



BUAP

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de Medicina
Hospital General de Puebla
“Dr. Eduardo Vázquez Navarro”



“Proporción de apendicectomía por apendicitis aguda
vs apendicectomía incidental y su correlación con
niveles de proteína C reactiva”

H. Puebla de Z. Enero del 2023

Tesis para obtener el Diploma de
Especialidades en Cirugía General

Presenta:

Dr. Ivan Osorio Torres

Directores

Director de tesis: Dr. Rene De la Rosa Paredes

Asesor de tesis: Dra. Sandra Maldonado Castañeda



Secretaría
de Salud
Gobierno de Puebla



Hospital General Dr. Eduardo Vázquez N.
Departamento de Enseñanza e Investigación

FORMATO DE AUTORIZACIÓN DE TESIS

INSTRUCTIVO: Este formato será elaborado en original y copia, permaneciendo el original en la Jefatura de Enseñanza y la copia en poder del autor. De faltar algunas firmas no podrá imprimirse la investigación.

Por medio de la presente me dirijo al Comité de Investigación del Hospital General Dr. Eduardo Vázquez N., para informar que autorizo la impresión de Tesis del Protocolo denominado:

"Proporción de apendicectomía por apendicitis aguda vs apendicectomía incidental y su correlación con niveles de proteína C reactiva"

Con número de registro: 118/ENS/INV/REV/2020

Del Dr. IVAN OSORIO TORRES

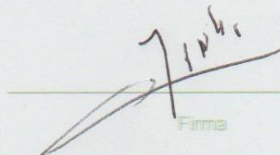
Para la obtención del título de la Especialidad de CIRUGIA GENERAL

Fecha: ENERO 2023

Director de Tesis

Dr. Rene De la Rosa Paredes

Nombre


Firma

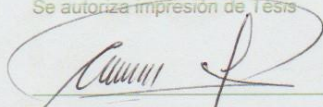
Co. Director de Tesis

Dra. Sandra Maldonado Castañeda

Nombre


Firma

Se autoriza impresión de Tesis



DR. JUAN ALBERTO CARRASCO VILLANUEVA
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION

FECHA: 09 DE ENERO 2023

AGRADECIMIENTOS

A MI PADRE MIL GRACIAS POR TODO SU APOYO INCONDICIONAL DURANTE TODA MI FORMACION PROFESIONAL.

A MI MADRE A QUIEN NUNCA DEJARE DE AGRADECER TODOS ESE AMOR, APOYO, COMPRENSION, CONSUELO Y DEDICACION.

A MI ESPOSA, MI COMPAÑERA DE VIDA Y PROFESION, POR SOPORTAR MIS AUSENCIAS, CANSANCIO, MAL HUMOR, POR SER PAÑUELO DE LAGRIMAS Y DOCTORA DE MI ALMA. PARA TI AMOR DE MI VIDA.

A TODA MI FAMILIA EN GENERAL POR SER MI FUERZA Y MOTOR PARA NO CAER.

A TODOS MIS AMIGOS POR ESTAR AHÍ CUANDO MAS LOS NECESITE.

AL TODO EL COORPORATIVO ONCOLOGICO SINERGIA QUE SIEMPRE ME ALENTO A IR POR MAS.

A TODOS MIS MAESTROS, COMPAÑEROS Y AMIGOS DE RESIDENCIA POR TODOS SUS CONSEJOS Y ENSEÑANZAS.

A TI DIOS POR ESTA VIDA, FAMILIA, AMIGOS Y PROFESION....

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	1
1.1 ANTECEDENTES GENERALES	1
1.2 ANTECEDENTES ESPECÍFICOS	9
2. JUSTIFICACIÓN	27
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	28
4. HIPÓTESIS	29
5. OBJETIVOS	30
6. MATERIAL Y MÉTODOS.	31
6.1 TIPO Y DISEÑO DEL PROYECTO	31
6.1.1 Tipo de estudio	31
6.1.2 Características del estudio	31
6.2 DEFINICIÓN DEL UNIVERSO DE TRABAJO	31
6.2.1 Población fuente	31
6.2.2 Población elegible	31
6.2.3 Población de estudio	31
6.3 DEFINICIÓN DE UNIDADES DE OBSERVACIÓN Y DEL GRUPO CONTROL.....	31
6.3.1 Criterios de Inclusión	31
6.3.2 Criterios de Exclusión	32
6.3.3 Criterios de Eliminación	32
6.4 ESTRATEGIA DE MUESTREO.....	32
6.4.1 Tamaño de la Muestra	32
6.4.2 Tipo de Muestreo	32
6.5 DEFINICIÓN DE LA EXPOSICIÓN Y PROCEDIMIENTOS	32
6.6 DEFINICIÓN DE VARIABLES Y ESCALAS DE MEDICIÓN	32
6.6.1 Cuadro de operacionalización de variables	32
6.7 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	34
6.7.1 Fuentes de Información	34
6.7.2 Instrumentos de medición	34
6.7.3 Validez y Consistencia	34
6.8 PRUEBA PILOTO	34
6.8.1 Objetivo de la Prueba	34
6.8.2 Estrategia de Trabajo	34
6.9 PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN	34
6.9.1 Propuesta de abordaje de análisis estadístico.	34
7. RESULTADOS.....	36
8. DISCUSIÓN.....	45
9. CONCLUSIÓN.....	45
9.1 PROPUESTAS	46
9.2 RECOMENDACIONES	46
9.3 APLICACIONES	46

10. REFERENCIAS BIBLIO-HEMEROGRÁFICAS.....	47
11. ANEXOS	50
11.1 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	50
11.2 ESCALA DE ALVARADO.....	51
11.3 HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO	52

ABREVIATURAS, SIGLAS Y ACRONIMOS

%: Porcentaje.

±: Desviación estándar.

ASA: American Society of Anesthesiologists

cols: Colaboradores.

IC: Intervalos de confianza.

ml: Mililitros.

Mm³: Milímetro cúbico.

Mg/dL: Miligramos sobre decilitro.

N: Población.

n: Muestra.

OR: Odds Ratio

PCR: Proteína C reactiva.

p= Valor p

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Escala de puntuación para el diagnóstico clínico de la apendicitis aguda según la escala de Alvarado.

Tabla 2. Análisis univariado de los factores predictores de tiempo de cirugía prolongado en apendicectomía laparoscópica para apendicitis no perforada.

Tabla 3. Características de los pacientes del estudio antes y después de la cirugía por tipo de procedimiento.

Tabla 4. Evaluación diagnóstica de la escala de Alvarado, el recuento de glóbulos blancos y la proteína C reactiva.

Tabla 5. Características diagnósticas de la escala de Alvarado, de la proteína C reactiva, y de la proteína C reactiva estratificada entre los tres grupos de la escala de Alvarado.

Tabla 6. Asociación entre las mediciones inicial y repetida del recuento de glóbulos blancos y la proteína C reactiva.

Tabla 7. Análisis de resultados clínicos y hallazgos de laboratorio.

Tabla 8. Reglas clínicas predictivas para el apoyo en el diagnóstico de apendicitis.

Tabla 9. Eficacia diagnóstica del suero de proteína C reactiva y del recuento de los glóbulos blancos.

Tabla 10. Características sociodemográficas de los pacientes.

Tabla 11. Proporción por tipo de apendicectomía.

Tabla 12. Comparación de características sociodemográficas por apendicectomía abierta.

Tabla 13. Comparación de características sociodemográficas por apendicectomía laparoscópica.

Tabla 14. Comparación de características sociodemográficas por apendicectomía incidental abierta.

Tabla 15. Comparación de características sociodemográficas por apendicectomía incidental laparoscópica.

Tabla 16. Correlación de proteína C reactiva* con edad, estancia hospitalaria y puntaje de la Escala de Alvarado.

Tabla 17. Comparación de proteína C reactiva por tipo de apendicetomía y por complicaciones.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Resumen de estudios que han investigado el papel de la proteína C reactiva nativa y la proteína C reactiva monomérica en inflamación, infección y enfermedades.

Figura 2. Tasas de complicaciones de acuerdo con el tiempo de cirugía.

Figura 3. Niveles de proteína C reactiva en apendicectomías laparoscópicas y apendicectomías de conversión.

Figura 4. Análisis de curva ROC de los valores de la proteína C reactiva para el riesgo de apendicectomía de conversión en el grupo de estudio

Figura 5. Comparación de los valores de proteína C reactiva en casos de apendicitis aguda y controles.

Figura 6. Análisis de área bajo la curva ROC de la escala de Alvarado, la proteína C reactiva y el recuento de glóbulos blancos.

Figura 7. Comparaciones entre las áreas debajo de la curva de leucocitosis, neutrofilia, proteína C reactiva, escala de Alvarado y la combinación de la proteína C reactiva y la escala de Alvarado para el diagnóstico de apendicitis aguda.

Figura 8. Cohorte dividida por los puntajes de la escala de Alvarado y la proteína C reactiva/Recuento de glóbulos blancos

Figura 9. Utilidad de los estudios de imagenología en pacientes con apendicitis aguda.

Figura 10. (A) Curva ROC para recuento de glóbulos blancos, recuento de neutrófilos y NLR para apendicitis positiva. (B) Curva ROC para niveles de fibrinógeno, recuento plaquetario y recuento de linfocitos para apendicitis negativa.

Figura 11. Curva ROC para los parámetros iniciales de laboratorio.

Figura 12. Comparación de los hallazgos histológicos entre los casos de apendicectomía incidental y los casos de apendicectomía negativa que fueron clasificados de acuerdo con la estratificación del riesgo de la escala AIR.

Figura 133. Diagrama de dispersión entre la edad y los niveles de proteína C reactiva.

Figura 14. Diagrama de dispersión entre la estancia hospitalaria y los niveles de la proteína C reactiva.

Figura 15. Diagrama de dispersión entre el puntaje de la Escala de Alvarado y los niveles de proteína C reactiva.

“Proporción de apendicectomía por apendicitis aguda vs apendicectomía incidental y su correlación con niveles de proteína C reactiva”

Iván Osorio-Torres, Rene De la Rosa-Paredes, Sandra Maldonado-Hernández

Facultad de Medicina, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México

Departamento de Cirugía General, Hospital General “Eduardo Vázquez Navarro”, Puebla, México

RESUMEN

La apendicitis aguda es una de las patologías más frecuentes que requieren atención quirúrgica, el tratamiento ideal vía laparoscópica. Su retraso en la atención quirúrgica conlleva complicaciones, gravedad de la apendicitis y alargamiento de la estancia hospitalaria, sin embargo, la intervención rápida debe ser adecuadamente analizada, debido a la tasa de apendicectomías negativas que se estiman son del 15 al 57% de los casos. La apendicectomía incidental es la extirpación de un apéndice normal durante otra operación abdominal, está destinado a eliminar la causa del dolor, eliminar el riesgo de apendicitis en el futuro y simplificar cualquier diagnóstico futuro de dolor abdominal. La proteína C reactiva es una proteína inflamatoria de fase aguda, sus niveles aumentan drásticamente como respuesta a una herida, infección o inflamación. **Objetivo general:** Determinar la proporción de apendicectomía por apendicitis aguda vs apendicectomía incidental y su correlación con niveles de proteína C reactiva. **Diseño del estudio:** Estudio comparativo, transversal, retrospectivo de pacientes adultos con reporte de apendicectomía en el Hospital “Dr. Eduardo Vázquez Navarro” de Puebla, México. **Resultados:** De 100 pacientes, 50% (50) eran mujeres y 50% (50) hombres. La edad mínima fue de 18 años, máxima de 77 años, media de 35.6 años. 95% (95) de los casos fueron apendicectomía abierta, 5% (5) apendicectomía laparoscópica, 21% (21) apendicectomía incidental abierta y 1% (1) apendicectomía incidental laparoscópica, dentro del grupo de pacientes con apendicectomía incidental abierta 81.0% (17) fueron mujeres, el 52.4% (11) con edad entre 20 y 39 años, Se encontraron niveles menores de proteína C reactiva en pacientes con apendicectomía laparoscópica, apendicectomía incidental abierta y apendicectomía incidental laparoscópica; sin embargo, solo se presentaron diferencias estadísticamente significativas para la apendicectomía incidental abierta ($p < 0.001$). Se encontraron niveles mayores de proteína C reactiva en los pacientes con apendicectomía abierta, estas diferencias fueron estadísticamente significativas ($p < 0.001$).

“Proportion of appendectomy for acute appendicitis vs. incidental appendectomy and its correlation with C-reactive protein levels”

Iván Osorio-Torres, Rene De la Rosa-Paredes, Sandra Maldonado-Hernández

Faculty of Medicine, Meritorious Autonomous University of Puebla, Puebla, Mexico

General Surgery Department, “Eduardo Vázquez Navarro” General Hospital, Puebla, Mexico

SUMMARY

Acute appendicitis is one of the most frequent pathologies that require surgical care, the ideal treatment being laparoscopic. Its delay in surgical care leads to complications, severity of appendicitis and lengthening of hospital stay, however, rapid intervention should be adequately analyzed, due to the rate of negative appendectomies estimated to be 15 to 57% of cases. Incidental appendectomy is the removal of a normal appendix during another abdominal operation, it is intended to eliminate the cause of the pain, eliminate the risk of future appendicitis, and simplify any future diagnosis of abdominal pain. C-reactive protein is an acute phase inflammatory protein, its levels rise dramatically in response to injury, infection, or inflammation. **General objective:** To determine the proportion of appendectomy for acute appendicitis vs. incidental appendectomy and its correlation with C-reactive protein levels. **Study design:** Comparative, cross-sectional, retrospective study of adult patients with a report of appendectomy on file at the “Dr. Eduardo Vázquez Navarro” from Puebla, Mexico. **Results:** Of 100 patients, 50% (50) were women and 50% (50) men. The minimum age was 18 years, maximum 77 years, mean 35.6 years. 95% (95) of the cases were open appendectomy, 5% (5) laparoscopic appendectomy, 21% (21) open incidental appendectomy and 1% (1) laparoscopic incidental appendectomy, within the group of patients with open incidental appendectomy 81.0% (17) were women, 52.4% (11) aged between 20 and 39 years. Lower levels of C-reactive protein were found in patients with laparoscopic appendectomy, open incidental appendectomy, and laparoscopic incidental appendectomy; however, there were only statistically significant differences for open incidental appendectomy ($p < 0.001$). Higher levels of C-reactive protein were found in patients with open appendectomy, these differences were statistically significant ($p < 0.001$).

1. ANTECEDENTES

1.1 ANTECEDENTES GENERALES

El apéndice vermiforme es una estructura tubular localizada en la pared posteromedial del ciego a 1.7 cm de la válvula ileocecal, donde las tenías del colon convergen en el ciego; su longitud promedio es de 91.2 y 80.3 mm en hombres y mujeres, respectivamente.^{1,2}

Dicho apéndice es un divertículo verdadero, ya que su pared se conforma de mucosa, submucosa, muscular longitudinal y circular y serosa, sus relaciones anatómicas son el músculo iliopsoas y el plexo lumbar de forma posterior y la pared abdominal de forma anterior.^{1,2}

La irrigación del apéndice cecal es a través de la arteria apendicular; dicha arteria es una rama terminal de la arteria ileocólica, que atraviesa la longitud del mesoapéndice para terminar en la punta del órgano, el mesoapéndice es una estructura de tamaño variable en relación con el apéndice, lo cual le otorga la variabilidad en sus posiciones. Por lo anterior, la punta del apéndice puede migrar hacia diferentes localizaciones: retrocecal, subcecal, preileal, postileal y pélvica.^{1,2}

La causa de la obstrucción del lumen apendicular, se deben comúnmente a un apendicolito, hiperplasia de tejido linfóide, aunque se han descrito causas menos comunes como material orgánico o parásitos, esto conlleva el aumento de la presión intraluminal ocasiona congestión venosa con subsecuente acumulación de líquido, y aumento del edema que finalmente sobrepasa la presión de la arteria apendicular produciendo isquemia, necrosis y/o perforación, principalmente por microorganismos como son los más comunes *Escherichia coli*, *Bacteroides* y *Fusobacterium*.^{1,2}

La apendicitis aguda es una de las patologías más frecuentes que requieren atención quirúrgica inmediata, principalmente afecta a población pediátrica y adultos jóvenes, desafortunadamente un tercio de ellas se complican (gangrena y/o perforación) al momento del diagnóstico.³

El tratamiento ideal es la apendicectomía laparoscópica y la administración de antimicrobianos de amplio espectro por vía parenteral, esto debido al contacto de microorganismos infecciosos en la cavidad peritoneal, pero en base a los indicios de los pacientes, se valora el tipo de antibiótico a prescribir, la vía de administración, el tiempo y la dosificación.⁴

Cuando encontramos una fase complicada de apendicitis con peritonitis generalizada, se lleva a cabo la remoción de contenido purulento con lavado directo de las asas intestinales y las regiones adyacentes, y aseo de la herida para la eliminación de bacterias anaerobias y la recuperación del tejido dañado.⁵

Epidemiología

La apendicitis aguda afecta principalmente a adultos y jóvenes, se estiman aproximadamente 250,000 casos al año en los Estados Unidos de América, mientras que en México es una de las primeras causas de atención hospitalaria y la causa más frecuente de abdomen agudo en el grupo de edad mencionado. La perforación se presenta aproximadamente de 19 al 35% de los pacientes, presentándose como principales complicaciones, abscesos de pared, abscesos intraabdominales, infección de la herida quirúrgica y sepsis abdominal.^{3,5}

La apendicitis aguda representa el 13 al 40% como motivos de ingreso al servicio de urgencias en los hospitales a nivel mundial, se considera que del 7 al 12% de la población mundial desarrollará la enfermedad en algún momento de su vida, principalmente en la segunda y tercera década, con predominio del género masculino sobre el femenino, relación 2-3:1.^{6,7}

Diagnóstico

El diagnóstico de la apendicitis aguda se debe realizar en base en la historia clínica, exploración física y estudios auxiliares. A grandes rasgos, los pacientes se pueden observar con malestar general, dolor abdominal generalizado y posteriormente localizado en fosa iliaca derecha, posición antiálgica, distensión abdominal, presencia de dolor, signo de rebote, signo de Rovsing positivo, hiperalgesia, hiperbaralgesia, signo del psoas positivo, signo del obturador positivo, presencia de abultamiento en la fosa iliaca derecha, síndrome febril, entre otros. Existen múltiples signos clínicos como auxiliares para el diagnóstico, sin embargo, ninguno tiene la sensibilidad y especificidad al 100%.^{4,7}

Escala de Alvarado

Se han empleado escalas para definir el riesgo de padecer apendicitis, como es la Escala de Alvarado, esta escala fue propuesta en 1986 por Alfredo Alvarado debido a los antecedentes de tasas altas de apendicectomías negativas (44%) las cuales se presentaron en el mismo hospital durante el año anterior al estudio.⁸

En esta escala se valoran los síntomas, signos y resultados de laboratorio, descritos en la siguiente tabla:⁹

Tabla 10. Escala de puntuación para el diagnóstico clínico de la apendicitis aguda según la escala de Alvarado.

