redacción de la tesis.

Investigador Responsable

- Dra. Sylvia Jeanette Vega González, Coordinación Auxiliar médico de educación OOAD Chihuahua
- Tareas: responsable de la conducción del diseño y elaboración del protocolo, y del trabajo de campo, elaboración de informes, asesoría en



el análisis de la información, resultados, redacción y elaboración de tesis final.

Investigadores Asociados

- Dr. Elías Alberto Holguín Estrada Cirujano General y Laparoscopia avanzada, adscrito al servicio de cirugía general en el Hospital General Regional #1 IMSS Morelos
- Dr. Álvaro Iván Ramírez González Cirujano General y Oncólogo, adscrito al servicio de cirugía general en el Hospital General Regional #1 IMSS Morelos
- Tareas: asesoría en el análisis de la información, resultados, redacción.

Recursos materiales:

- Artículos de oficina: lápiz, bolígrafos, hojas de papel, computadora, impresora.
- Acceso al expediente físico y/o electrónico de los pacientes.

Recursos financieros:

- Todos los gastos financieros serán a cargo del tesista.

Factibilidad:

- El proyecto es viable porque los datos necesarios que se van a recolectar se pueden sacar del expediente electrónico y/o en expediente físico, sin necesidad presencial del paciente estudiado.
- Se cuenta con pacientes candidatos para su inclusión en la investigación.
- El proyecto es factible desde el punto de vista ético, clínico y metodológico.



- Por otro lado, no se alterarán ni se modificarán las políticas de salud o de atención institucional, así mismo se solicitará de la aprobación de las autoridades del HGR 1.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Índice Neutrófilos/linfocitos como predictor de apendicitis complicada en el Hospital General Regional #1.

Actividades	2024							2025
	j u n i o	j u l i o	a g o s t o	s e p t i e m b r e	o c t u b r e	n o v i e m b r e	d i c i e m b r e	e n e r o
Evaluación por el Comité Local de Investigación en Salud del IMSS								
Trabajo de campo								
Captura de datos								
Análisis de datos y resultados								
Redacción final de la tesis								
Entrega de tesis final								

RESULTADOS

Se analizaron 248 expedientes electrónicos de pacientes postoperados de apendicetomía, se excluyeron 99 por criterios de exclusión y 9 por criterios de eliminación, resultando en una muestra de 140 pacientes (Fig. 1).