Aspecto	Manifestaciones clínicas y de laboratorio	Puntuación
Síntomas	Migración del dolor a fosa iliaca derecha	1
	Anorexia	1
	Náuseas y / o vómitos	1
Signos	Dolor en cuadrante inferior derecho	1
	Dolor al rebote o descompresión	2
	Fiebre	1
Laboratorio	Leucocitosis	2
	Desviación izquierda	1
Total de puntos		10

FUENTE: Recuperado de: Quesada Suárez L, Milagros Ival Pelayo D, Caridad Lourdes González Meriño D. La escala de Alvarado como recurso clínico para el diagnóstico de la apendicitis aguda Alvarado score used as a clinical resource for diagnosing acute apendicitis [Internet]. Vol. 54, Revista Cubana de Cirugía. 2015. Available from: <http://scielo.sld.cuhttp://scielo.sld.cu>

Se interpreta de la siguiente manera:^{4,7}

1. Nivel de riesgo bajo: el puntaje obtenido es de cero a cuatro.
2. Nivel de riesgo intermedio: el puntaje obtenido es de cinco a siete.
3. Nivel de riesgo elevado: el puntaje obtenido es de ocho a diez.

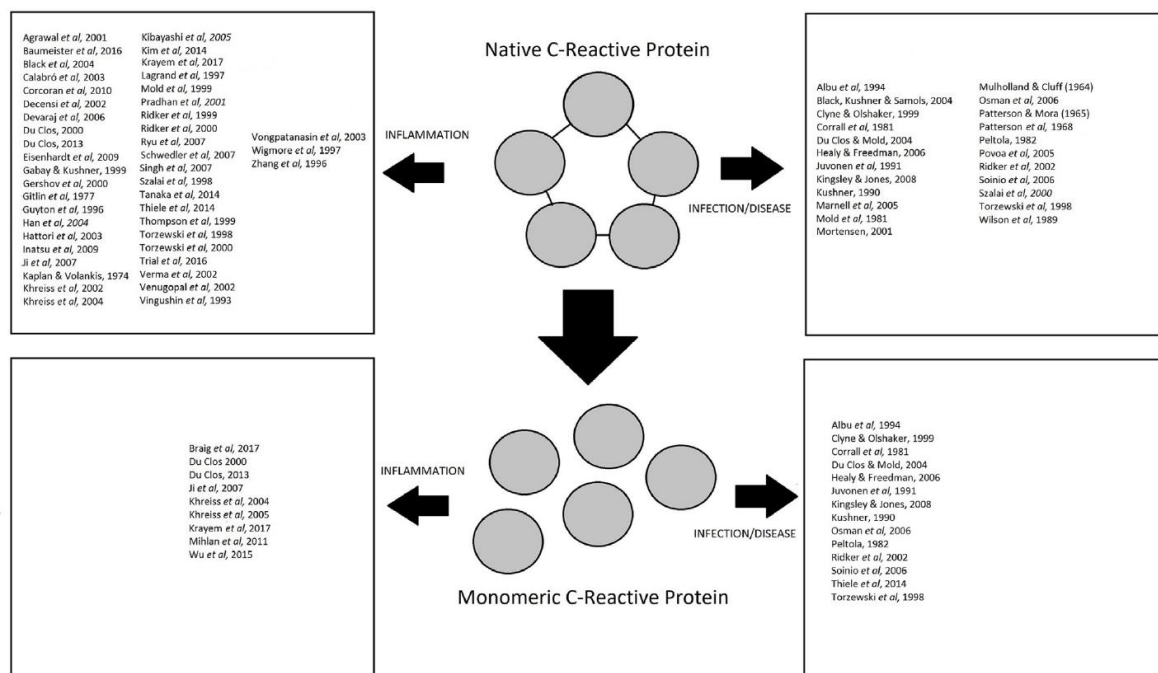
Otras herramientas para realizar el diagnóstico de apendicitis son los estudios de laboratorio, al identificar leucocitosis, con desviación a la izquierda, marcadores de inflamación como la proteína C reactiva, mientras los estudios de gabinete adecuados son, radiografía simple de abdomen en 2 posiciones, ultrasonido abdominal con sensibilidad entre 86% y especificidad de 81% y la tomografía axial computada con sensibilidad del 92.3%.^{1,5,7}

Proteína C reactiva

La proteína C reactiva es una proteína inflamatoria homopentamérica de fase aguda, una proteína con alta conservación de plasta descubierta en 1930 por Tillett y Francis mientras investigaban los sueros de pacientes que sufrían de estados agudos de una infección por *Streptococcus pneumoniae* y fue nombrada por su reacción con el polisacárido-(C) capsular del neumococo.¹⁰

Se sabe que los niveles de la proteína C reactiva aumentan drásticamente como respuesta a una herida, una infección e inflamación, como se describe en la siguiente figura:¹¹

Figura 14. Resumen de estudios que han investigado el papel de la proteína C reactiva nativa y la proteína C reactiva monomérica en inflamación, infección y enfermedades.



FUENTE: Recuperado de: Sproston NR, Ashworth JJ. Role of C-reactive protein at sites of inflammation and infection. Vol. 9, Frontiers in Immunology. Frontiers Media S.A.; 2018.

La apendicectomía laparoscópica por apendicitis no perforada es la principal indicación en pacientes que no tienen comorbilidades u otras complicaciones, sin embargo, las características de cada paciente pueden influir en la conversión a una apendicectomía abierta, aunque se tenga mayor tiempo quirúrgico.

La clasificación de apendicitis aguda como la descrita por la Asociación Mexicana de Cirugía General, reporta las siguientes características:

- Apendicitis aguda: infiltración de leucocitos a la membrana basal en el apéndice cecal.
- Apendicitis no complicada: apendicitis aguda sin datos de perforación.
- Apendicitis complicada: apendicitis aguda perforada con y sin absceso localizado y/o peritonitis purulenta.^{2,6}

La gravedad de la apendicitis depende de la evaluación clínica de un abdomen agudo, así como de estudios de laboratorio como es la asociación de niveles elevados de proteína C reactiva y hallazgos de la tomografía computarizada que indiquen un diámetro apendicular de más de 10 mm.¹²

La detección de la apendicitis puede complementar escalas como la de Alvarado, que tiene la capacidad de estimar la enfermedad, se suma el puntaje por cada síntoma, signo o resultado de

laboratorio, tener un puntaje <4 es baja probabilidad de apendicitis, de 5 a 6 puntos es consistente con apendicitis, pero no diagnóstica, 7 a 8 puntos es la alta probabilidad de apendicitis y 9 a 10 puntos casi certeza de apendicitis.¹³

El complemento diagnóstico es fundamental para detectar casos de apendicitis:

- Apendicitis aguda: infiltración de leucocitos a la membrana basal en el apéndice cecal.
- Apendicitis no complicada: apendicitis aguda sin datos de perforación.
- Apendicitis complicada: apendicitis aguda perforada con y sin absceso localizado y/o peritonitis purulenta.^{7,13}

El tratamiento farmacológico conlleva la aplicación de antibióticos en los pacientes con apendicitis es controvertida inicialmente, aquellos que recibieron antibióticos tienen alrededor del 12% al 32% menos de posibilidades de éxito del tratamiento y un menor riesgo de complicaciones con aproximadamente del 23% al 86%, como son las betalactamasas en apendicectomías, se ha reportado que la tasa general de recurrencia de infección por apendicitis es del 18.2% por realizar profilaxis y la cirugía.¹⁴

Apendicitis abierta vs apendicitis laparoscópica

El abordaje laparoscópico puede estar asociado con reducción del dolor postoperatorio, reducción de la tasa de infección de la herida y menor tiempo hasta la vuelta a la actividad normal, como se refiere en la investigación de Jaschinski T y cols., quienes estudiaron los efectos secundarios de la apendicectomía laparoscópica y la apendicectomía abierta con una revisión sistemática en el Registro Cochrane Central de Ensayos Controlados, de 1607 registros, se identificaron 85 estudios con 9,765 participantes, con 8,520 adultos se concluyó que la vía abierta demostró mayor sensación de malestar, dolor, tiempo de hospitalización y de recuperación, así como el riesgo de infección en la herida quirúrgica.¹⁵

La apendicitis aguda al ser la principal causa de cirugía abdominal de emergencia, en personas jóvenes, su retraso en la atención médica o quirúrgica conlleva complicaciones, como son presencia de comorbilidades, gravedad de la apendicitis, necesidad de drenaje postoperatorio y alargamiento de la estancia hospitalaria, como se refirió en Ferreira AEP y cols., quienes hicieron revisión de 174 historias clínicas, los cuales fueron sometidos a apendicectomía laparoscópica urgente por diagnóstico clínico y/o radiológico, 55.54% fueron varones, con una edad promedio de 37.2±13.16 años, 82% menores de 50 años y 18% mayores de 50 años, se concluyó que los pacientes mayores tienen un curso más grave, con mayor necesidad de colocación de drenaje abdominal y estadías hospitalarias más prolongadas que los pacientes más jóvenes.¹⁶

Al realizar la apendicectomía abierta o laparoscópica, se tiene la probabilidad de infecciones del sitio quirúrgico, que asciende hasta del 5%, como Giesen LJX y cols., quienes estudiaron a 637 pacientes, el sexo masculino representó el 54.3% de los casos, la edad promedio fue de 31 años, se realizó apendicectomía laparoscópica en el 78.9%, de las cuales se convirtieron en un procedimiento abierto el 21.1%, el 35% tuvieron apendicitis compleja, lo que ameritó que el 5% tuvieran estancia hospitalaria prolongada, se recomendó que el abordaje operatorio dependió de la preferencia del cirujano, realizó a través de una incisión oblicua en el cuadrante inferior derecho del abdomen (incisión de Gridiron o McBurney). La mayoría de los pacientes con una apendicitis compleja recibieron antibióticos posoperatorios de acuerdo con las directrices. En este estudio, la apendicitis compleja se definió como apendicitis gangrenosa o perforada y/o la presencia de peritonitis purulenta según las notas de la operación, las guías locales definieron un régimen de antibióticos de amplio espectro por vía intravenosa durante 3 o 5 días sobre el tratamiento de la peritonitis secundaria y para reducir las complicaciones postoperatorias.¹⁷

Este estudio también muestra que las infecciones en el sitio quirúrgico (ISQ) ocurren en el 6.6% de los pacientes después de una apendicectomía por apendicitis y que la apendicitis compleja es el principal factor de riesgo para el desarrollo de ISQ (OR 4.09; IC 95% 2.04-8.20); además en cuanto a las infecciones del espacio de los órganos (IEO) se encontró una tasa de 4.6%.¹⁷

Walędziak M y colaboradores, hicieron un estudio durante un período de 6 meses en el que participaron 18 centros quirúrgicos polacos y alemanes, la base de datos estuvo conformada de 4618 pacientes que se calificaron para apendicectomía laparoscópica, los hombres representaron el 52.2%, mujeres del 47.8%, la mediana de edad fue de 33 años, del IMC de 24.8 kg/m², 19.19% eran fumadores activos y 3.18% padecían diabetes mellitus, las complicaciones quirúrgicas representaron el 0.06%, como es la infección del sitio quirúrgico con el 1.97%, absceso intraabdominal del 1.3%, íleo del 0.54%, sangrado intraabdominal del 0.41%, neumonía del 0.39%, infección del tracto urinario del 0.39%, peritonitis difusa del 0.17%, trombosis venosa profunda del 0.06%, perforación intestinal del 0.04%, embolia pulmonar del 0.02% y otras del 1.41%, la duración media de la estancia hospitalaria fue de 4 días, 2.56% ameritó reingreso.¹⁸

Takami T y colaboradores, reportaron que la apendicectomía laparoscópica se considera un tratamiento de primera línea, pero para el tratamiento de la apendicitis complicada sigue siendo controvertido, en 179 pacientes intervenidos para el tratamiento de apendicitis complicada, 89 pacientes fueron sometidos a una apendicectomía convencional y 90 pacientes fueron tratados por vía laparoscópica, la edad fue de 50.17 ± 22.77 y 50.13 ± 25.84 años, la duración de la estancia hospitalaria fue más corta para los pacientes con cirugía laparoscópica 9.61 ± 5.57 vs 12.19 ± 8.4; (p = 0.016), la tasa de complicaciones posoperatorias fue de 16.7% vs 27%; a pesar de que se

administraron antibióticos por vía intravenosa antes de la operación, el recuento de leucocitos y nivel de PCR, no difirieron significativamente entre los dos grupos.¹⁹

En la revisión sistemática de Di Saverio y colaboradores, se seleccionaron 157 artículos sobre el diagnóstico y manejo de apendicitis aguda para ser utilizada en la población de pacientes adultos y pediátricos, en el que recomiendan el uso de marcadores de la inflamación para detectar la severidad de la enfermedad. A pesar de que las causas de dolor abdominal agudo son múltiples, la administración de medicamentos conlleva modificación del cuadro común, aunado a la falta de insumos en unidades médicas para precisar el grado de afección.²⁰

Apendicectomía incidental

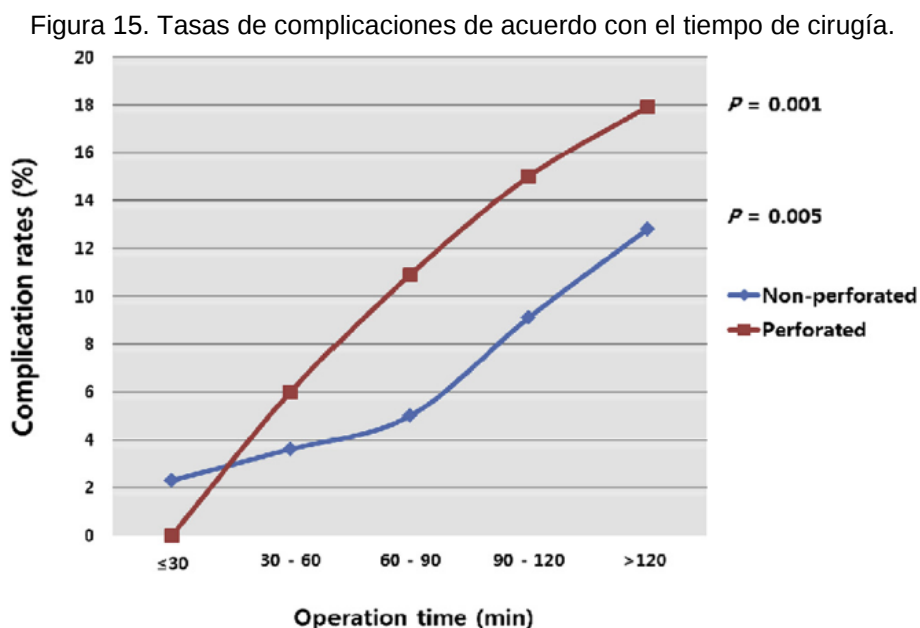
La apendicectomía incidental es la extirpación de un apéndice normal durante otra operación abdominal. Este procedimiento está destinado a eliminar la causa del dolor en abdomen bajo, para eliminar el riesgo de apendicitis en el futuro y para simplificar cualquier diagnóstico futuro de dolor abdominal.²¹

La seguridad de la apendicectomía incidental es controvertida y se necesitan estudios controlados aleatorios prospectivos. Sin embargo, el procedimiento puede ser relativamente seguro en pacientes seleccionados apropiadamente. Además, de acuerdo con la revisión de Lee JY y colaboradores, la apendicectomía incidental fue un procedimiento costo-efectivo en grupos de pacientes seleccionados.²²

1.2 ANTECEDENTES ESPECÍFICOS

Proteína C reactiva en pacientes con apendicitis

Jeon y cols., analizaron 3,049 pacientes que se sometieron a apendicectomía en Bundang Jesaeng, de las cuales se detectaron apendicectomías incidentales, ileocectomías y apendicectomías laparoscópicas que necesitaron conversión a técnica abierta, la edad promedio fue de 32.05 ± 17.10 años, 51.2% del sexo masculino, 74.7% padecían apendicitis no perforadas, 25.3% apendicitis perforada, el tiempo de operación fue de 57.6 min, se detectó que los casos con apendicitis perforada, estaban asociadas al sobrepeso, tuvieron mayor proporción de casos de proteína C reactiva elevada, la duración de los síntomas de más de 3 días, diámetro apendicular de más de 10 mm y el absceso fueron factores predictivos independientes de tiempo operatorio, como se observa en la siguiente figura, mientras los casos de cirugía abierta tuvieron mayor riesgo de complicaciones, estadía hospitalaria prolongada y reingreso, principalmente en pacientes con apendicectomías abiertas ($n = 1579$) o conversión a abiertas ($n = 20$).²³



FUENTE: Recuperado de: Jeon BG, Kim HJ, Jung KH, Kim SW, Park JS, Kim KH, et al. Prolonged operative time in laparoscopic appendectomy Predictive factors and outcomes. International Journal of Surgery. 2016;36:225–32.

Tabla 11. Análisis univariado de los factores predictores de tiempo de cirugía prolongado en apendicectomía laparoscópica para apendicitis no perforada.

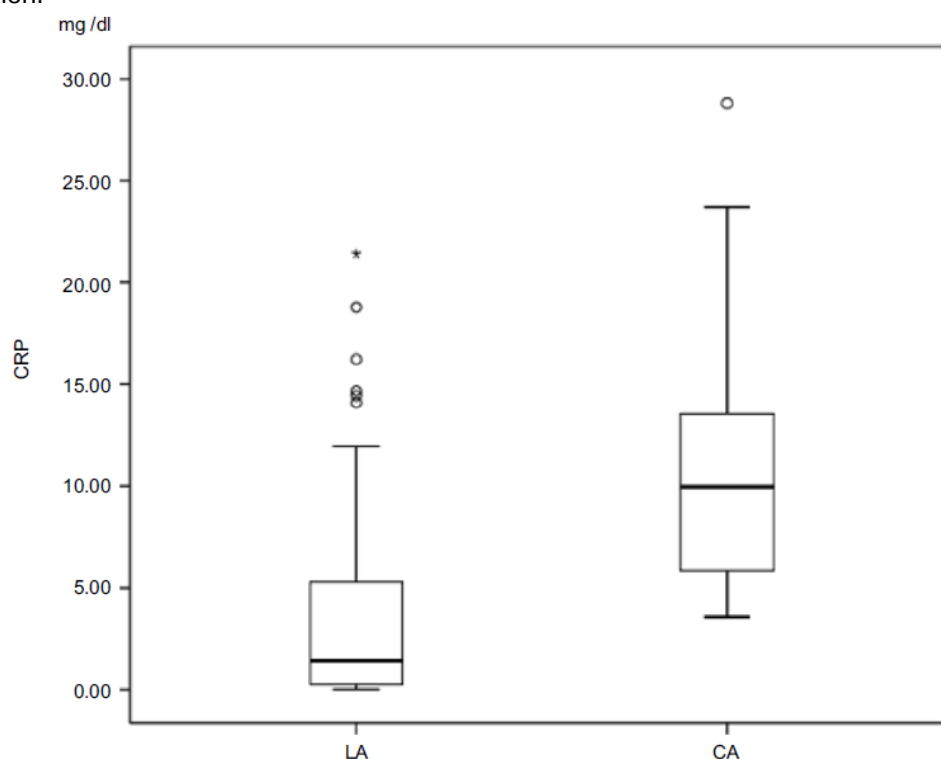
Variables	Total (n = 2278)	No prolonged operative time group (n = 2124)	Prolonged operative time group (n = 154)	Univariate (OR, 95% CI)	P value
Age (>65 years, %)	73 (3.2)	59 (2.8)	14 (9.1)	3.50 (1.91–6.42)	<0.001
Gender (male, %)	1153 (50.6)	1080 (50.9)	73 (47.4)	0.87 (0.63–1.21)	0.406
BMI (>25 kg/m ²)	472 (21.1)	429 (20.5)	43 (29.1)	1.59 (1.10–2.30)	0.014
Previous abdominal surgery (yes, %)	291 (12.9)	272 (12.9)	19 (12.7)	0.98 (0.60–1.61)	0.932
Leukocytosis (>10000/mm ³)	1622 (71.3)	1516 (71.4)	106 (68.8)	0.88 (0.62–1.26)	0.489
Neutrophil shift (yes, %)	872 (38.4)	818 (38.6)	54 (35.1)	0.86 (0.61–1.21)	0.383
C-reactive protein (>0.8 mg/dl, %)	1077 (48.9)	978 (47.7)	99 (64.7)	2.01 (1.43–2.83)	<0.001
Tachycardia (>100 bpm, %)	208 (9.1)	200 (9.4)	8 (5.2)	0.53 (0.26–1.09)	0.079
Fever (>37.8 °C, %)	140 (6.1)	127 (6.0)	13 (8.4)	1.45 (0.80–2.63)	0.220
Comorbidity (Charlson index>0)	155 (6.8)	133 (6.3)	22 (14.3)	2.49 (1.54–4.05)	<0.001
Symptom duration, days					
≤1	1193 (52.4)	1132 (53.3)	61 (39.6)	Reference	
1-2	658 (28.9)	614 (28.9)	44 (28.6)	1.33 (0.89–1.98)	0.162
2-3	196 (8.6)	176 (8.3)	20 (13.0)	2.11 (1.24–3.58)	0.006
>3	230 (10.1)	201 (9.5)	29 (18.8)	2.65 (1.68–4.27)	<0.001
CT findings					
Appendix diameter (>10 mm, %)	1266 (55.6)	1163 (54.8)	103 (66.9)	1.67 (1.18–2.36)	0.004
Appendicoliths	188 (9.7)	173 (9.6)	15 (10.7)	1.12 (0.64–1.96)	0.682

BMI, body mass index; CT, computed tomography; OR, odds ratio; CI, confidence interval.

FUENTE: Recuperado de: Jeon BG, Kim HJ, Jung KH, Kim SW, Park JS, Kim KH, et al. Prolonged operative time in laparoscopic appendectomy Predictive factors and outcomes. International Journal of Surgery. 2016;36: 225–32.

Shimoda y cols., analizaron 93 pacientes con apendicitis con criterios para realizar el procedimiento por vía laparoscópica, el 9.7% ameritó la reconversión, por tener casos perforados, con gangrena y con abscesos, además, con el apoyo del marcador de la inflamación denominado proteína c reactiva, detectaron la asociación de valores elevados con necesidad de conversión a procedimiento abierto, la apendicectomía laparoscópica es ideal hasta tener casos de apendicitis complicada al mismo tiempo, o cuando el grado de inflamación impide el éxito del procedimiento, aunado a factores que influyen en el pronóstico que es tener mayor edad, sexo masculino, índice de masa corporal superior a 30kg/m², proteína C reactiva elevado, leucocitosis con desviación a la izquierda, albúmina baja, presencia de abscesos y apendicolitos, además, se detectó que los pacientes que ameritaron la conversión de la cirugía a abierta tuvieron parámetros superiores del marcador de inflamación, como se identifica en la siguiente figura.²⁴

Figura 16. Niveles de proteína C reactiva en apendicectomías laparoscópicas y apendicectomías de conversión.



Abbreviations: CRP, C-reactive protein; CA, conversion from laparoscopic to open appendectomy; LA, laparoscopic appendectomy.

FUENTE: Recuperado de: Shimoda M, Maruyama T, Nishida K, Suzuki K, Tago T, Shimazaki J, et al. Preoperative high C-reactive protein level is associated with an increased likelihood for conversion from laparoscopic to open appendectomy in patients with acute appendicitis. Clinical and Experimental Gastroenterology. 2019 Apr;Volume 12:141–7.

Tabla 12. Características de los pacientes del estudio antes y después de la cirugía por tipo de procedimiento.

	CA G (n=9)	LA G (n=84)	p-value
Age (years)	51 (16–71)	29 (19–84)	0.07*
Gender (F/M)	1/8	37/47	0.09†
BMI	23.1 (17.9–35.6)	21.3 (15.3–30.8)	0.01*
CRP (mg/dl)	9.9 (3.6–26.0)	1.4 (0.02–21.4)	0.001*
Alb (g/dL)	4.0 (3.4–4.7)	4.4 (2.8–6.1)	0.04*
WBC (10 ³ /μL)	13.2 (8.3–26.5)	12.3 (4.3–22.1)	0.08*
Neutro. (%)	84.1 (77.1–95.5)	79.8 (28.8–94.6)	0.21*
Lymph (%)	6.5 (3.0–15.7)	13.6 (3.3–46.0)	0.11*
NLR	13.5 (4.9–31.8)	5.8 (0.9–27.2)	0.20*
Abscess (Y/N)	3/6	1/83	0.002†
appendicolith (Y/N)	4/5	31/53	0.73†
Histological Gangrenous (Y/N)	6/3	24/60	0.01†

Notes: Showing medians and interquartile ranges. *Tested by Mann–Whitney U-test. †Tested by Fisher's exact test.

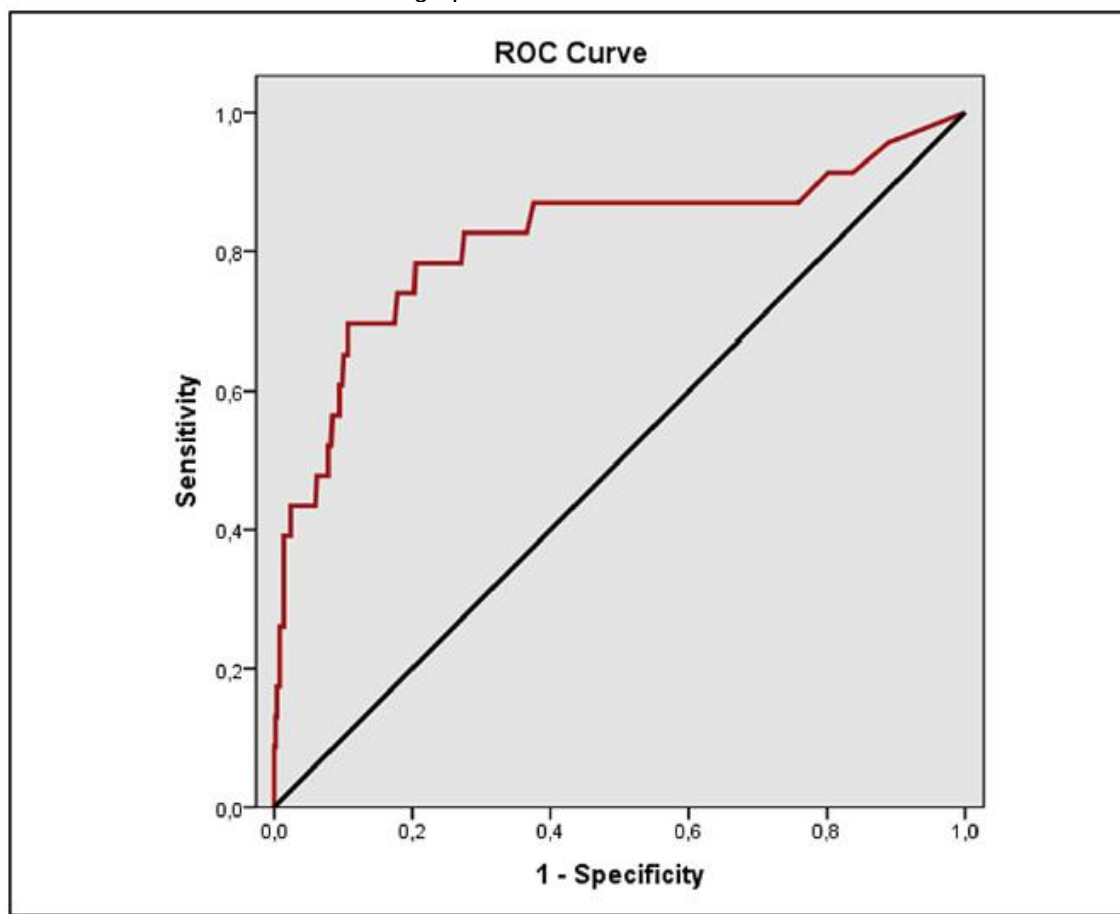
Abbreviations: BMI, body mass index; CRP, C-reactive protein; Alb, albumin; WBC, white cell count; Neutro, neutrophil; Lymph, lymphocyte; NLR, neutrophil/lymphocyte ratio; CA G, open appendectomy group; LA G, laparoscopic appendectomy group.

FUENTE: Recuperado de: Shimoda M, Maruyama T, Nishida K, Suzuki K, Tago T, Shimazaki J, et al. Preoperative high C-reactive protein level is associated with an increased likelihood for conversion from laparoscopic to open appendectomy in patients with acute appendicitis. Clinical and Experimental Gastroenterology. 2019 Apr;Volume 12:141–7.

El diagnóstico preciso de la apendicitis aguda se basa en la historia clínica, el examen físico, los resultados de laboratorio y de estudios de gabinete, como lo reporta Raja y cols., quienes estudiaron a 100 pacientes con edades comprendidas entre 7 y 69 años que ingresaron a un servicio de urgencias por diagnóstico de apendicitis aguda, 32% se les clasificó como apendicitis de tipo inflamatoria, 34% apendicitis supurativa, 17% gangrenosa, 13% perforada y 5% necrotizante, además, se detectó que la proteína C reactiva fue normal en 22 de 64 pacientes, no hubo leucocitosis en cinco pacientes mayores de 35 años, la proteína C reactiva fue normal en uno de cada 35, detectando una correlación positiva que ha mayor concentración sérica de proteína C reactiva es la severidad de la apendicitis, se detectó que la proteína C reactiva de 40 o más puede estar asociada con una supurativa o inflamatoria, mayor de 100 y menor de 150 puede sugerir una posible apendicitis perforada o gangrenosa.²⁵

Se han detectado factores de riesgo preoperatorios en los pacientes que son sometidos a apendicectomía, por medio de laparoscopia o cirugía abierta, como lo reporta Yigit y cols., quienes reportaron 521 pacientes sometidos a cirugía laparoscópica por apendicectomía por apendicitis aguda, el procedimiento se completó por vía laparoscópica en el 95.6% de los casos, hubo necesidad de conversión a apendicectomía abierta en el 4.4%, 42.8% fueron del sexo femenino, 57.2% masculino, la edad promedio de 35.17 ± 12.61 años, el tiempo con la molestia fue de 1.79 ± 1.36 días, la estancia hospitalaria fue de 2.38 ± 2.13 días, las manifestaciones clínicas fueron náuseas en el 94.4%, vómitos del 36.8%, se tuvo apendicitis simple en el 37%, supurativa del 52%, gangrenosa del 1.9%, perforada del 7.3% y con carcinoma del 1.7%, además, se encontró que los niveles de proteína C reactiva, neutrófilos y proporción de neutrófilos / linfocitos al ingreso fueron significativamente más altos en el grupo de conversión en comparación con el grupo de laparoscopia ($p=0.001$), se detectó que la característica de la ecografía preoperatoria se asoció con una mayor tasa de conversión por la presencia de líquido libre ($p=0.001$), con niveles de proteína C reactiva elevados a comparación de la proporción de neutrófilos/linfocitos al ingreso que fueron significativamente más altos en el grupo de conversión en comparación con el grupo de laparoscopia.²⁶

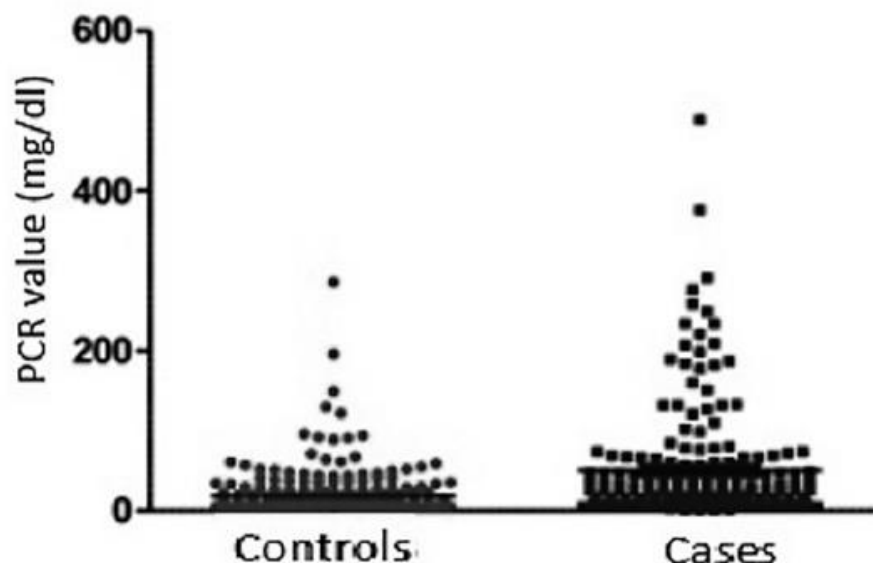
Figura 17. Análisis de curva ROC de los valores de la proteína C reactiva para el riesgo de apendicectomía de conversión en el grupo de estudio



FUENTE: Recuperado de: Yigit B, Cerekci E, Cakir Y, Citgez B. Efficacy of Preoperative Imaging Features and Blood Tests in Predicting the Increased Risk of Conversion in Laparoscopic Appendectomy Surgery. Cureus. 2021 Aug 11;

La proteína C reactiva es uno de los indicadores inflamatorios más precisos para la apendicitis aguda, como lo reporta la investigación de Castro y cols., que analizaron a 191 sujetos del padecimiento confirmado histopatológicamente en comparación con 249 controles que se sometió a una tomografía computarizada abdominal, se evaluaron los valores de proteína C reactiva aumentaron según el IMC de los pacientes, como se reporta en la siguiente figura:²⁷

Figura 18. Comparación de los valores de proteína C reactiva en casos de apendicitis aguda y controles.