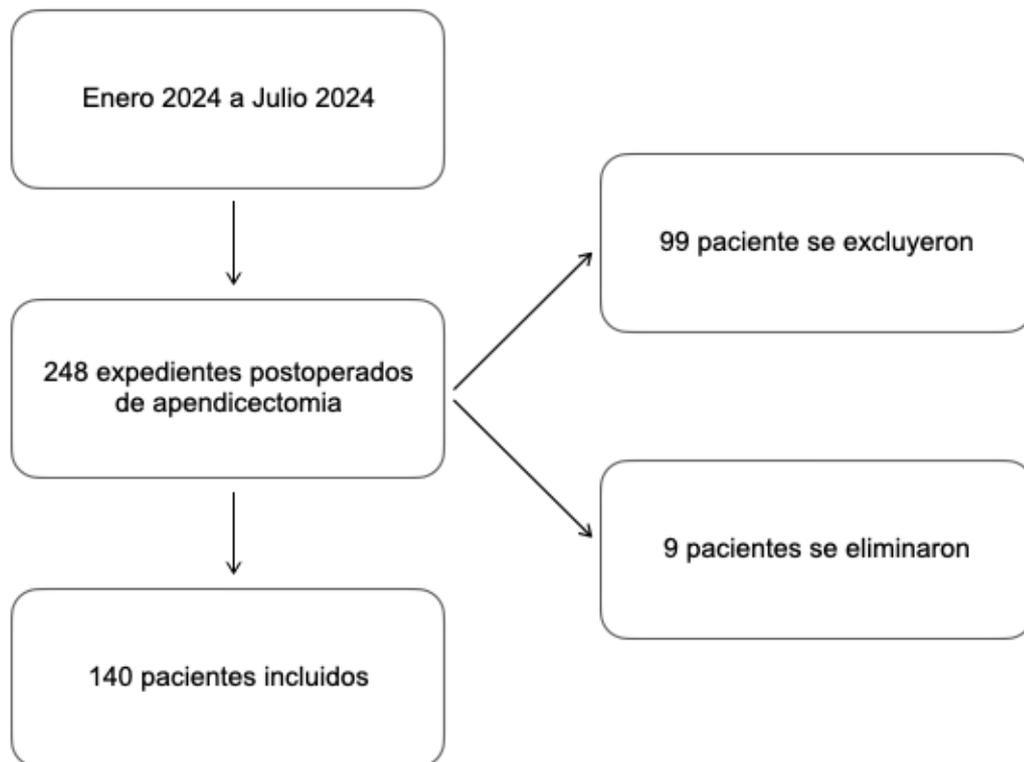


Figura 1. Diagrama de flujo de los pacientes incluidos en el estudio

En las características muestrales se evidenció una media y desviación estándar de edad 40 ± 16 años, conteo de leucocitos 15.97 ± 5.325 , INL 9.489 ± 6.993 , puntaje de Alvarado 7.24 ± 1.52 , puntaje RIPASA 8.629 ± 2.456 , tiempo de evolución 65.26 ± 52.036 horas (Tabla 1).



Variable	Valor	p
Edad (años)	40 ±16	<0.001*
Leucocitos (%)	15.977 ±5.325	0.008*
INL (%)	9.489 ±6.993	<0.001*
Alvarado (%)	7.24 ±1.52	<0.001*
RIPASA (%)	8.629 ±2.456	0.195*
Tiempo de evolución (horas)	65.26 ±52.036	<0.001*

Tabla 1. Variables continuas.

*Prueba de Shapiro-Wilk.

En cuanto a los casos con apendicitis la más frecuente fue la no complicada 76 (54.3%) pacientes siendo con mayor porcentaje la fase 2 con 54 (38.6%) pacientes, el sexo el grupo etario más frecuente fue el masculino 74 (52.9%), respecto a las toxicomanías lo más frecuente es que no fuman 109 (77.9%) y tampoco toman alcohol 100 (71.4%), en las comorbilidades lo más frecuente es que no cuenten con ninguna 102 (72.9%), las demás variables estudiadas y divididas por apendicitis complicada y no complicada se muestran en la tabla 2.

Variables	Apendicitis no complicada n=76 (54%)	Apendicitis complicada n=64 (46%)	p
-----------	---	--------------------------------------	---

Sexo			0.036*
Masculino	34 (45%)	40 (63%)	
Femenino	42 (55%)	24 (37%)	
Tabaquismo			0.248*
Si	14 (18%)	17 (27%)	
No	62 (82%)	47 (73%)	
Alcoholismo			0.789*
Si	21 (28%)	19 (30%)	
No	55 (72%)	45 (70%)	
DM2			0.584*
Si	4 (5%)	7 (11%)	
No	58 (75%)	44 (69%)	
Índice de masa corporal			456*
Desnutridos	-	1 (2%)	
Eutróficos	14 (18%)	16 (25%)	
Sobrepeso	47 (62%)	33 (51%)	
Obesidad	15 (20%)	14 (22%)	
Grupos de edad			0.49*
> 20 años	1 (1%)	2 (3%)	
20 - 29 años	28 (37%)	17 (27%)	
30 - 39 años	19 (25%)	8 (13%)	
40 - 49 años	16 (21%)	15 (23%)	
> 50 años	12 (16%)	22 (34%)	
Fases			<0.001*
Fase 1	22 (29%)	-	
Fase 2	54 (71%)	-	
Fase 3	-	23 (36%)	
Fase 4	-	41 (64%)	
Complicaciones			<0.001*
Si	10 (13%)	39 (61%)	
No	66 (87%)	25 (39%)	

Tabla 2. Características de los pacientes según su diagnóstico de apendicitis aguda.

*Chi-cuadrado de Pearson

El análisis de la curva ROC realizado para diferenciar entre apendicitis complicada y no complicada mostró que el punto de corte óptimo del Índice Neutrófilo-Linfocito (INL) fue de 7.09, el cual presentó el mayor valor de Índice

de Youden. Este punto de corte se asoció con una sensibilidad de 0.813 (81.3%) y una especificidad de 0.395 (39.5%). (Figura 2)