FUENTE: Recuperado de: Castro A do A e., Skare TL, Yamauchi FI, Tachibana A, Ribeiro SPP, Fonseca EKUN, et al. Diagnostic value of C-reactive protein and the influence of visceral fat in patients with obesity and acute appendicitis. *Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva*. 2018;31(1).

Los marcadores inflamatorios como la proteína C reactiva es una de las proteínas inflamatorias más precisas como marcadores en la apendicitis aguda, sin embargo, en casos de obesidad se tiene un estado proinflamatorio constante, que puede interferir con la interpretación de esta prueba de laboratorio,²⁸ como lo reporta Castro y cols., quienes reportaron que hubo valores más altos desde el inicio a comparación de aquellos con peso normal según su índice de masa corporal, con sensibilidad del 79.78%, 87.87% en aquellos con sobrepeso y 93.5% con obesidad, se tuvo aumento del valor predictivo negativo con el IMC en aumento, 69,3% en individuos con IMC normal o delgado, 84.3% en sobrepeso y 91.3% en individuos con obesidad.²⁷

Al ser la apendicitis la causa más común de urgencia quirúrgica de tipo abdominal es fundamental detectar los casos a tiempo, para evitar las fases avanzadas de la enfermedad como es la gangrena, la perforación y la formación de abscesos, sin embargo, la intervención rápida debe ser adecuadamente analizada, debido a la tasa de apendicectomías negativas que se estiman son del 15 al 57% de los casos, por ello, ha sido fundamental realizar y emplear sistemas de puntuación o instrumentos de discriminación entre apendicitis aguda y dolor abdominal inespecífico. Los resultados de estudios de laboratorio como el recuento elevado de glóbulos blancos, a expensas de neutrófilos ha sido útil en el diagnóstico de apendicitis aguda, otro biomarcador de laboratorio como la proteína C reactiva es útil para detectar el proceso inflamatorio involucrado en la apendicitis.²⁹

Los marcadores inflamatorios tienen la capacidad de rendimiento diagnóstico como lo reporta la investigación de Talabi y colaboradores, que analizaron pacientes con edad de 11.2 ± 2.8 años, la proporción de hombres a mujeres fue de 4 a 1.0, 19% tenían hallazgos apendiculares negativos en el examen, al aplicar la escala de Alvarado se obtuvo una sensibilidad del 86.4% y especificidad del 63.2%, sensibilidad de proteína C reactiva del 98.8%, recuento total de glóbulos blancos de 51.9%.

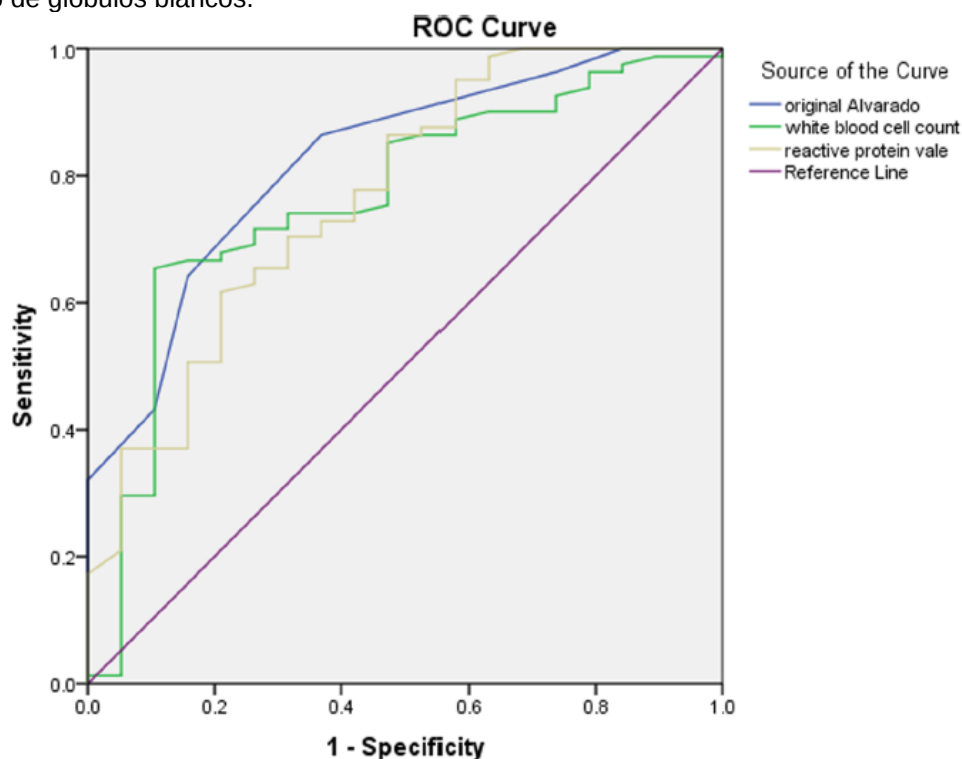
Tabla 13. Evaluación diagnóstica de la escala de Alvarado, el recuento de glóbulos blancos y la proteína C reactiva.

	AP	WBC	CRP	AP + CRP	AP + WBC	CRP + WBC	AP + CRP + WBC
Sensitivity	86.4	51.9	98.8	96.3	96.3	100.0	96.3
Specificity	63.2	89.5	36.8	42.1	26.3	26.3	47.4
PPV	90.9	95.5	86.9	87.6	84.8	85.3	88.6
NPV	52.2	30.4	87.5	72.7	62.5	100.0	75.0
LR+	2.35	4.93	1.56	1.71	1.31	1.36	1.83
LR-	0.22	0.54	0.03	0.09	0.14	0.00	0.08

FUENTE: Recuperado de: Talabi AO, Adedeji TA, Sowande OA, Adejuyigbe O. Predictive values of Alvarado score, serum C-reactive protein, and white blood cell count in the diagnosis of acute appendicitis: a prospective study. *Annals of Pediatric Surgery*. 2021 Dec 1;17(1).

Por medio de la evaluación de las curvas ROC, el área bajo la curva para proteína C reactiva fue de 0.769, concluyendo que es una prueba adecuada, pero que debe ser complementada por la clínica, estudios de gabinete y estudios de laboratorio, como se muestra en la siguiente figura.²⁹

Figura 19. Análisis de área bajo la curva ROC de la escala de Alvarado, la proteína C reactiva y el recuento de glóbulos blancos.



FUENTE: Recuperado de: Talabi AO, Adedeji TA, Sowande OA, Adejuyigbe O. Predictive values of Alvarado score, serum C-reactive protein, and white blood cell count in the diagnosis of acute appendicitis: a prospective study. *Annals of Pediatric Surgery*. 2021 Dec 1;17(1).

En la investigación de Altali Alhames K y cols., realizaron un análisis de cohorte de 331 pacientes con sospecha de apendicitis aguda, la edad fue de 11.8 ± 3.8 años, 52.9% del sexo masculino, el 32.6% se consideraron de bajo riesgo para padecer la enfermedad, 23% riesgo intermedio y 44.4% alto riesgo, se emplearon las curvas de ROC para la valoración de apendicitis con el empleo de la proteína C reactiva, se detectó AUC de 0.76 y 0.79 con el empleo de la escala de Alvarado, al comparar se detectó una diferencia estadísticamente significativa ($p=0.003$), como se muestra en la siguiente tabla y figura³⁰

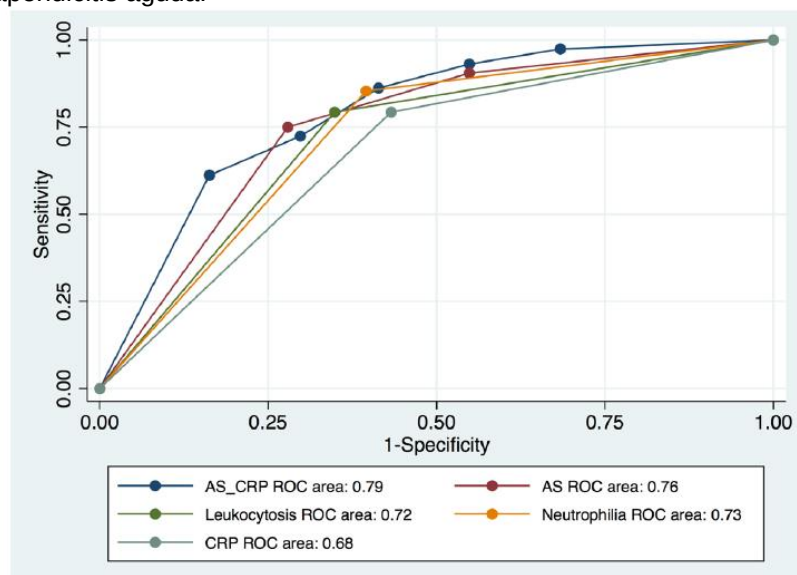
Tabla 14. Características diagnósticas de la escala de Alvarado, de la proteína C reactiva, y de la proteína C reactiva estratificada entre los tres grupos de la escala de Alvarado.

	Se (95% CI)	Sp (95% CI)	PPV (95% CI)	NPV (95% CI)	LHR+ (95% CI)	LHR- (95% CI)	AUC (95% CI)
Alvarado score threshold ≥ 5 (low vs intermediate-high)	90.5 (83.3-94.9)	45.1 (38.4-52.0)	47.1 (40.4-53.8)	89.8 (82.1-94.6)	1.7 (1.4-1.9)	0.2 (0.1-0.4)	0.68 (0.62-0.74)
Alvarado score threshold ≥ 7 (low-intermediate vs high)	75.0 (65.9-82.4)	72.1 (65.5-77.9)	59.2 (50.8-67.1)	84.2 (78.0-89.0)	2.7 (2.1-3.4)	0.35 (0.25-0.48)	0.73 (0.68-0.79)
CRP (Cut-off 0.5 mg/dl)	79.3% (70.6-86.1)	56.7 (49.8-63.4)	49.7 (42.3-57.1)	83.6 (76.3-89.0)	1.8 (1.5-2.2)	0.4 (0.3-0.5)	0.68 (0.62-0.74)
CRP stratified by Alvarado score							
Low risk							
CRP (Cut-off 0.5 mg/dl)	72.7% (39.3-92.7)	70.1% (59.8-78.8)	21.6% (10.4-38.7)	95.8% (87.3-98.9)	2.4 (1.5-3.9)	0.4 (0.2-1.0)	0.71 (0.55-0.87)
Intermediate risk							
CRP (Cut-off 0.5 mg/dl)	72.2% (46.5-89.3)	50.0% (36.7-63.3)	31.0% (18.1-47.2)	85.3% (68.2-94.5)	1.4 (1.0-2.1)	0.6 (0.3-1.2)	0.61 (0.46-0.76)
High risk							
CRP (Cut-off 0.5 mg/dl)	81.6% (71.6-88.8)	41.7% (29.3-55.1)	67.0% (57.1-75.6)	61.0% (44.5-75.4)	1.4 (1.1-1.8)	0.4 (0.3-0.8)	0.62 (0.52-0.71)

Se: Sensibility; Sp: Specificity; PPV: Positive predictive value; NPV: Negative predictive value; LHR+: Likelihood ratio positive; LHR-: Likelihood ratio negative; AUC: area under curve (ROC). CRP: C-reactive protein.

FUENTE: Recuperado de: Altali Alhames K, Martín-Sánchez FJ, Ruiz-Artacho P, Ayuso FJ, Trenchs V, Martínez Ortiz de Zarate M, et al. Diagnostic accuracy of combining C-Reactive protein and Alvarado Score among 2-to-20-year-old patients with acute appendicitis suspected presenting to Emergency Departments. Revista espanola de quimioterapia : publicacion oficial de la Sociedad Espanola de Quimioterapia. 2021 Jun 1;34(3):220–7.

Figura 20. Comparaciones entre las áreas debajo de la curva de leucocitosis, neutrofilia, proteína C reactiva, escala de Alvarado y la combinación de la proteína C reactiva y la escala de Alvarado para el diagnóstico de apendicitis aguda.

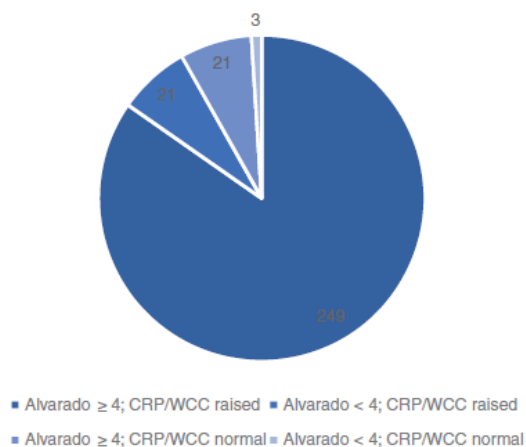


	AUC	95% CI	p
AS-CRP	0.79	0.75-0.84	<0.001
AS	0.76	0.70-0.81	<0.001
Leukocytosis	0.72	0.67-0.78	<0.001
Neutrophilia	0.73	0.67-0.79	<0.001
CRP	0.68	0.62-0.74	<0.001

FUENTE: Recuperado de: Altali Alhames K, Martín-Sánchez FJ, Ruiz-Artacho P, Ayuso FJ, Trenchs V, Martínez Ortiz de Zarate M, et al. Diagnostic accuracy of combining C-Reactive protein and Alvarado Score among 2-to-20-year-old patients with acute appendicitis suspected presenting to Emergency Departments. Revista española de quimioterapia: publicacion oficial de la Sociedad Espanola de Quimioterapia. 2021 Jun 1;34(3):220–7.

Dayawansa y colaboradores realizaron un análisis retrospectivo sobre los datos de 281 pacientes consecutivos con apendicitis comprobada histológicamente, en estos pacientes el 45.6% fueron femeninos mientras que la mediana de la edad fue de 29 años, respecto a los hallazgos clínicos, el 8.54% presentaron niveles normales de proteína C reactiva y de recuento de glóbulos blancos. En el análisis de sensibilidad, la mediana del puntaje de Alvarado fue significativamente menor en el grupo de pacientes con niveles normales de proteína C reactiva y de recuento de glóbulos blancos al momento del ingreso³¹

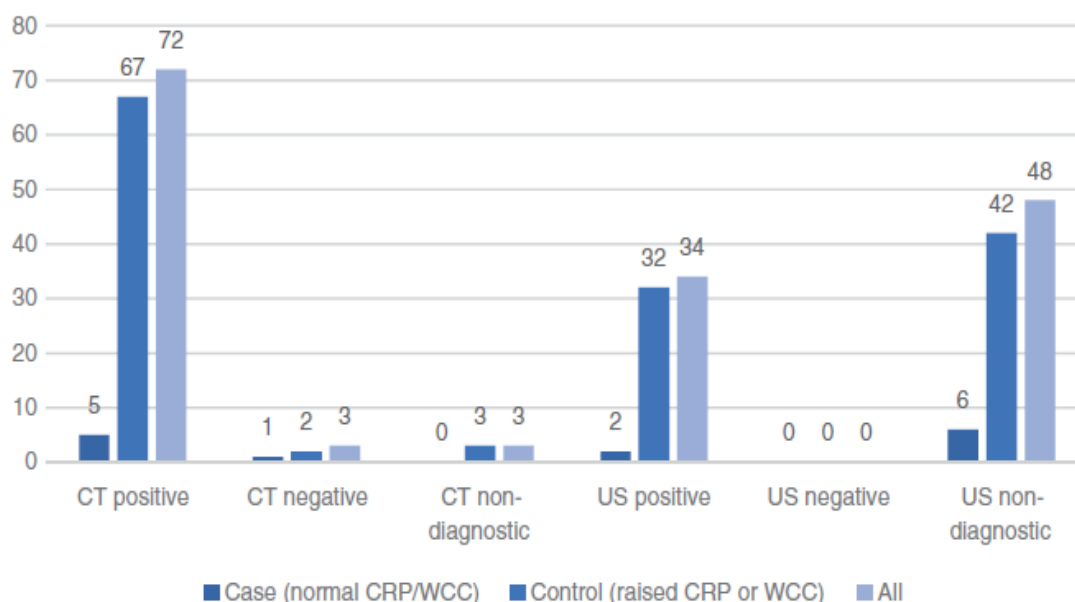
Figura 21. Cohorte dividida por los puntajes de la escala de Alvarado y la proteína C reactiva/Recuento de glóbulos blancos



FUENTE: Recuperado de: Dayawansa NH, Segan JDS, Yao HHI, Chong HI, Sitzler PJ. Incidence of normal white cell count and C-reactive protein in adults with acute appendicitis. ANZ Journal of Surgery. 2018 Jun 1;88(6):E539–43.

En el mismo estudio se observó que, dentro del grupo de pacientes con marcadores inflamatorios normales, seis pacientes tenían estudios de ultrasonido no diagnóstico donde la apendicitis no pudo ser confirmada ni excluida y un paciente presentó tomografía normal, pero se le realizó cirugía laparoscópica debido al dolor persistente y la sensibilidad al tacto³¹

Figura 22. Utilidad de los estudios de imagenología en pacientes con apendicitis aguda.



FUENTE: Recuperado de: Dayawansa NH, Segan JDS, Yao HHI, Chong HI, Sitzler PJ. Incidence of normal white cell count and C-reactive protein in adults with acute appendicitis. ANZ Journal of Surgery. 2018 Jun 1;88(6):E539–43.

Finalmente se encontró que los pacientes con valores normales de proteína C reactiva y de conteo de glóbulos blancos al ingreso tuvieron una probabilidad significativamente menor de presentar valores elevados de proteína C reactiva y de recuento de glóbulos blancos en pruebas repetidas (82.4% contra 97.7%, OR 0.11, $p < 0.05$).³¹

Tabla 15. Asociación entre las mediciones inicial y repetida del recuento de glóbulos blancos y la proteína C reactiva.

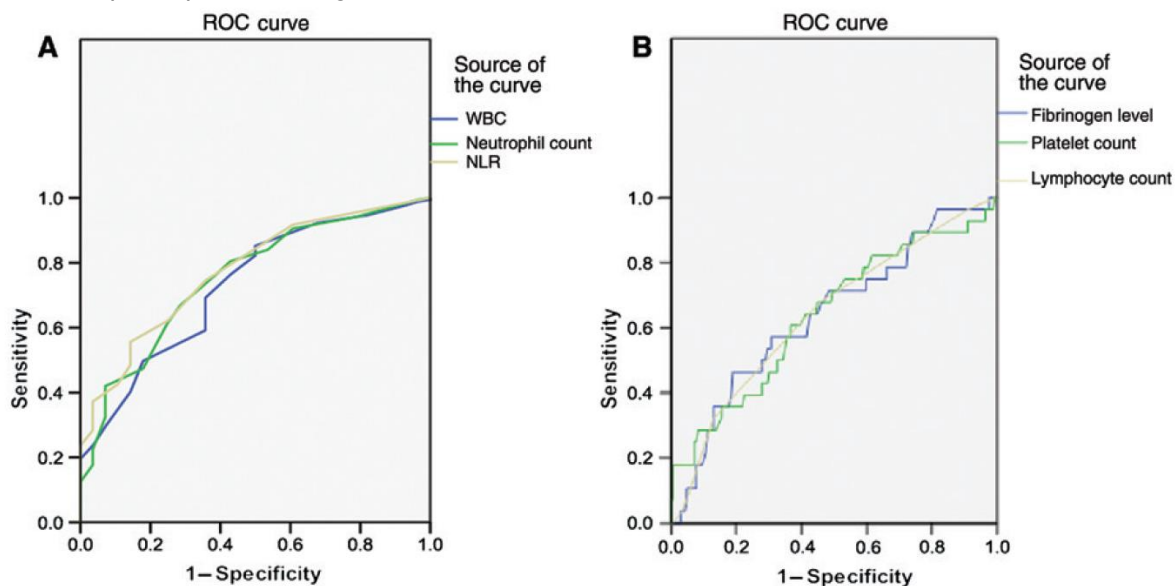
	Case (normal CRP/WCC)	Control (raised CRP or WCC)	Odds ratio (95% CI)	P
Repeat CRP/WCC raised	14 (82.4%)	84 (97.7%)	0.11 (0.02-0.73)	0.007†
Repeat WCC and CRP normal	3	2		

†Chi-squared test. CI, confidence interval; CRP, C-reactive protein; WCC, white cell count.

FUENTE: Recuperado de: Dayawansa NH, Segan JDS, Yao HHI, Chong HI, Sitzler PJ. Incidence of normal white cell count and C-reactive protein in adults with acute appendicitis. ANZ Journal of Surgery. 2018 Jun 1;88(6):E539–43.

El diagnóstico tardío puede causar peritonitis bacteriana, íleo, absceso abdominal e incluso sepsis como resultado de perforaciones apendiculares, el diagnóstico diferencial sigue siendo un tema desafiante, por lo que es fundamental la valoración de pruebas de laboratorio de uso rutinario a saber, recuento de leucocitos y neutrófilos, así como la valoración por ecografía abdominal y tomografía computarizada. Se debe emplear el uso de curvas ROC para valorar la sensibilidad y especificidad de marcadores inflamatorios como NLR, fibrinógeno, recuento de PLT y MPV para el diagnóstico de apendicitis aguda.³²

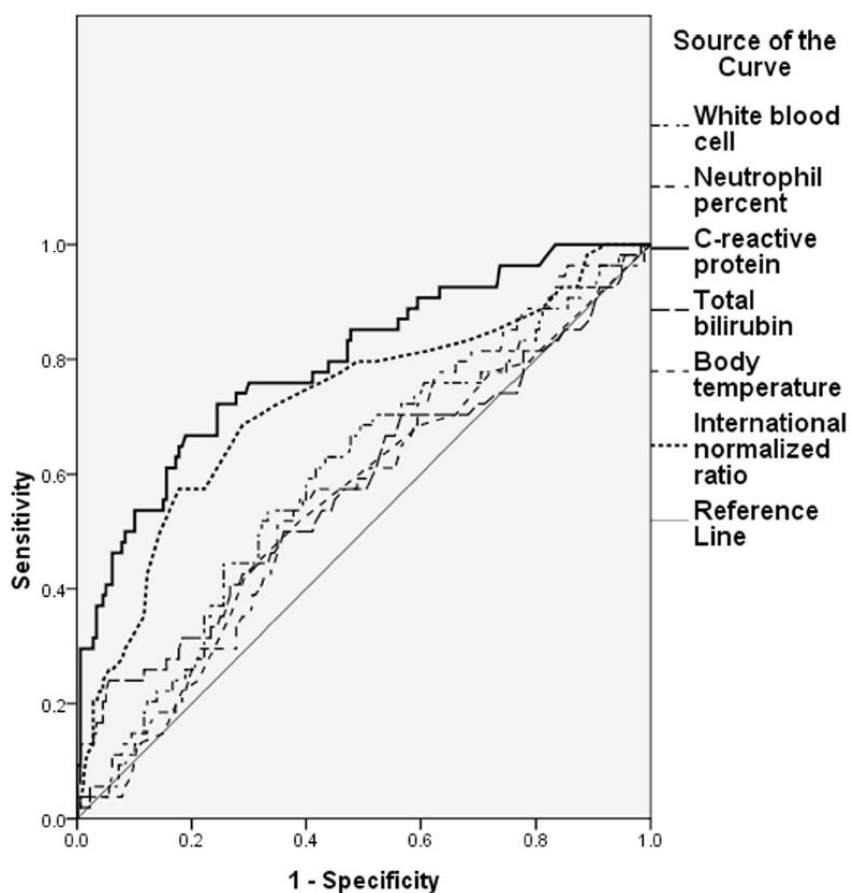
Figura 23. (A) Curva ROC para recuento de glóbulos blancos, recuento de neutrófilos y NLR para apendicitis positiva. (B) Curva ROC para niveles de fibrinógeno, recuento plaquetario y recuento de linfocitos para apendicitis negativa.



FUENTE: Recuperado de: Ulukent SC, Şahbaz NA, Özyürek EŞ, Sarici IŞ, Akça Ö, Özgün MY, et al. Evaluation of laboratory parameters in the diagnosis of acute appendicitis. Turkish Journal of Biochemistry. 2018 Feb 1;43(1):64–70.

El empleo de marcadores de la inflamación de pacientes sometidos a apendicectomía, Kim M y cols., describieron el abordaje de 234 pacientes, teniendo la edad de 35.8 ± 18.9 años, el número de pacientes varones fue de 126, 54 pacientes tenían apendicitis complicada y 180 pacientes tenían apendicitis sin complicaciones, se asociaron con un riesgo relativo alto, hubo asociaciones entre el tipo de apendicitis y leucocitos preoperatorios, porcentaje de neutrófilos o tuberculosis, se asoció con apendicitis complicada de manera significativa ($p=0.001$), con el análisis de la curva ROC, el área bajo la curva e INR fue de 0.796 y 0.723, respectivamente, como se muestra en la siguiente figura.³³

Figura 24. Curva ROC para los parámetros iniciales de laboratorio.



FUENTE: Recuperado de: Kim M, Kim SJ, Cho HJ. International normalized ratio and serum C-reactive protein are feasible markers to predict complicated appendicitis. World Journal of Emergency Surgery. 2016 Jun 21;11(1).

Tabla 16. Análisis de resultados clínicos y hallazgos de laboratorio.

		Normal CRP (n = 56)	Elevated CRP (n = 178)	p-value
Hospital stay (days)		3.20 ± 0.84	3.94 ± 1.29	<0.001
Wound complication	No	47 (83.9 %)	164 (92.1 %)	0.072
	Yes	9 (16.1 %)	14 (7.9 %)	
		Normal INR (n = 221)	Elevated INR (n = 13)	p-value
Hospital stay (days)		3.70 ± 1.18	4.85 ± 1.68	0.001
Wound complication	No	200 (90.5 %)	11 (84.6 %)	0.072
	Yes	21 (9.5 %)	2 (15.4 %)	

CRP serum C-reactive protein, *INR* international normalized ratio, *n* number of patients

FUENTE: Recuperado de: Kim M, Kim SJ, Cho HJ. International normalized ratio and serum C-reactive protein are feasible markers to predict complicated appendicitis. World Journal of Emergency Surgery. 2016 Jun 21;11(1).

El manejo clínico apropiado de la apendicitis depende de diagnóstico preciso y evaluación de la gravedad de la enfermedad, como se reporta en la investigación de Bessoff y cols., en el que realizaron un metaanálisis de los estudios que se han realizado y han sido pioneros en el análisis del diagnóstico de apendicitis, como se muestra en la siguiente figura en la cual se describe el uso de la proteína C reactiva.³⁴

Tabla 17. Reglas clínicas predictivas para el apoyo en el diagnóstico de apendicitis.

Scoring System	Citation	Criteria	Points	Interpretation
Alvarado Score (MANTRELS)	Alvarado 1986 [29]	Migration of pain to right lower quadrant	1	5 or 6 points: "compatible with the diagnosis of acute appendicitis" 7 or 8 points: "probable appendicitis" 9 or 10 points: "very probable appendicitis"
		Anorexia	1	
		Nausea/vomiting	1	
		Tenderness in right lower quadrant	2	
		Rebound pain	1	
		Elevated temperature ($>99.1^{\circ}\text{F}$; 37.3°C)	1	
		Leukocytosis ($>10,000$ WBC/mm ³)	2	
Appendicitis Inflammatory Response Score	Andersson and 2008 [30]	Shift of WBC count to left ($>75\%$)	1	Score <5 : low probability Score 5–8: indeterminate result Score >8 : high probability
		Vomiting	1	
		Pain in right iliac fossa	1	
		Rebound tenderness	1	
		Light	1	
		Medium	2	
		Strong	3	
		Temperature $\geq 38.5^{\circ}\text{C}$	1	
		Proportion (%) of polymorphonuclear leukocytes		
		70–84	1	
APPEND Score	Mikaere et al. 2018 [31]	≥ 84	2	≥ 5 Positive score predictive value 85%
		White blood cell count		
		$10.0\text{--}14.9 \times 10^9/\text{L}$	1	
		$\geq 15.0 \times 10^9/\text{L}$	2	
		Anorexia	1	
		Migratory pain	1	
		Localized peritonism	1	
		Elevated CRP ($\geq 15\text{ mg/L}$)	1	
		Neutrophilia ($>7.5 \times 10^9/\text{L}$)	1	
		Male gender	1	
Adult Appendicitis Score	Sammalkorpi et al. 2014 [32]	Pain in RLQ	2	Score <11 : low probability of appendicitis Score ≥ 16 : high probability of appendicitis
		Pain relocation	2	
		RLQ tenderness	1	
		Men and women >50 years old	3	
		Women <50 years old	1	
		Guarding		
		Mild	2	
		Moderate or severe	4	
		Blood leukocyte count ($\times 10^9$)		
		≥ 7.2 and <10.9	1	
		≥ 10.9 and <14.0	2	
		≥ 14.0	3	
		Proportion of neutrophils (%)		
		≥ 62 and <75	2	
		≥ 75 and <83	3	
		≥ 83	4	
		CRP (mg/L), symptoms $<24\text{ h}$		
		≥ 4 and <11	2	
		≥ 11 and <25	3	
New Approach to Accurate Diagnosis of Acute Appendicitis	Tzanakis et al. 2005 [33]	≥ 25 and <83	5	≥ 8 points: 95.4% sensitive, 97.4% specific, and 96.5% accurate for acute appendicitis
		≥ 83	1	
		CRP (mg/L), symptoms $>24\text{ h}$		
		≥ 12 and <53	2	
		≥ 53 and <152	2	
		≥ 152	1	
		Ultrasound positive for acute appendicitis	6	
		Tenderness in RLQ	4	
		Rebound tenderness	3	
		Leukocytosis ($>12,000$ WBC/mcL)	2	

(continued)

FUENTE: Recuperado de: Besoff KE, Forrester JD. Appendicitis in Low-Resource Settings. Surgical Infections. 2020 Aug 1;21(6):523–32.

Tabla 8. (Continuación)

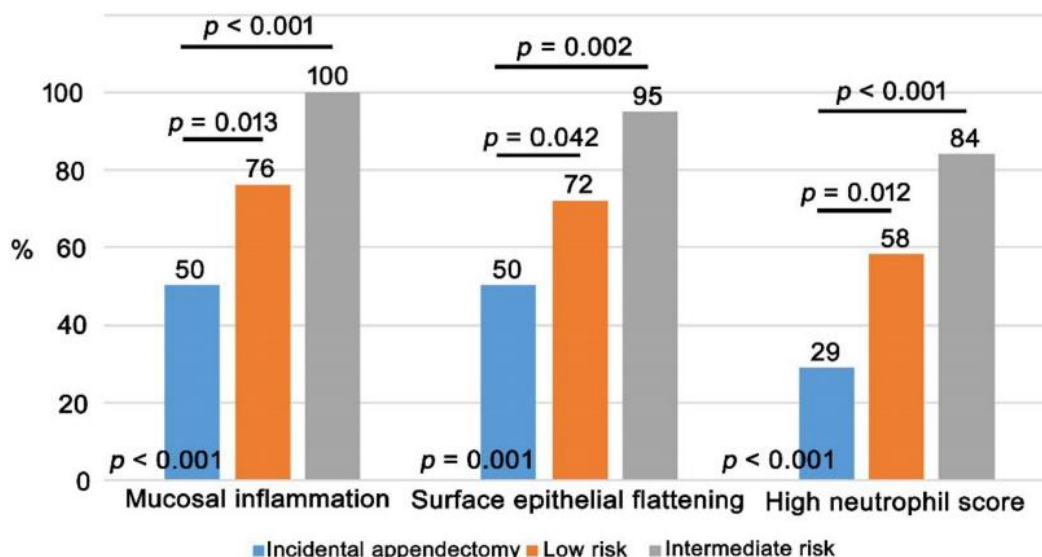
Scoring System	Citation	Criteria	Points	Interpretation
Accuracy of WBC count and CRP for assessing severity of pediatric appendicitis	Siddique et al. 2011 [43]	CRP >10 mg/dL WBC count $\geq 11 \times 10^9/\text{dL}$		Sensitivity 100%; specificity 20%
Ruptured Appendicitis Scoring System	Williams et al. 2009 [44]	Generalized abdominal tenderness Presences of abscess on CT Duration of symptoms >48 h WBC count >19,400 cells/mcL Presence of abscess on CT	4 3 3 2 1	Score ≥ 9 carries post-test probability of 92% for acute appendicitis
Logistic regression model to predict acute uncomplicated and complicated appendicitis	Eddama et al. 2019 [45]	CRP WBC count Gender Age		Logistic regression correctly classified 80.8% of cases Calculator available at www.appendistat.com
Scoring system to distinguish uncomplicated from complicated acute appendicitis	Atema et al. 2015 [46]	Age ≥ 45 y Body temperature $^{\circ}\text{C}$ ≤ 37 37.1–37.9 ≥ 38.0 Duration of symptoms ≥ 48 h WBC count $>13 \times 10^9/\text{L}$ CRP (mg/L) ≤ 50 51–100 >100 Extraluminal air on CT Periappendiceal fluid on CT or US Appendicolith on CT or US	With CT imaging 2 0 2 4 2 2 0 2 3 5 2 2	With US imaging 2 0 2 4 2 2 0 4 5 2 2
Delta neutrophil index	Shin et al. 2017 [38]	Delta neutrophil index >0.6	2	Score ≥ 7 with CT imaging (22 possible): Sensitivity 90.2%; specificity 70.3% Score of ≥ 6 with US imaging (19 possible): Sensitivity 96.6%; specificity 45.7%
				Sensitivity 65%; specificity 71%

CRP=C-reactive protein; CT=computed tomography; US=ultrasonography; WBC=white blood cells.

FUENTE: Recuperado de: Bessoff KE, Forrester JD. Appendicitis in Low-Resource Settings. Surgical Infections. 2020 Aug 1;21(6):523–32.

En la investigación de Choi E y cols., analizaron la importancia clínica de varios cambios histomorfológicos relacionados con apendicectomías, que hayan sido incidentales, de las cuales se detectaron 118 que cumplieron con los criterios de selección, se detectó que la puntuación alta de neutrófilos y aplanamiento de la superficie epitelial, se asoció con riesgo de apendicitis verdadera, se consideraron parámetros como el diámetro apendicular, inflamación luminal y puntuación alta de neutrófilos ($p \leq 0.05$), se detectaron las diferencias significativas entre la inflamación de la mucosa, aplanamiento epitelial y alto nivel de neutrófilos, como se reporta en la siguiente figura.³⁵

Figura 25. Comparación de los hallazgos histológicos entre los casos de apendicectomía incidental y los casos de apendicectomía negativa que fueron clasificados de acuerdo con la estratificación del riesgo de la escala AIR.



FUENTE: Recuperado de: Choi E, Yoo Y, Kim JM, Sung SH, Lee D, Park S. Clinical significance of variable histomorphologic findings related to mucosal inflammation in negative appendectomy. Journal of Clinical Medicine. 2021 Sep 1;10(17).