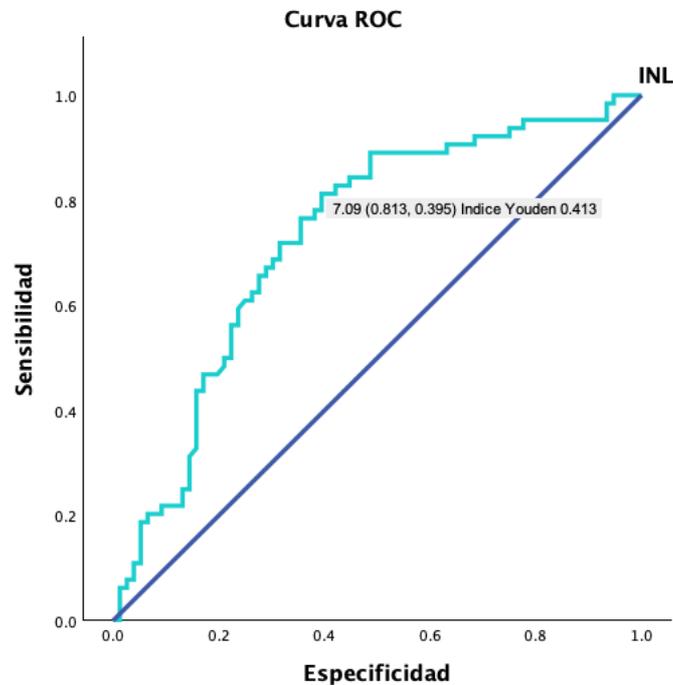


Figura 2. Resultados del análisis ROC para el Índice Neutrófilo-Linfocito (INL).

Estos resultados indican que, utilizando un INL de 7.09 como punto de corte, es posible detectar apendicitis complicada con una buena sensibilidad, es decir, el 81.3% de los pacientes con apendicitis complicada fueron correctamente identificados. Sin embargo, la especificidad es relativamente baja, con 39.5% de los pacientes con apendicitis no complicada correctamente identificados.



DISCUSIÓN

La AA es la principal causa de cirugía de urgencia, lo que hace crucial su diagnóstico temprano. Aunque se sabe que el tiempo de resolución quirúrgica no altera el pronóstico en casos de apendicitis no complicada, la situación cambia en el caso de apendicitis complicada, ya que esto influye de manera significativa en el pronóstico postquirúrgico. Por lo cual la herramienta que se implementa en este estudio como lo es el INL nos ayudará a diagnosticar una apendicitis complicada teniendo como resultado que para un punto de corte del INL de 7.09, el VPP fue de 68.3%, lo que indica que 68.3% de los pacientes con un INL por encima de 7.09 realmente tenían apendicitis complicada. Por otro lado, el VPN fue de 32.5%, lo que sugiere que 32.5% de los pacientes con un INL por debajo de 7.09 no tenían apendicitis complicada.

A pesar de la alta sensibilidad observada en el punto de corte de 7.09, la especificidad es baja, lo que sugiere que un número considerable de pacientes con apendicitis no complicada podrían ser incorrectamente clasificados como complicados. Este punto es cercano a un metaanálisis donde se identificó un punto de INL de 8.8 como valor de corte para predecir apendicitis complicada, con una sensibilidad del 76.92% y una especificidad del 100%, y un área bajo la curva de 0.91 (64).

Hay que tener en cuenta que en nuestro estudio los pacientes mayores de 50 años fueron los que resultaron con fases más avanzadas y complicaciones, factores que pueden influir en el INL como en el estudio que se realizó en pacientes ancianos donde el punto de corte fue más bajo siendo este de 5.6 con una sensibilidad de 78% y una especificidad del 65.9% (65).

**Fortalezas:**

El punto de corte óptimo del INL identificado fue de 7.09 en el los pacientes del Hospital General Regional #1 IMSS Morelos para apendicitis aguda complicada que nos brinda una herramienta útil para el personal clínico, apoyando la toma de decisiones en tiempo real y favoreciendo la aplicabilidad clínica de los resultados.

Limitaciones:

La baja especificidad (39.5%) y el bajo valor predictivo negativo (32.5%) del INL limitan su uso como único criterio para descartar apendicitis complicada, sugiriendo la necesidad de combinarlo con otras escalas clínicas, como Alvarado y RIPASA, para mejorar la precisión diagnóstica. Además, el diseño retrospectivo del estudio puede afectar la precisión de los registros, la homogeneidad de la población y esto afectar a la representatividad de los resultados.

CONCLUSIÓN

El INL tiene una capacidad moderada para diferenciar entre apendicitis complicada y no complicada, cumpliendo con el objetivo de evaluar su exactitud diagnóstica en esta población. Por lo que es un predictor útil y como herramienta de cribado inicial, aunque imperfecto, para la identificación de apendicitis complicada en el Hospital General Regional #1 IMSS. Su empleo en combinación con escalas clínicas y otros criterios diagnósticos podría mejorar su eficacia en la práctica clínica.