En el estudio de Kumari y colaboradores, se realizó la evaluación diagnóstica de la proteína C reactiva y del recuento de glóbulos blancos para el diagnóstico de apendicitis aguda en 200 pacientes programados para apendicectomía con base en exámenes clínicos y recuento de glóbulos blancos. Se observa en la siguiente tabla que los valores de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo y precisión diagnóstica fueron mayores para la proteína C reactiva en comparación con el recuento de glóbulos blancos³⁶

Tabla 18. Eficacia diagnóstica del suero de proteína C reactiva y del recuento de los glóbulos blancos.

	CRP	WBC count
Sensitivity	94.1%	88.23%
Specificity	73.3%	60%
Positive predictive value	95.23%	92.59%
Negative predictive value	68.75%	47.36%
Diagnostic accuracy	91%	84%

FUENTE: Recuperado de: Kumari B, Kumar P, Chaudhary N, Kumar A, Roy AN. The study of serum c-reactive protein and its diagnostic importance in reducing the rate of negative appendectomy. International Journal of Research in Medical Sciences. 2017 Jun 24;5(7):2841.

2. JUSTIFICACIÓN

La apendicitis aguda es la patología quirúrgica de urgencia más frecuente en México, así como en el Hospital General “Dr. Eduardo Vázquez Navarro” ubicado en la ciudad de Puebla de Zaragoza, en el que anualmente se operan más de 250 pacientes por este padecimiento, sin embargo, se han detectado casos de apendicectomía incidental.

Es indispensable realizar la investigación debido a que la apendicectomía es de los principales padecimientos que ameritan tratamiento quirúrgico inmediato, pero es útil el uso de escalas clínicas y bioquímicas como es la escala de Alvarado, que permite facilitar y determinar la probabilidad de apendicitis, aunado al uso de marcadores de la inflamación como es la proteína C reactiva.

Es importante hacer el estudio, ya que no se conoce cuantos procedimientos terminan siendo apendicectomía incidental, sin tener evidencia si realmente es beneficioso o perjudicial, ya que las complicaciones que se presentan pueden ser severas (perforación, peritonitis localizada o generalizada, sepsis, choque séptico), lo cual incrementa la morbimortalidad.

En el Hospital General del Sur al ser un hospital escuela, los médicos residentes son los responsables de diagnosticar a los pacientes de primera instancia, respaldados por los médicos de base, esto conlleva que sus conocimientos y habilidades se detectan inmediatamente, al tener una apendicectomía incidental, por lo que se necesita conocer estos datos, además, los probables beneficios son la disminución de la estancia hospitalaria o complicaciones.

La investigación tiene viabilidad adecuada, debido a que se cuenta con alta frecuencia de pacientes con cuadro clínico de apendicitis, contando con expertos quirúrgicos y metodológicos para realizar el estudio.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La apendicectomía es uno de los procedimientos quirúrgicos más realizados en hospitales de segundo y tercer nivel en México en población joven, debido a la alta frecuencia de apendicitis aguda o incidental en este grupo de edad.

La apendicitis aguda representa el 13 al 40% como motivos de ingreso al servicio de urgencias en los hospitales a nivel mundial, se considera que del 7 al 12% de la población mundial desarrollará la enfermedad en algún momento de su vida, principalmente en la segunda y tercera década, con predominio del género masculino sobre el femenino.

Es común encontrar en los hallazgos transoperatorios se tenga una apendicitis congestiva o sana, por lo que es necesario detectar cuantos casos se tienen así, para disminuir la morbimortalidad.

Por tal motivo se formula la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la proporción de apendicectomía por apendicitis aguda vs apendicectomía incidental y su correlación con niveles de proteína C reactiva?

4. HIPÓTESIS

Nula

No hay diferencia en la proporción de apendicectomía por apendicitis aguda vs apendicectomía incidental y esta proporción no presenta una correlación con los niveles de proteína C reactiva.

Alternativa

La proporción de apendicectomía por apendicitis aguda es superior a las apendicectomías incidentales y esta proporción presenta una correlación con los niveles de proteína C reactiva.

5. OBJETIVOS

5.1 GENERAL

Determinar la proporción de apendicectomía por apendicitis aguda vs apendicectomía incidental y su correlación con niveles de proteína C reactiva.

5.2 ESPECÍFICOS

Describir las características sociodemográficas de los pacientes participantes en el estudio.

Comparar las características sociodemográficas entre pacientes con apendicectomía por apendicitis aguda y pacientes con apendicectomía incidental.

Comparar las proporciones de apendicectomía por apendicitis aguda vs apendicectomía incidental.

Comparar los niveles de proteína C reactiva por edad, estancia hospitalaria y correlacionar con el puntaje con la escala de Alvarado.

Describir los casos que tuvieron complicaciones y su correlación con niveles elevados de proteína C reactiva.

Comparar los niveles de la proteína C reactiva entre los pacientes con apendicectomía por apendicitis aguda y pacientes con apendicectomía incidental.

6. MATERIAL Y MÉTODOS.

6.1 TIPO Y DISEÑO DEL PROYECTO

6.1.1 Tipo de estudio

Estudio observacional.

6.1.2 Características del estudio

Estudio comparativo, transversal, retrospectivo, unicéntrico y homodémico.

6.2 DEFINICIÓN DEL UNIVERSO DE TRABAJO

6.2.1 Población fuente

Pacientes adultos con reporte de apendicectomía en expediente en el servicio de cirugía general del Hospital General del Sur “Dr. Eduardo Vázquez Navarro” de Puebla, Puebla.

6.2.2 Población elegible

Pacientes adultos con reporte de apendicectomía en expediente en el servicio de cirugía general del Hospital General del Sur “Dr. Eduardo Vázquez Navarro” de Puebla, Puebla, durante el periodo de estudio.

6.2.3 Población de estudio

Pacientes adultos con reporte de apendicectomía en expediente en el servicio de cirugía general del Hospital General del Sur “Dr. Eduardo Vázquez Navarro” de Puebla, Puebla, durante el periodo de estudio y que cumplan con los criterios de selección.

6.3 DEFINICIÓN DE UNIDADES DE OBSERVACIÓN Y DEL GRUPO CONTROL

6.3.1 Criterios de Inclusión

- Edad igual o mayor a 18 años.
- Ambos sexos.
- Con reporte de apendicectomía abierta o laparoscópica.
- Cirugía realizada en el Hospital General del Sur “Dr. Eduardo Vázquez Navarro”.

6.3.2 Criterios de Exclusión

- Pacientes con sepsis grave o choque séptico.
- Pacientes con enfermedades inflamatorias crónicas que estén asociadas con la elevación de la proteína C reactiva.
- Pacientes con COVID-19.

6.3.3 Criterios de Eliminación

- Pacientes con expedientes incompletos.
- Pacientes con lesiones oncológicas.

6.4 ESTRATEGIA DE MUESTREO

6.4.1 Tamaño de la Muestra

En el presente estudio no se realizará el cálculo de tamaño de muestra debido a que se analizará la información de la totalidad de los expedientes que cumplan con los criterios de selección durante el periodo de estudio.

6.4.2 Tipo de Muestreo

Muestreo no probabilístico a conveniencia del investigador.

6.5 DEFINICIÓN DE LA EXPOSICIÓN Y PROCEDIMIENTOS

No aplica.

6.6 DEFINICIÓN DE VARIABLES Y ESCALAS DE MEDICIÓN

6.6.1 Cuadro de operacionalización de variables

NOMBRE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR
Edad	Periodo de tiempo transcurrido desde el nacimiento	Número de años vividos hasta el momento del registro que se recopilará del expediente clínico.	Cuantitativa	Razón	Años
Sexo	Se refiere a las características biológicas y fisiológicas que definen al hombre y a la mujer.	Características, fenotípicas del individuo recopiladas del expediente clínico.	Cualitativa	Dicotómica	Masculino Femenino
Estado civil	Condición de una persona según el	Se revisará la ficha de identificación, así como de la historia	Cualitativa	I Politómica	Soltero (a) Casado (a) Unión libre

	registro civil aunado a una pareja o no.	clínica del expediente clínico.			Divorciado (a) Viudo (a)
Grado de escolaridad	Conjunto de estudios que realiza un estudiante.	Se revisará la ficha de identificación, así como de la historia clínica del expediente clínico.	Cualitativa	Ordinal	Primaria Secundaria Preparatoria Licenciatura Posgrado
Comorbilidades	Padecimientos que regularmente asociadas con la edad y el envejecimiento; de larga duración y por lo general de progresión lenta	Se revisará la ficha de identificación, así como de la historia clínica del expediente clínico.	Cualitativa	Politómico	Diabetes tipo 2 Hipertensión arterial sistémica Insuficiencia renal crónica Obesidad Enfermedad oncológica Dislipidemia Otras
ASA	Es una evaluación preoperatoria del estado físico del paciente	Se revisará la ficha de identificación, así como de la valoración preoperatoria en el expediente clínico.	Cualitativa	Ordinal	I, II, III, IV y V
Días de estancia hospitalaria	Número de días que, en promedio, permanecen los pacientes internados en el hospital	Se revisará la nota de egreso en el expediente clínico.	Cuantitativa	Razón	Días
Proteína reactiva C	Es un reactante de fase aguda, siendo una proteína que se produce en el hígado y se secreta hacia la circulación.	Se revisarán los resultados de laboratorio en el expediente clínico.	Cuantitativa	Continua	mg/Dl
Apendicectomía incidental	Consiste en la resección del apéndice cecal supuestamente sano durante una intervención que se realiza para la corrección de una afección que no involucre dicho órgano, con el objetivo de prevenir la aparición de una apendicitis aguda	Se revisará la nota del récord quirúrgico en el expediente clínico.	Cualitativa	Dicotómica	Si No
Apendicitis aguda	Consiste en la inflamación y posterior infección del apéndice ceca	Se revisará la nota del récord quirúrgico en el expediente clínico.	Cualitativa	Dicotómica	Si No

Complicaciones quirúrgicas	Presencia de eventos que conllevan hemorragias, las infecciones de herida, las dehiscencias de suturas, los abscesos en los lechos	Se revisará la nota del récord quirúrgico en el expediente clínico.	Cualitativa	Dicotómica	Si No
Escala de Alvarado	Es un sistema de puntuación clínica que se utiliza en el diagnóstico de apendicitis.	Se revisará la ficha de identificación, así como de la valoración preoperatoria en el expediente clínico.	Cualitativa	Ordinal	Baja probabilidad Posible apendicitis Probable apendicitis Apendicitis muy probable

6.7 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

6.7.1 Fuentes de Información

Expedientes de pacientes con reporte de apendicectomía.

6.7.2 Instrumentos de medición

Hoja de recolección de datos y escala de Alvarado.

6.7.3 Validez y Consistencia

De acuerdo con el estudio de Talabi y colaboradores, le escala de Alvarado tiene una sensibilidad de 86.4%, especificidad de 63.2%, valor predictivo positivo de 90.0%, valore predictivo negativo de 52.2 y un área bajo la curva ROC de 0.824, IC 95% 0.724 a 0.924; con lo cual se puede concluir que es una escala con amplia validez diagnóstica.²⁹

6.8 PRUEBA PILOTO

6.8.1 Objetivo de la Prueba

No aplica.

6.8.2 Estrategia de Trabajo

No aplica.

6.9 PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

6.9.1 Propuesta de abordaje de análisis estadístico.

1. La investigación será realizada en el Hospital General del Sur, con previa autorización por el Comité de Ética.
2. Se hará la revisión de expedientes clínicos de pacientes con reporte de apendicectomía en la unidad, con revisión de las notas médicas pre y postoperatorias.
3. La información recopilada se vaciará en una base de datos en el programa de Excel de Office y posteriormente serán codificados para ser importados en el programa *Statistical Package for the Social Sciences* versión 25 (SPSS v.25).
4. Se procederá a la realización del análisis estadístico descriptivo e inferencial.
5. En el análisis de los datos, se calcularán conteos y porcentajes para las variables categóricas; se calcularán medidas de tendencia central y de dispersión para las variables numéricas. Las comparaciones entre variables categóricas se realizarán con la prueba χ^2 de independencia y la comparación de variables numéricas se realizará con la prueba t de Student o ANOVA según el número de grupos. Se realizarán las curvas ROC y se calcularán los coeficientes de correlación de Pearson para los niveles de proteína C reactiva. Se considerará diferencia estadísticamente significativa si se obtiene un valor de $p < 0.05$.

Resultados

Se analizó la información de 100 pacientes de los cuales el 50% (50) eran mujeres y el 50% (50) eran hombres. La edad mínima fue de 18 años, la edad máxima fue de 77 años, la media de la edad fue de 35.6 años con una desviación estándar de 14.1 años; el grupo de edad más frecuente fue el de 20 a 39 años con el 51% (51) de los casos seguido del grupo de 40 a 59 años con el 31% (31) y del grupo de pacientes menores de 20 años con el 14% (14) de los casos. El 79% (79) de los casos no estaba especificado su estado civil, el 9% (9) eran pacientes casados, el 7% (7) eran pacientes solteros y el 4% (4) reportaron estar en unión libre (Tabla 1).

Tabla 1. Características sociodemográficas de los pacientes.

		n	%
Sexo	Mujer	50	50.0
	Hombre	50	50.0
Grupos de edad*	< 20 años	14	14.0
	20 a 39 años	51	51.0
	40 a 59 años	31	31.0
	60 años o más	4	4.0
Estado civil	Soltero(a)	7	7.0
	Casado(a)	9	9.0
	Unión libre	4	4.0
	No especificado	79	79.0
	Se ignora	1	1.0
Total		100	100.0

n: conteo, %: porcentaje.

**Mínimo=18, máximo=77, media=35.6, desviación estándar=14.1*

Fuente: Datos obtenidos por el investigador

Respecto al tipo de apendicectomía, el 95% (95) de los casos fueron de apendicectomía abierta, de las cuales el 22.1% (21) fueron incidentales. El 5% (5) de los casos fueron de apendicectomía laparoscópica, de las cuales el 20.0% (1) fue una apendicectomía incidental laparoscópica (Tabla 2).

Tabla 2. Proporción por tipo de apendicectomía.

		n	%
Apendicectomía abierta	Sí	74	74.0
	No	26	26.0
Apendicectomía incidental abierta	Sí	21	21.0
	No	79	79.0
Apendicectomía laparoscópica	Sí	4	4.0
	No	96	96.0
Apendicectomía incidental laparoscópica	Sí	1	1.0
	No	99	99.0
Total		100	100.0

n: conteo, %: porcentaje.

Fuente: Datos obtenidos por el investigador

Dentro del grupo de pacientes con apendicectomía abierta el 58.1% (43) fueron hombres, el 51.4% (38) fueron pacientes con una edad entre 20 y 39 años y el 8.1% (6) eran pacientes casados, se encontró una asociación estadísticamente significativa del sexo ($p=0.006$) con la apendicectomía abierta, sin embargo, no se observaron asociaciones significativas de la edad ($p=0.533$) ni del estado civil ($p=0.196$) con la apendicectomía abierta (Tabla 3).

Tabla 3. Comparación de características sociodemográficas por apendicectomía abierta.

		Sí		No		Total		<i>p</i>^a
		n	%	n	%	n	%	
Sexo	Mujer	31	41.9	19	73.1	50	50.0	0.006
	Hombre	43	58.1	7	26.9	50	50.0	
Grupos de edad	< 20 años	11	14.9	3	11.5	14	14.0	0.533
	20 a 39 años	38	51.4	13	50.0	51	51.0	
	40 a 59 años	21	28.4	10	38.5	31	31.0	
	60 años o más	4	5.4	0	0.0	4	4.0	
Estado civil	Soltero(a)	5	6.8	2	7.7	7	7.0	0.196
	Casado(a)	6	8.1	3	11.5	9	9.0	
	Unión libre	1	1.4	3	11.5	4	4.0	

No especificado	61	82.4	18	69.2	79	79.0	
Se ignora	1	1.4	0	0.0	1	1.0	
Total	74	74.0	26	26.0	100	100.0	

n: conteo, %: porcentaje, a. Prueba χ^2 de independencia.

Fuente: Datos obtenidos por el investigador

Dentro del grupo de pacientes con apendicectomía laparoscópica el 75.0% (3) fueron hombres, el 50.0% (2) fueron pacientes con una edad entre 20 y 39 años mientras que el 50% (2) restante fueron pacientes con una edad entre 40 y 59 años; y el 25.0% (1) eran pacientes casados, no se encontró una asociación estadísticamente significativa del sexo ($p=0.307$), la edad ($p=0.744$) ni el estado civil ($p=0.161$) con la apendicectomía laparoscópica (Tabla 4).

Tabla 4. Comparación de características sociodemográficas por apendicectomía laparoscópica.

		Sí		No		Total		p^a
		n	%	n	%	n	%	
Sexo	Mujer	1	25.0	49	51.0	50	50.0	0.307
	Hombre	3	75.0	47	49.0	50	50.0	
Grupos de edad	< 20 años	0	0.0	14	14.6	14	14.0	0.744
	20 a 39 años	2	50.0	49	51.0	51	51.0	
	40 a 59 años	2	50.0	29	30.2	31	31.0	
	60 años o más	0	0.0	4	4.2	4	4.0	
Estado civil	Soltero(a)	0	0.0	7	7.3	7	7.0	0.161
	Casado(a)	1	25.0	8	8.3	9	9.0	
	Unión libre	1	25.0	3	3.1	4	4.0	
	No especificado	2	50.0	77	80.2	79	79.0	
	Se ignora	0	0.0	1	1.0	1	1.0	
Total		4	4.0	96	96.0	100	100.0	

n: conteo, %: porcentaje, a. Prueba χ^2 de independencia.