BIBLIOGRAFÍA

1. Williams GR. Presidential Address: a history of appendicitis. With anecdotes illustrating its importance. *Ann Surg* [Internet]. 1983; 197(5):495–506. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/0000658-198305000-00001>
2. Hernández G. Índice neutrófilo/linfocito asociado a apendicitis aguda complicada en los pacientes del servicio de cirugía general del Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto. Trabajo de investigación para obtener el grado de especialidad en cirugía general. 2022.
3. Fitz RH. Perforating inflammation of the vermiform appendix: With special reference to its early diagnosis and treatment: Philadelphia: Wm. J. Dornan, Printer. 31. Fitz RH. Perforating inflammation of the vermiform appendix: With special reference to its early diagnosis and treatment: Philadelphia. Dornan WJ, editor. 1886.
4. J M. Tratado de cirugía general Asociación Mexicana de Cirugía General. 3era Ed: Federación Mexicana de colegios de especialistas en cirugía general. Tratado de cirugía general Asociación Mexicana de Cirugía General. 2017.
5. J F. Mastery of Surgery. 5ta ed. Estados Unidos, Philadelphia. Baker RJ, Fischer JE. Mastery of surgery. 4a ed. Filadelfia, PA, Estados Unidos de América: Lippincott Williams and Wilkins; 2001.
6. Rodríguez A, Guerrero F. Agenesia apendicular, *Revista Médica MD*. 2018; 10(1), 35-38.
7. Kahai P, Mandiga P, Wehrle C, Lobo S. Anatomy, Abdomen and Pelvis, Large Intestine. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. 2020.
8. Chandrasekaran TV, Johnson N. Acute appendicitis. *Surgery (Oxford)*. 2014; 32(8):413-7.
9. Murúa-Millán, O. A., Dra, Martha, A., Abelardo, O., & Millán, M. Apendicitis aguda: anatomía normal, hallazgos por imagen y abordaje diagnóstico radiológico. *REVMEDUAS*, 2020; 10(4). <https://doi.org/10.28960/revmeduas.2007-8013.v10.n4.008>
10. Miranda R, Johnston AD, O'Leary JP. Incidental appendectomy: frequency of pathologic abnormalities. *Am Surg*. 1980; 46(6):355-7.
11. Apaza, L. *Índice neutrófilo linfocito como predictor de apendicitis aguda complicada en adultos atendidos en el servicio de cirugía general del hospital de ventanilla durante los años 2018 al 31 de mayo del 2020*. [Proyecto de investigación para optar al título de especialista en cirugía general]. Universidad Ricardo Palma. 2022.
12. Birnbaum BA, Wilson SR. Appendicitis at the millennium. *Radiology*. 2000; 215(2):337-48.
13. Valverde F, Cango L, Yunuga A, Casa P. Prevalencia de bacterias en apendicitis aguda complicada y su relación con complicaciones postquirúrgicas. *Dom. Cien.* 2021; 7 (4), pp. 173-194. <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i6.2416>
14. De Cirugía General, A. M. Apendicitis aguda en D. Saltiel. *Tratado de cirugía general*. Editorial El Manual Moderno, 2016; 3 edición, pp. 1222-1228.



15. Bennion RS, Baron EJ, Thompson JE, Jr., Downes J, Summanen P, Talan DA, et al. The bacteriology of gangrenous and perforated appendicitis--revisited. *Ann Surg.* 1990; 211(2):165-71.
16. Nitecki S, Karmeli R, Sarr MG. Appendiceal calculi and fecaliths as indications for appendectomy. *Surg Gynecol Obstet.* 1990; 171(3):185-8.
17. Livingston EH, Woodward WA, Sarosi GA, Haley RW. Disconnect between incidence of nonperforated and perforated appendicitis: implications for pathophysiology and management. *Ann Surg.* 2007; 245(6):886-92.
18. Amyand C. VIII. Of an inguinal rupture, with a pin in the appendix coeci, incrusted with stone; and some observations on wounds in the guts. 1735; 39(443):329-42.
19. Barcat JA. [On acute appendicitis: Amyand, Fitz, and a few more]. *Medicina (B Aires).* 2010; 70(6):576-9.
20. Temple CL, Huchcroft SA, Temple WJ. The natural history of appendicitis in adults. A prospective study. *Ann Surg.* 1995; 221(3):278-81.
21. McBurney C. II. The Indications for Early Laparotomy in Appendicitis. *Ann Surg.* 1891; 13(4):233-54.
22. Golledge J, Toms AP, Franklin IJ, Scriven MW, Galland RB. Assessment of peritonism in appendicitis. *Ann R Coll Surg Engl.* 1996; 78(1):11-4.
23. Cope Z. Early diagnosis of acute abdominal disease. *GP.* 1953; 7(6):35-9.
24. Di Saverio S, Podda M, De Simone B, Ceresoli M, Austin G, Gori A, et al. Diagnosis and treatment of acute appendicitis: 2020 update of the WSES Jerusalem guidelines. *World J Emerg Surg.* 2020; 15:27. <https://doi.org/10.1186/s13017-020-00306-3>
25. Collard, M., Christou, N., Lakkis, Z., Mège, D., Bridoux, V., Millet, I., Sabbagh, C., Loriau, J., Lefèvre, J. H., Ronot, M., Maggiori, L., & De Chirurgie Digestive, S. F. Adult appendicitis: Clinical practice guidelines from the French Society of Digestive Surgery and the Society of Abdominal and Digestive Imaging. *Journal Of Visceral Surgery*, 2021; 158(3), 242-252. <https://doi.org/10.1016/j.jviscsurg.2020.11.013>
26. Fan, S. M., Grigorian, A., Smith, B. R., Kuza, C. M., Lekawa, M., Schubl, S., Nguyen, N. T., & Nahmias, J. Geriatric patients undergoing appendectomy have increased risk of intraoperative perforation and/or abscess. *Surgery*, 2020; 168(2), 322-327. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2020.04.019>
27. Ames Castro M, Shipp TD, Castro EE, Ouzounian J, Rao P. The use of helical computed tomography in pregnancy for the diagnosis of acute appendicitis. *Am J Obstet Gynecol.* 2021; 184(5):954-7.
28. Sanábria, Á., Domínguez, L. C., Vega, V., Osorio, C., Serna, A., & Bermúdez, C. Tiempo de evolución de la apendicitis y riesgo de perforación. *Revista Colombiana de Cirugía*, 2013; 28(1), 24-30.
29. Massafferro G, Costa Marsicano JM. Apendicitis aguda y sus complicaciones. *Clínicas Quirúrgicas Facultad de Medicina Universidad de la República.* 2018 p. 1-7.
30. Huckins DS, Copeland K, Self W, Vance C, Hendry P, Borg K, et al. Diagnostic performance of a biomarker panel as a negative predictor for acute appendicitis in adult ED patients with abdominal pain. *Am J Emerg Med.* 2017; 35(3):418-24.



31. Alvarado A. A practical score for the early diagnosis of acute appendicitis. *Ann Emerg Med.* 1986; 15(5):557-64.
32. Gregory S, Kuntz K, Sainfort F, Kharbanda A. Cost-Effectiveness of Integrating a Clinical Decision Rule and Staged Imaging Protocol for Diagnosis of Appendicitis. *Value Health.* 2016; 19(1):28-35.
33. Coleman JJ, Carr BW, Rogers T, Field MS, Zarzaur BL, Savage SA, et al. The Alvarado score should be used to reduce emergency department length of stay and radiation exposure in select patients with abdominal pain. *J Trauma Acute Care Surg.* 2018; 84(6):946-50.
34. Kularatna M, Lauti M, Haran C, MacFater W, Sheikh L, Huang Y, et al. Clinical Prediction Rules for Appendicitis in Adults: Which Is Best? *World J Surg.* 2017; 41(7):1769-81.
35. Malik MU, Connelly TM, Awan F, Pretorius F, Fiuza-Castineira C, El Faedy O, et al. The RIPASA score is sensitive and specific for the diagnosis of acute appendicitis in a western population. *Int J Colorectal Dis.* 2017; 32(4):491-7.
36. Díaz-Barrientos, C., Aquino-González, A., Heredia-Montaña, M., Navarro-Tovar, F., Pineda-Espinosa, M., & De Santillana, I. E. Escala RIPASA para el diagnóstico de apendicitis aguda: comparación con la escala de Alvarado modificada. *Revista de Gastroenterología de México*, 2018; 83(2), 112-116. <https://doi.org/10.1016/j.rgmx.2017.06.002>
37. Pinto, A. C. Sensibilidad y especificidad de las escalas diagnósticas en la apendicitis aguda. Estudio prospectivo. *Revista Venezolana de Cirugía*, 2023; 76(1). <https://doi.org/10.48104/rvc.2023.76.1.11>
38. Bolívar-Rodríguez, M. A., Osuna-Wong, B. A., Calderón-Alvarado, A. B., Matus-Rojas, J., Dehesa-López, E., & De Jesús Peraza-Garay, F. Análisis comparativo de escalas diagnósticas de apendicitis aguda: Alvarado, RIPASA y AIR. *Cirugía y Cirujanos*, 2019; 86(2). <https://doi.org/10.24875/ciru.m18000029>
39. Vargas-Cano, E. E., González-Maldonado, W. Y., Rodríguez-Trejo, N. Apendicitis aguda *Publicación semestral, Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, Vol. 10, No. 20 (2022) 70-82
40. Nacenta, S. B., Sanz, L. I., Lucas, R. S., Depetris, M., & Chamorro, E. M. Actualización de la apendicitis aguda: hallazgos típicos y atípicos. *Radiología*, 2023; 65, S81-S91. <https://doi.org/10.1016/j.rx.2022.09.005>
41. De La, J., Paz, T., Ye, G., Olivas, F., Villa, M., Lilian, G., Valdez, M., Alejandra, A., Torres, R., Lucia, A., Ceja, M., & Cinthia, M. Actualidades de apendicitis aguda en urgencias médicas. *REVMEDUAS*, 2018; 8(2). <https://doi.org/10.28960/revmeduas.2007-8013.v8.n2.005>
42. Thompson MM, Underwood MJ, Dookeran KA, Lloyd DM, Bell PR. Role of sequential leucocyte counts and C-reactive protein measurements in acute appendicitis. *Br J Surg.* 1992; 79(8):822-4.
43. S, M. B., C, R. B., J, R. D., R, L. J., T, C. L., & Valenzuela, C. Progresión de la respuesta inflamatoria sistémica en pacientes con apendicitis. *Revista Chilena de Cirugía*, 2014; 66(4), 333-340. <https://doi.org/10.4067/s0718-40262014000400007>
44. Moreno-Alfonso, J. C., Caballero, A. y. M., Irazábal, M. C. Y., & Martínez, A. P. Blood cell indices as predictors of complicated appendicitis: A