Fuente: Datos obtenidos por el investigador

Dentro del grupo de pacientes con apendicectomía incidental abierta el 81.0% (17) fueron mujeres, el 52.4% (11) fueron pacientes con una edad entre 20 y 39 años; y, en la misma proporción se presentaron pacientes solteros, casados y en unión libre con el 9.5% (2) cada uno, aunque no se encontró una asociación estadísticamente significativa de la edad ($p=0.772$) ni el estado civil

($p=0.603$) con la apendicectomía incidental abierta, sí se encontró una asociación estadísticamente significativa del sexo ($p=0.001$) con la apendicectomía incidental abierta (Tabla 5).

Tabla 5. Comparación de características sociodemográficas por apendicectomía incidental abierta.

		Sí		No		Total		p^a
		n	%	n	%	n	%	
Sexo	Mujer	17	81.0	33	41.8	50	50.0	0.001
	Hombre	4	19.0	46	58.2	50	50.0	
Grupos de edad	< 20 años	3	14.3	11	13.9	14	14.0	0.772
	20 a 39 años	11	52.4	40	50.6	51	51.0	
	40 a 59 años	7	33.3	24	30.4	31	31.0	
	60 años o más	0	0.0	4	5.1	4	4.0	
Estado civil	Soltero(a)	2	9.5	5	6.3	7	7.0	0.603
	Casado(a)	2	9.5	7	8.9	9	9.0	
	Unión libre	2	9.5	2	2.5	4	4.0	
	No especificado	15	71.4	64	81.0	79	79.0%	
	Se ignora	0	0.0	1	1.3	1	1.0	
Total		21	21.0	79	79.0	100	100.0	

n: conteo, %: porcentaje, a. Prueba χ^2 de independencia.

Fuente: Datos obtenidos por el investigador

Tabla 6. Comparación de características sociodemográficas por apendicectomía incidental laparoscópica.

		Sí		No		Total		p^a
		n	%	n	%	n	%	
Sexo	Mujer	1	100.0	49	49.5	50	50.0	0.315
	Hombre	0	0.0	50	50.5	50	50.0	
Grupos de edad	< 20 años	0	0.0	14	14.1	14	14.0	0.522
	20 a 39 años	0	0.0	51	51.5	51	51.0	
	40 a 59 años	1	100.0	30	30.3	31	31.0	
	60 años o más	0	0.0	4	4.0	4	4.0	
Estado civil	Soltero(a)	0	0.0	7	7.1	7	7.0	0.992
	Casado(a)	0	0.0	9	9.1	9	9.0	
	Unión libre	0	0.0	4	4.0	4	4.0	
	No especificado	1	100.0	78	78.8	79	79.0	
	Se ignora	0	0.0	1	1.0	1	1.0	
Total		1	1.0	99	99.0	100	100.0	

n: conteo, %: porcentaje, a. Prueba χ^2 de independencia.

Fuente: Datos obtenidos por el investigador

En el caso de la apendicectomía incidental laparoscópica, siendo que sólo se presentó un caso, se observó que la paciente fue mujer, con edad de 40 a 59 años sin especificación de estado civil; no se encontró una asociación estadísticamente significativa del sexo ($p=0.315$), la edad ($p=0.522$) ni el estado civil ($p=0.992$) con la apendicectomía incidental laparoscópica (Tabla 6).

Respecto a los niveles de la proteína C reactiva, estos sólo se reportaron en 38 expedientes. Se realizó la correlación entre los niveles de proteína c reactiva con la edad, la estancia hospitalaria y el puntaje de la Escala de Alvarado. Se encontró una correlación positiva débil entre la edad y los niveles de la proteína C reactiva (Figura 1), esta correlación no fue estadísticamente significativa ($r=0.078$, $p=0.641$); además, se observó una correlación positiva moderada entre la estancia hospitalaria y los niveles de la proteína C reactiva (Figura 2), esta correlación fue estadísticamente significativa ($r=0.694$, $p<0.001$); y se encontró una correlación positiva débil entre el puntaje de la Escala de Alvarado y los niveles de la proteína C reactiva (Figura 3), esta correlación fue estadísticamente significativa ($r=0.373$, $p=0.021$) (Tabla 7).

Tabla 7. Correlación de proteína C reactiva* con edad, estancia hospitalaria y puntaje de la Escala de Alvarado.

	<i>r</i>	<i>p</i> ^b
Edad (años)	0.078	0.641
Estancia hospitalaria (días)	0.694	<0.001
Escala de Alvarado	0.373	0.021

r: Coeficiente de correlación de Pearson. *b*. Prueba del coeficiente de correlación de Pearson. * $n=38$.

Fuente: Datos obtenidos por el investigador

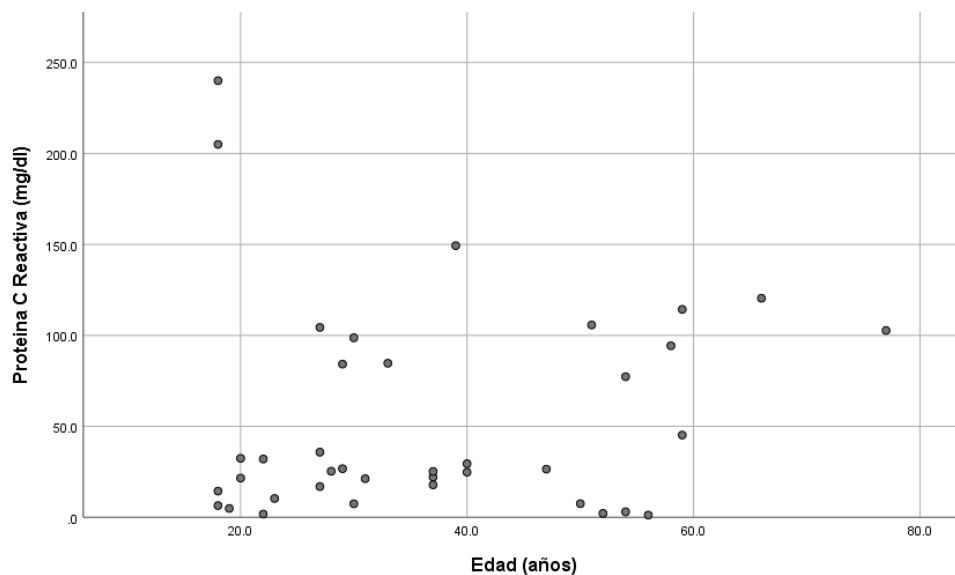


Figura 26. Diagrama de dispersión entre la edad y los niveles de proteína C reactiva.

Fuente: Datos obtenidos por el investigador

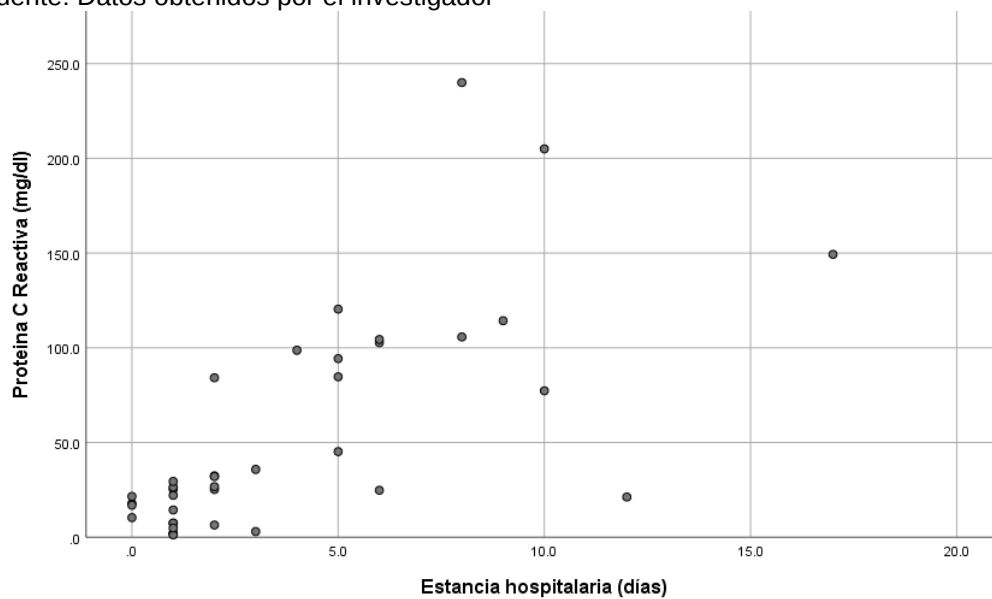


Figura 27. Diagrama de dispersión entre la estancia hospitalaria y los niveles de la proteína C reactiva.

Fuente: Datos obtenidos por el investigador

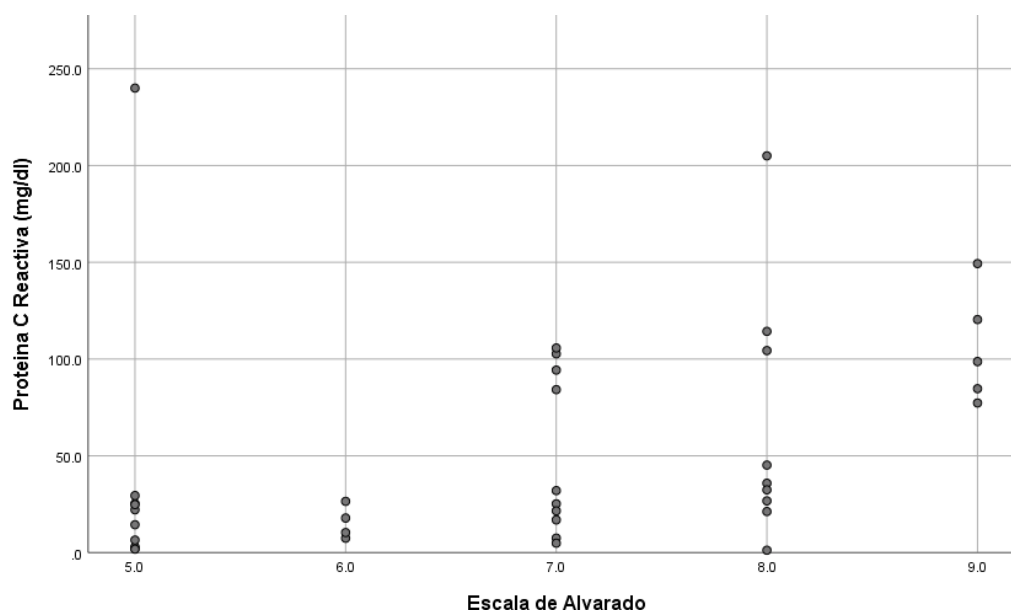


Figura 28. Diagrama de dispersión entre el puntaje de la Escala de Alvarado y los niveles de proteína C reactiva.

Fuente: Datos obtenidos por el investigador

Se compararon los niveles de la proteína C reactiva por tipo de apendicetomía y por la presencia de complicaciones. Se observó una media de 100.9 mg/dL de la proteína C reactiva en aquellos pacientes con apendicetomía abierta la cual fue mayor en comparación con aquellos pacientes a quienes no se les realizó apendicetomía abierta cuya media fue de 15.6 mg/dL, esta diferencia fue estadísticamente significativa ($p < 0.001$) (Tabla 8).

En el caso de la apendicetomía laparoscópica, se observó una media de proteína C reactiva menor en los pacientes con apendicetomía laparoscópica en comparación con los pacientes a quienes no se les realizó apendicetomía laparoscópica siendo de 32.4 mg/dL y 54.3 mg/dL respectivamente, esta diferencia no fue estadísticamente significativa ($p = 0.713$) (Tabla 8).

Se observó una media de 14.2 mg/dL de la proteína C reactiva en aquellos pacientes con apendicetomía incidental abierta la cual fue menor en comparación con aquellos pacientes a quienes no se les realizó apendicetomía incidental abierta cuya media fue de 93.3 mg/dL, esta diferencia fue estadísticamente significativa ($p < 0.001$) (Tabla 8).

En el caso de la apendicetomía incidental laparoscópica, se observó una media de proteína C reactiva menor en los pacientes con apendicetomía incidental laparoscópica en comparación con los pacientes a quienes no se les realizó apendicetomía incidental laparoscópica siendo de 24.8 mg/dL y 54.5 mg/dL respectivamente, esta diferencia no fue estadísticamente significativa ($p = 0.618$) (Tabla 8).

Finalmente, en el grupo de pacientes que presentaron complicaciones se observó una media menor de proteína C reactiva siendo de 24.1 mg/dL en comparación con los pacientes que no presentaron complicaciones cuya media de proteína C reactiva fue de 99.3 mg/dL esta diferencia fue estadísticamente significativa ($p < 0.001$) (Tabla 8).

Tabla 8. Comparación de proteína C reactiva por tipo de apendicetomía y por complicaciones.

		n	Mínimo	Máximo	Media	DE	p^c
Apendicetomía abierta	Sí	17	21.2	240.0	100.9	57.4	<0.001
	No	21	1.2	32.4	15.6	10.4	
Apendicetomía laparoscópica	Sí	1	32.4	32.4	32.4	.	0.713
	No	37	1.2	240.0	54.3	58.4	
Apendicetomía incidental abierta	Sí	19	1.2	29.5	14.2	9.9	<0.001
	No	19	21.2	240.0	93.3	58.7	
Apendicetomía incidental laparoscópica	Sí	1	24.8	24.8	24.8	.	0.618
	No	37	1.2	240.0	54.5	58.3	
Complicaciones	Si	23	1.2	205.0	24.1	40.7	<0.001
	No	15	32.0	240.0	99.3	50.3	
Total		38	1.2	240.0	53.8	57.7	

n: conteo, *DE*: Desviación estándar, *c*. Prueba *t* de Student de muestras independientes.

Fuente: Datos obtenidos por el investigador

Discusión

En el presente estudio se encontró una proporción de pacientes hombres del 50%, esta proporción es similar, aunque menor, que lo reportado en los estudios de Jeon y colaboradores (51.2%), Shimoda y colaboradores (59.1%), Yigit y colaboradores (57.2%), y Kim y colaboradores (53.8%), sin embargo, coincide en general con lo reportado en la literatura respecto a una proporción similar de apendicitis entre hombres y mujeres.

Respecto a la edad, en el presente estudio se encontró una media de 35.6 años la cual es similar a lo reportado por Yigit y colaboradores quienes observaron una media de 35.17 años. Esta media es mayor a la reportada por Jeon y colaboradores, la cual fue de 32.05; y es menor en comparación con lo reportado por Shimoda y colaboradores, mediana de 40 años, y Kim y colaboradores, quienes reportaron una media de 37.1 años, sin embargo, todas las medias se encuentran dentro del rango de edad con mayor frecuencia en el presente estudio, el cual fue de 20 a 39 años con el 51% de los pacientes.

En el presente estudio se encontró una proporción de apendicectomía abierta del 74%, de apendicectomía laparoscópica del 4%, de apendicectomía incidental abierta del 21% y de apendicectomía incidental laparoscópica del 1%, estos valores son diferentes a lo reportado por Shimoda y colaboradores que observaron una proporción de apendicectomía abierta del 50% y una proporción de apendicectomía laparoscópica del 50%, adicionalmente, en comparación con el estudio de Yigit y colaboradores se observaron proporciones opuestas, siendo que la proporción de apendicectomía abierta fue del 4.41% y la proporción de apendicectomía laparoscópica fue del 95.6%; estas diferencias pueden ser explicadas ya que, aunque el estudio de Shimoda y colaboradores también fue un estudio retrospectivo, es posible que el sistema de captura de información en los expedientes en los hospitales de Japón ofrezca una recolección de información con mayor calidad; en el caso del estudio de Yigit y colaboradores se trató de un estudio prospectivo por lo que es posible que se haya presentado sesgo de información.

En cuanto a la comparación de las características sociodemográficas por el tipo de apendicectomía realizada, en el presente estudio no se encontraron diferencias estadísticamente significativas del sexo, la edad o el estado civil entre los pacientes con apendicectomía abierta, apendicectomía laparoscópica, apendicectomía incidental abierta y apendicectomía incidental laparoscópica a excepción de la apendicectomía abierta y de la apendicectomía incidental abierta en las que se encontró una diferencia estadísticamente significativa por sexo, siendo que había mayor proporción de mujeres a quienes se les realizó la apendicectomía incidental abierta y una mayor proporción de hombres a quienes se les realizó la apendicectomía abierta. Estos resultados coinciden parcialmente con lo reportado por Shimoda y colaboradores quienes encontraron diferencias por edad y sexo entre los diferentes tipos de apendicectomías, así como con lo reportado por Yigit y colaboradores quienes encontraron diferencias estadísticamente significativas de la edad entre los diferentes tipos de apendicectomías, sin encontrar estas diferentes en la comparación por sexo.

Respecto a las correlaciones de la proteína C reactiva con los días de estancia hospitalaria, en el presente estudio se encontró una correlación positiva moderada y estadísticamente significativa entre estas dos variables, es decir, que mayores niveles de la proteína C reactiva están correlacionados con una mayor estancia hospitalaria; esta correlación coincide con lo reportado en el estudio de Kim y colaboradores quienes encontraron una media mayor de días de estancia hospitalaria en el grupo de pacientes con niveles de proteína C reactiva elevados en comparación con los pacientes que presentaron niveles normales de proteína C reactiva, siendo que esta diferencia mostró ser estadísticamente significativa ($p < 0.001$).

En cuanto a la comparación de los niveles de proteína C reactiva por tipo de apendicectomía, en el presente estudio se observó una media menor de proteína C reactiva para quienes fueron sometidos a apendicectomía incidental abierta en comparación con quienes fueron sometidos a otro tipo de

apendicectomía, este resultado coincide con lo reportado por Shimoda y colaboradores y por Yigit y colaboradores, además en los estudios mencionados estas diferencias sí fueron estadísticamente significativas ($p=0.04$ y $p=0.001$, respectivamente) siendo que en el presente estudio también se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la media de la proteína C reactiva para apendicectomía abierta ($p<0.001$) y para apendicectomía incidental abierta ($p<0.001$).