- diagnostic study. *Journal Of Pediatric Surgery Open*, 2023; 4, 100072. <https://doi.org/10.1016/j.yjps.2023.100072>
45. Beliaev, A. M., Angelo, N., Booth, M., & Bergin, C. J. Evaluation of neutrophil-to-lymphocyte ratio as a potential biomarker for acute cholecystitis. *Journal Of Surgical Research*, 2017; 209, 93-101. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2016.09.034>
 46. Guevara-Castro, Lisbeth Eradil, Alburqueque-Melgarejo, Joseph, Flores, Horus Virú, de la Cruz Vargas, Jhony Alberto, Roque-Quezada, Juan Carlos Ezequiel, Herrera-Matta, Juan Jaime. Índice neutrófilo linfocito un marcador predictivo para el diagnóstico de apendicitis aguda complicada. *Revista de cirugía*, 2022; 74(5), 473-479. <https://dx.doi.org/10.35687/s2452-454920220051525>
 47. Godinez-Vidal, A., Sashida-Mendez, H., Cruz-Romero, C., Bandeh-Moghaddam, H., Gutiérrez-Banda, C., Gracida-Mancilla, N. Comparación del índice de neutrófilos/linfocitos, la escala de SOFA y la concentración sérica de procalcitonina como indicadores de la gravedad de la apendicitis aguda. *Cir Cir*, 2019; 87:12-17. <https://doi.org/10/24875/ciru.18000216>
 48. Quizhpi E, Jiménez M, Tituana J. Índice neutrófilo linfocito como marcador de apendicitis aguda complicada en el Hospital Básico Macará. *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas Universidad de Cuenca*. 2022; 40(2). p. 17-24. <https://doi.org/10.18537/RFCM.40.02.03>
 49. C. Delgado-Miguel, A.J. Muñoz-Serrano, S. Barrena Delfa, V. Núñez Cerezo, K. Estefanía, M. Velayos, J. Serradilla, L. Martínez Martínez. Índice neutrófilo-linfocito como predictor de peritonitis en apendicitis aguda en niños. *Cir Pediatr*. 2019;32: 185-189
 50. 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. *The American Journal Of Surgery*, 2020; 219(1), 154-163. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2019.04.018>
 51. Forget P, Khalifa C, Defour JP, Latinne D, Pel MC Van. What is the normal value of the neutrophil-to-lymphocyte ratio? *BMC Res Notes*. 2017; p.10-13. <https://doi.org/10.1186/s13104-016-2335-5>
 52. Rao PM, Rhea JT, Novelline RA. Distal appendicitis: CT appearance and diagnosis. *Radiology*. 1997; 204(3):709-12.
 53. Choi D, Park H, Lee YR, Kook SH, Kim SK, Kwag HJ, et al. The most useful findings for diagnosing acute appendicitis on contrast-enhanced helical CT. *Acta Radiol*. 2003; 44(6):574-82.
 54. Hernández-Cortez, Jorge, León-Rendón, Jorge Luis De, Martínez-Luna, Martha Silvia, Guzmán-Ortiz, Jesús David, Palomeque-López, Antonio, Cruz-López, Néstor, & José-Ramírez, Hernán. Apendicitis aguda: revisión de la literatura. *Cirujano general*, 2019; 41(1), 33-38. Epub 02 de octubre de 2020. Recuperado en 20 de junio de 2024, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-00992019000100033&lng=es&tlng=es.
 55. Urbina, V. G., Vázquez, S. R., & Gutiérrez, M. T. Diagnóstico, evaluación y tratamiento de la apendicitis aguda en el servicio de emergencias. *Revista Médica Sinergia*, 2019; 4(12), e316. <https://doi.org/10.31434/rms.v4i12.316>