La presencia de complicaciones en el presente estudio fue del 60.5% (23), este valor es mucho mayor a lo reportado por Jeon y colaboradores quienes encontraron que las complicaciones se presentaron en menos del 4% de los pacientes; así mismo es mucho mayor a lo reportado por Kim y colaboradores quienes encontraron que las complicaciones se presentaron en el 7.9% de los pacientes; además en este último estudio, no se encontró una diferencia estadísticamente significativa en los niveles de proteína C reactiva entre los pacientes que presentaron complicaciones y quienes no las presentaron ($p=0.072$). Estas diferencias pueden ser debidas a que los valores de proteína C reactiva sólo se reportaron para algunos pacientes ($n=38$) quienes coincidentemente presentaron complicaciones.

En pocos estudios se ha reportado el estado civil de los pacientes, así como las correlaciones de la proteína C reactiva con variables como la edad, la estancia hospitalaria y el puntaje de la Escala de Alvarado por lo que estos resultados son importantes en la investigación de un problema de salud pública tan prevalente como lo es la apendicitis y las intervenciones quirúrgicas indicadas en estos casos. Así mismo, el presente estudio presenta comparaciones relevantes que casi no han sido abordadas en otros estudios como lo es la comparación de diferentes tipos de apendicectomías con la apendicectomía incidental.

Conclusiones

1. El 50% de los pacientes con apendicectomía fueron hombres con una edad media de 35.6 años; aunque en la mayoría de los casos no se especificó el estado civil, el 9% eran pacientes casados.
2. Respecto al tipo de apendicectomía, el 74% de los procedimientos fueron de apendicectomía abierta, el 4% fueron de apendicectomía laparoscópica, el 21% fueron de apendicectomía incidental abierta y el 1% fueron de apendicectomía incidental laparoscópica.
3. En cuanto a la comparación de las características sociodemográficas por tipo de apendicectomía, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas del sexo, la edad y el estado civil por apendicectomía laparoscópica, ni por apendicectomía incidental laparoscópica, sin embargo, se observó una diferencia estadísticamente significativa del sexo por apendicectomía abierta ($p=0.006$) y por apendicectomía incidental abierta ($p=0.001$).

4. En las correlaciones de la proteína C reactiva con variables de interés, se encontraron correlaciones positivas de esta variable con la edad ($r=0.078$), la estancia hospitalaria ($r=0.694$) y el puntaje de la Escala de Alvarado ($r=0.373$), sin embargo, estas fueron estadísticamente significativas sólo para los días de estancia hospitalaria y para el puntaje de la Escala de Alvarado.
5. Se encontraron niveles menores de proteína C reactiva en los pacientes que presentaron complicaciones en comparación con los pacientes que no presentaron complicaciones; esta diferencia fue estadísticamente significativa ($p<0.001$).
6. Se encontraron niveles menores de proteína C reactiva en los pacientes con apendicectomía laparoscópica, con apendicectomía incidental abierta y con apendicectomía incidental laparoscópica; sin embargo, solo se presentaron diferencias estadísticamente significativas para la apendicectomía incidental abierta ($p<0.001$). Se encontraron niveles mayores de proteína C reactiva en los pacientes con apendicectomía abierta, estas diferencias fueron estadísticamente significativas ($p<0.001$).

Propuestas. Se propone generar guías de atención de evaluación prequirúrgica basadas en la escala de Alvarado más proteína C reactiva con el fin disminuir el margen de error al diagnosticar apendicitis y así mismo disminuirá comorbilidades y optimizar los recursos humanos y materiales del hospital.

Recomendaciones. Se recomienda el uso de la proteína C reactiva como apoyo en la sospecha diagnóstica de apendicitis aguda.

Aplicaciones. La información recabada, así como los resultados obtenidos en dicho trabajo tendrán fines útiles para el abordaje diagnóstico de apendicitis aguda en el Hospital General Eduardo Vázquez Navarro.

6.1 REFERENCIAS BIBLIO-HEMEROGRÁFICAS.

1. Souza-Gallardo LM, Luis Martínez-Ordaz J. Apendicitis aguda. Manejo quirúrgico y no quirúrgico. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*. 2017;55(1):76–81.
2. Hernández-Cortez J, de León-Rendón JL, Silvia Martínez-Luna M, David Guzmán-Ortiz J, Palomeque-López A, Cruz-López N, et al. Apendicitis aguda: revisión de la literatura Acute appendicitis: literature review [Internet]. Vol. 41, *Cirujano General*. 2019. Available from: www.medigraphic.com/cirujanogeneralwww.medigraphic.org.mx
3. Del-Moral-Luque JA, Sánchez-Santana T, Gil-Yonte P, Fernández-Cebrián JM, Hijas-Gómez AI, Rodríguez-Caravaca G. Effect of a Plan for Quality Improvement and clinical Safety in the incidence of surgical site infections in appendectomy. A quasi-experimental study. *Cirugia y Cirujanos (English Edition)*. 2018 Sep 1;86(5):437–45.
4. World Health Organization. Global guidelines for the prevention of surgical site infection. World Health Organization; 2018.
5. Sotelo-Anaya E, Sánchez-Muñoz MP, Ploneda-Valencia CF, de la Cerda-Trujillo LF, Varela-Muñoz O, Gutiérrez-Chávez C, et al. Acute appendicitis in an overweight and obese Mexican population: A retrospective cohort study. *International Journal of Surgery*. 2016 Aug 1;32:6–9.
6. Mohammadi S, Hedjazi A, Sajjadian M, Rahmani M, Mohammadi M, Moghadam MD. Morphological variations of the vermiform appendix in Iranian cadavers: A study from developing countries. *Folia Morphologica (Poland)*. 2017 Dec 1;76(4):695–701.
7. Meléndez Flores JE, Cosío Dueñas H, Sarmiento Herrera WS. Sensibilidad y especificidad de la Escala de Alvarado en el diagnóstico de pacientes atendidos por apendicitis aguda en Hospitales del Cusco. *Horizonte Médico (Lima)* [Internet]. 2019 Mar 15;19(1):13–8. Available from: <http://www.horizontemedico.usmp.edu.pe/index.php/horizontemed/article/view/827>
8. Alvarado A. A Practical Score for the Early Diagnosis of Acute Appendicitis. *Annals of Emergency Medicine*. 1986;15(5):557–64.
9. de Quesada Suárez L, Milagros Ival Pelayo D, Caridad Lourdes González Meriño D. La escala de Alvarado como recurso clínico para el diagnóstico de la apendicitis aguda Alvarado score used as a clinical resource for diagnosing acute appendicitis [Internet]. Vol. 54, *Revista Cubana de Cirugía*. 2015. Available from: <http://scielo.sld.cu><http://scielo.sld.cu>
10. Tillett WS, Francis T. Serological reactions in pneumonia with a non- protein somatic fraction of *Pneumococcus*. *Journal of Experimental Medicine*. 1930;52(4):561–71.
11. Sproston NR, Ashworth JJ. Role of C-reactive protein at sites of inflammation and infection. Vol. 9, *Frontiers in Immunology*. Frontiers Media S.A.; 2018.
12. Bartın MK, Kemik Ö, Çaparlar MA, Bostancı MT, Öner MÖ. Evaluation of the open and laparoscopic appendectomy operations with respect to their effect on serum IL-6 levels. *Ulusal Travma ve Acil Cerrahi Dergisi*. 2016 Sep 1;22(5):466–70.

13. Hori T, Machimoto T, Kadokawa Y, Hata T, Ito T, Kato S, et al. Laparoscopic appendectomy for acute appendicitis: How to discourage surgeons using inadequate therapy. Vol. 23, *World Journal of Gastroenterology*. Baishideng Publishing Group Co; 2017. p. 5849–59.
14. Poprom N, Numthavaj P, Wilasrusmee C, Rattanasiri S, Attia J, McEvoy M, et al. The efficacy of antibiotic treatment versus surgical treatment of uncomplicated acute appendicitis: Systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trial. Vol. 218, *American Journal of Surgery*. Elsevier Inc.; 2019. p. 192–200.
15. Jaschinski T, Mosch CG, Eikermann M, Neugebauer EAM, Sauerland S. Laparoscopic versus open surgery for suspected appendicitis. Vol. 2018, *Cochrane Database of Systematic Reviews*. John Wiley and Sons Ltd; 2018.
16. de Mello L, Grande D, Elisa A, Ferreira P, Mocerino J, Loures PF, et al. Post-Operative Presentation and Evolution of Acute Appendicitis in Patients Over 50 Years [Internet]. Vol. 4, *Remedy Publications LLC., | World Journal of Surgery and Surgical Research*. 2021. Available from: <http://surgeryresearchjournal.com>
17. Giesen LJ, van den Boom AL, van Rossem CC, den Hoed PT, Wijnhoven BP. Retrospective Multicenter Study on Risk Factors for Surgical Site Infections after Appendectomy for Acute Appendicitis. *Digestive Surgery*. 2016;34:103–7.
18. Walędziak M, Lasek A, Wysocki M, Su M, Bobowicz M, Myśliwiec P, et al. Risk factors for serious morbidity, prolonged length of stay and hospital readmission after laparoscopic appendectomy - results from Pol-LA (Polish Laparoscopic Appendectomy) multicenter large cohort study. *Scientific Reports*. 2019 Dec 1;9(1).
19. Takami T, Yamaguchi T, Yoshitake H, Hatano K, Kataoka N, Tomita M, et al. A clinical comparison of laparoscopic versus open appendectomy for the treatment of complicated appendicitis: historical cohort study. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*. 2020 Aug 1;46(4):847–51.
20. di Saverio S, Podda M, de Simone B, Ceresoli M, Augustin G, Gori A, et al. Diagnosis and treatment of acute appendicitis: 2020 update of the WSES Jerusalem guidelines. Vol. 15, *World Journal of Emergency Surgery*. BioMed Central Ltd.; 2020.
21. Shah VS, Parmar AJ, Ninama SM, Patel HA. A study of incidental appendectomy during diagnostic laparoscopy performed to evaluate the causes of lower abdominal pain. *International Surgery Journal*. 2022 Jan 29;9(2):322.
22. Lee JY, Sul YH, Ye JB, Go SJ, Lee JS, Kim HR, et al. The Benefits and Risks of Performing Incidental Appendectomy. *Journal of Acute Care Surgery*. 2019 Oct 30;9(2):35–8.
23. Jeon BG, Kim HJ, Jung KH, Kim SW, Park JS, Kim KH, et al. Prolonged operative time in laparoscopic appendectomy Predictive factors and outcomes. *International Journal of Surgery*. 2016;36:225–32.
24. Shimoda M, Maruyama T, Nishida K, Suzuki K, Tago T, Shimazaki J, et al. Preoperative high C-reactive protein level is associated with an increased likelihood for conversion from laparoscopic to open appendectomy in patients with acute appendicitis. *Clinical and Experimental Gastroenterology*. 2019 Apr;Volume 12:141–7.

25. Raja MH, Elshaikh E, Williams L, Ahmed MH. The Value of C-Reactive Protein in Enhancing Diagnosis of Acute Appendicitis. *Journal of Current Surgery*. 2017;7(1–2):7–10.
26. Yigit B, Cerekci E, Cakir Y, Citgez B. Efficacy of Preoperative Imaging Features and Blood Tests in Predicting the Increased Risk of Conversion in Laparoscopic Appendectomy Surgery. *Cureus*. 2021 Aug 11;
27. Castro A do A e., Skare TL, Yamauchi FI, Tachibana A, Ribeiro SPP, Fonseca EKUN, et al. Diagnostic value of C-reactive protein and the influence of visceral fat in patients with obesity and acute appendicitis. *Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva*. 2018;31(1).
28. Orenes-Piñero E, Pineda J, Roldán V, Hernández-Romero D, Marco P, Tello-Montoliu A, et al. Effects of Body Mass Index on the Lipid Profile and Biomarkers of Inflammation and a Fibrinolytic and Prothrombotic State. *Journal of Atherosclerosis and Thrombosis*. 2015;22:610–7.
29. Talabi AO, Adedeji TA, Sowande OA, Adejuyigbe O. Predictive values of Alvarado score, serum C-reactive protein, and white blood cell count in the diagnosis of acute appendicitis: a prospective study. *Annals of Pediatric Surgery*. 2021 Dec 1;17(1).
30. Altali Alhames K, Martín-Sánchez FJ, Ruiz-Artacho P, Ayuso FJ, Trenchs V, Martínez Ortiz de Zarate M, et al. Diagnostic accuracy of combining C-Reactive protein and Alvarado Score among 2-to-20-year-old patients with acute appendicitis suspected presenting to Emergency Departments. *Revista espanola de quimioterapia : publicacion oficial de la Sociedad Espanola de Quimioterapia*. 2021 Jun 1;34(3):220–7.
31. Dayawansa NH, Segan JDS, Yao HHI, Chong HI, Sitzler PJ. Incidence of normal white cell count and C-reactive protein in adults with acute appendicitis. *ANZ Journal of Surgery*. 2018 Jun 1;88(6):E539–43.
32. Ulukent SC, Şahbaz NA, Özyürek EŞ, Sarici IŞ, Akça Ö, Özgün MY, et al. Evaluation of laboratory parameters in the diagnosis of acute appendicitis. *Turkish Journal of Biochemistry*. 2018 Feb 1;43(1):64–70.
33. Kim M, Kim SJ, Cho HJ. International normalized ratio and serum C-reactive protein are feasible markers to predict complicated appendicitis. *World Journal of Emergency Surgery*. 2016 Jun 21;11(1).
34. Bessoff KE, Forrester JD. Appendicitis in Low-Resource Settings. *Surgical Infections*. 2020 Aug 1;21(6):523–32.
35. Choi E, Yoo Y, Kim JM, Sung SH, Lee D, Park S. Clinical significance of variable histomorphologic findings related to mucosal inflammation in negative appendectomy. *Journal of Clinical Medicine*. 2021 Sep 1;10(17).
36. Kumari B, Kumar P, Chaudhary N, Kumar A, Roy AN. The study of serum c-reactive protein and its diagnostic importance in reducing the rate of negative appendectomy. *International Journal of Research in Medical Sciences*. 2017 Jun 24;5(7):2841.

11. ANEXOS

11.1 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

HOSPITAL GENERAL DE PUEBLA “DR. EDUARDO VÁZQUEZ NAVARRO”

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA



HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN CIRUGÍA GENERAL



NOMBRE	INDICADOR	RESULTADOS
Edad	Años	
Sexo	Masculino Femenino	
Estado civil	Soltero (a) Casado (a) Unión libre Divorciado (a) Viudo (a)	
Grado escolaridad de	Primaria Secundaria Preparatoria Licenciatura Posgrado	
Comorbilidades	Diabetes tipo 2 Hipertensión arterial sistémica Insuficiencia renal crónica Obesidad Enfermedad oncológica Dislipidemia Otras	
ASA	I, II, III, IV y V	
Días de estancia hospitalaria	Días	
Proteína C reactiva	mg/dL	
Apendicectomía incidental	Si No	
Apendicitis aguda	Si No	
Escala de Alvarado	Baja probabilidad Posible apendicitis Probable apendicitis Apendicitis muy probable	

11.2 ESCALA DE ALVARADO

Categoría	Descriptor	Puntaje
Síntomas	Migración	1
	Anorexia – cetonuria	1
	Náusea – vómito	1
Signos	Dolor en el cuadrante inferior derecho	2
	Dolor de rebote	1
	Fiebre (> 37,3 °C de temperatura oral)	1
Laboratorio	Leucocitosis (> 10.000/mm ³)	2
	Desviación hacia la izquierda (Neutrófilos > 75%)	1
Puntaje	Interpretación	
1 – 4	Baja probabilidad de apendicitis	
5 – 6	Posible apendicitis	
7 – 8	Probable apendicitis	
9 – 10	Apendicitis muy probable	

CONSENTIMIENTO INFORMADO HOSPITAL GENERAL “EDUARDO VAZQUEZ NAVARRO” SECRETARIA DE SALUD								
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN								
Nombre del estudio:								
Patrocinador externo (si aplica):								
Lugar y fecha:								
Justificación y objetivo del estudio:								
Procedimientos:								
Posibles riesgos y molestias:								
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:								
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:								
Participación o retiro:								
Privacidad y confidencialidad:								
En caso de colección de material biológico (si aplica):								
☐ ☐ ☐	No autoriza que se tome la muestra. Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio. Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.							
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):								
Beneficios al término del estudio:								
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:								
Investigador Responsable:								
Colaboradores:								
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center; border-bottom: 1px solid black; margin-bottom: 10px;"> Nombre y firma del sujeto </td> <td style="width: 50%; text-align: center; border-bottom: 1px solid black; margin-bottom: 10px;"> Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento </td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center; border-bottom: 1px solid black; margin-bottom: 10px;"> Testigo 1 </td> <td style="width: 50%; text-align: center; border-bottom: 1px solid black; margin-bottom: 10px;"> Testigo 2 </td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center; border-bottom: 1px solid black;"> Nombre, dirección, relación y firma </td> <td style="width: 50%; text-align: center; border-bottom: 1px solid black;"> Nombre, dirección, relación y firma </td> </tr> </table> Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio			Nombre y firma del sujeto	Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento	Testigo 1	Testigo 2	Nombre, dirección, relación y firma	Nombre, dirección, relación y firma
Nombre y firma del sujeto	Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento							
Testigo 1	Testigo 2							
Nombre, dirección, relación y firma	Nombre, dirección, relación y firma							