56. Blumenfeld YJ, Wong AE, Jafari A, Barth RA, El-Sayed YY. MR imaging in cases of antenatal suspected appendicitis--a meta-analysis. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2011; 24(3):485-8.
57. Duke E, Kalb B, Arif-Tiwari H, Daye ZJ, Gilbertson-Dahdal D, Keim SM, et al. A Systematic Review and Meta-Analysis of Diagnostic Performance of MRI for Evaluation of Acute Appendicitis. *AJR Am J Roentgenol.* 2016; 206(3):508-17.
58. Pedrosa I, Levine D, Eyvazzadeh AD, Siewert B, Ngo L, Rofsky NM. MR imaging evaluation of acute appendicitis in pregnancy. *Radiology.* 2006; 238(3):891-9.
59. Podda M, Gerardi C, Cillara N, Fearnhead N, Gomes CA, Birindelli A, et al. Antibiotic Treatment and Appendectomy for Uncomplicated Acute Appendicitis in Adults and Children: A Systematic Review and Meta-analysis. *Ann Surg.* 2019; 270(6):1028-40.
60. Huston JM, Kao LS, Chang PK, Sanders JM, Buckman S, Adams CA, et al. Antibiotics vs. Appendectomy for Acute Uncomplicated Appendicitis in Adults: Review of the Evidence and Future Directions. *Surg Infect (Larchmt).* 2017; 18(5):527-35.
61. Alore EA, Ward JL, Todd SR, Wilson CT, Gordy SD, Hoffman MK, et al. Population-level outcomes of early versus delayed appendectomy for acute appendicitis using the American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program. *J Surg Res.* 2018; 229:234-42.
62. Leyva F, Almeida S. Tendencias actuales en el tratamiento de la apendicitis aguda en adultos. *Arch med Camaguey.* 2022;26:e8755
63. Grasso, C. S., & Walker, L. A. Modern Management of the Appendix. *Surgical Clinics Of North America*, 2021; 101(6), 1023-1031. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2021.08.003>
64. 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. *American journal of surgery*, 2020; 219(1), 154–163. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2019.04.018>
65. Jung, S. K., Rhee, D. Y., Lee, W. J., Woo, S. H., Seol, S. H., Kim, D. H., & Choi, S. P. Neutrophil-to-lymphocyte count ratio is associated with perforated appendicitis in elderly patients of emergency department. *Aging clinical and experimental research*, 2017; 29(3), 529–536. <https://doi.org/10.1007/s40520-016-0584-8>



ANEXOS

Anexo 1. Carta de excepción consentimiento informado.



SOLICITUD DE EXCEPCIÓN DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud Solicitó al Comité de Ética en Investigación del HGR No. 1 que apruebe la excepción de la Carta de Consentimiento Informado debido a que el protocolo de investigación "**Índice Neutrófilos/linfocitos como predictor de apendicitis complicada en el Hospital General Regional #1**", es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

NSS.
Edad.
Sexo.
Presencia de toxicomanías.
Comorbilidades: DM2, Obesidad.
Horas de evolución de padecimiento.
Diagnóstico de apendicitis.
Nota prequirúrgica y postquirúrgica.
Resultados de laboratorio: biometría hemática completa, química sanguínea.
Resultados de imagen: radiografía, ultrasonido, TAC.

MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo "**Índice Neutrófilos/linfocitos como predictor de apendicitis complicada en el Hospital General Regional #1**", cuyo propósito es obtener la tesis para titulación de especialidad médica.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

Atentamente



Dra. Sylvia Jeanette Vega Gonzalez
Investigador Responsable



Anexo 2. Instrumento de recolección de datos para el protocolo de investigación:

Llenado de ficha según los valores de las variables consignados en el cuadro de operacionalización de variables:



FOLIO	SEXO	EDAD	TOXICOMANÍAS			COMORBILIDAD		LABORATORIO			INL	IMAGEN			ESCALA ALVARADO	ESCALA RIPASA	TIEMPO DE EVOLUCIÓN	DX APENDICITIS	COMPLICACIONES	FASE
			AÑOS	TABAQUISMO	ALCOHOL	IMC	DM2	LEUCOCITOS (x10 ⁹ /l)	NEUTRÓFILOS (%)	LINFOCITOS (%)		US	TAC	RX	PUNTAJE	PUNTAJE	INICIO - QX (HORAS)			

VARIABLE	CATEGORÍAS	CÓDIGOS PARA BASE DE DATOS
1. NSS	FOLIO IDENTIFICACIÓN	N/A
0. EDAD	AÑOS	18 AL 100
0. SEXO	MASCULINO FEMENINO	1 2
0. TOXICOMANÍAS	SI NO	1 2
0. COMORBILIDADES	DM2 OBESIDAD NO CUENTA CON COMORBILIDAD	1 2 3
0. ESTUDIOS DE LABORATORIO	LEUCOCITOS NEUTRÓFILOS LINFOCITOS	1 2 3
0. INR	NEUTRÓFILOS/LINFOCITOS	1 AL 100
0. ESTUDIOS DE IMAGEN	RX US TAC NO CUENTA CON ESTUDIO DE IMAGEN	1 2 3 4
0. ESCALA DE ALVARADO	NÚMERO	1 AL 10
0. ESCALA RIPASA	NÚMERO	1 AL 15
0. TIEMPO DE EVOLUCIÓN	HORAS	1 AL 1000
0. DIAGNÓSTICO DE APENDICITIS	SI NO	1 2
0. FASE APENDICITIS	FASE I FASE II FASE III FASE IV	1 2 3 4
0. PERITONITIS	SI NO	1 2



Anexo 3. Carta de no inconveniencia

Chihuahua, Chih., a 24 de junio de 2024

Comité Local de Investigación en Salud Presente:

Asunto: Carta de No Inconveniencia

Por medio de la presente me permito informar en mi carácter de Director del Hospital General Regional No. 1 de Chihuahua, que en relación al proyecto de investigación con fines de tesis titulado:

Índice Neutrófilos/linfocitos como predictor de apendicitis complicada en el Hospital General Regional No.1

A cargo de los investigadores:

Investigador Responsable: Dra. Sylvia Jeanette Vega González, Dr. Elías Alberto Holguin Estrada, Dr. Alvaro Iván Ramírez González

Tesista: Dr. Héctor Elías Barragán Castrejón

Por parte de esta Unidad "No existe inconveniente" para la realización del proyecto de investigación en las instalaciones de esta Unidad Médica por el grupo de investigadores, toda vez que dicho proyecto haya sido evaluado y aceptado por ambos Comités de Evaluación y emitan el Dictamen con número de Registro de Autorización correspondiente, para lo cual agradeceré se me notifique dicha resolución para otorgar las facilidades para el desarrollo de esta investigación.

Se expide la presente para los fines correspondientes.

ATENTAMENTE

"Seguridad y Solidaridad Social"



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

Dra. María Guadalupe Najera Ruiz

Ced. Prof. 2354104 Ced. 501160/086

Matrícula 5002353

HGR 1

Dra. María Guadalupe Najera Ruiz

Director Hospital General Regional No. 1 Chihuahua



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Dirección de Prestaciones Médicas
Unidad de Educación e Investigación
Coordinación de Investigación en Salud



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **805**.
U MED FAMILIAR NUM 33

Registro COFEPRIS **17 CI 08 019 026**
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 08 CEI 003 2018072**

FECHA Jueves, 19 de diciembre de 2024

Doctor (a) SYLVIA JEANETTE VEGA GONZALEZ

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Índice Neutrófilos/linfocitos como predictor de apendicitis complicada en el Hospital General Regional #1** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

R-2024-805-064

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

ATENTAMENTE

María Luisa Carrasco Anchondo
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 805