



SERVICIOS DE SALUD  
**IMSS-BIENESTAR**



**BUAP**



Facultad de Medicina

Hospital General del Sur de Puebla  
"Dr. Eduardo Vázquez Navarro"

**"Correlación de los niveles de leucocitos como biomarcador en  
apendicitis complicada en pacientes con obesidad"**

Tesis para obtener  
el Diploma de Especialidad en Cirugía General

Presenta:  
Dr. Johny Alexander Enríquez Mogollón

Asesor experto:  
Dr. Carlos Rodríguez Pantoja

Asesor metodológico:  
Bióloga María Lourdes Hurtado Hernández

H. Puebla de Z. Enero 2025



SERVICIOS DE SALUD  
**IMSS-BIENESTAR**



**BUAP**



Facultad de Medicina

Hospital General del Sur de Puebla  
“Dr. Eduardo Vázquez Navarro”

**“Correlación de los niveles de leucocitos como biomarcador en  
apendicitis complicada en pacientes con obesidad”**

Tesis para obtener  
el Diploma de Especialidad en Cirugía General

Presenta:  
Dr. Johny Alexander Enríquez Mogollón

Asesor experto:  
Dr. Carlos Rodríguez Pantoja

Asesor metodológico:  
Bióloga María Lourdes Hurtado Hernández

H. Puebla de Z. Enero 2025



## 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: Correlación de los niveles de leucocitos como biomarcador en apendicitis complicada en pacientes con obesidad.

Con número de registro: HGSP-032-2024

Del Dr. Johny Alexander Enriquez Mogollón

Para la obtención del título de la Especialidad de Cirugía General

Fecha: 08 enero 2025

Director de Tesis

Dr. Carlos Rodríguez Pantoja

Nombre



Firma

Asesor Metodológico

María Lourdes Hurtado Hernández

Nombre



Firma

Se autoriza impresión de Tesis



Dr. José Emilio Gerardo Rodríguez Aguilar  
Jefe de enseñanza e investigación

FECHA: 08/01/25

## **Agradecimientos**

En primer lugar, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mi familia, cuyo amor, apoyo incondicional y motivación constante han sido el pilar fundamental en este camino. A mis padres, quienes con su ejemplo, dedicación, esfuerzo y resiliencia me inspiraron a alcanzar mis metas; a mi hermano, por su apoyo inquebrantable y palabras de ánimo en los momentos más desafiantes. Su confianza en mí ha sido una fuente inagotable de energía para superar cada obstáculo.

Quiero dedicar un espacio especial Yennifer, quien, a pesar de la distancia, ha sido una fortaleza. Su paciencia, amor y constante aliento han sido fundamentales para mantenerme enfocado; su apoyo incondicional y sus palabras llenas de cariño han sido un refugio durante este desafiante trayecto.


Agradezco también a mis profesores y mentores, quienes han guiado mi formación académica y profesional; por su paciencia, sus enseñanzas y por compartir conmigo su experiencia y sabiduría. Su dedicación ha sido una fuente constante de inspiración.

A mis compañeros de residencia, quienes han compartido conmigo largas jornadas de aprendizaje, esfuerzo y crecimiento mutuo. Su amistad y apoyo han sido fundamentales para sobrellevar los retos de esta etapa. Hemos compartido no solo el esfuerzo de largas guardias, sino también momentos de alegría que llevaré siempre conmigo.

Finalmente, quiero expresar mi gratitud al pueblo de México por acogerme y brindarme la oportunidad de realizar mi residencia en este maravilloso país. La calidez de su gente, su cultura y el ambiente profesional han sido determinantes en mi formación y en mi desarrollo como cirujano. Gracias por abrirme las puertas y permitirme crecer tanto a nivel personal como profesional.

Agradezco a todas aquellas personas que, de una u otra forma, han contribuido a mi formación y al desarrollo de este proyecto. Este logro no habría sido posible sin ustedes.

Con gratitud infinita,



Johnny A. Enriquez M.

## CONTENIDO

Resumen .....	6
Introduccion.....	8
Antecedentes generales.....	10
Antecedentes especificos.....	24
Planteamiento del problema.....	30
Objetivo general .....	32
Objetivos específicos .....	33
Materiales y métodos .....	34
Tipo y características del estudio .....	34
Estrategia de trabajo .....	35
Ubicación espacio temporal .....	37
Criterios de selección de las unidades de muestreo .....	39
Resultados .....	41
Discusion.....	51
Conclusiones.....	58
Bioética .....	60
Bibliografia.....	62

# **CORRELACIÓN DE LOS NIVELES DE LEUCOCITOS COMO BIOMARCADOR EN APENDICITIS COMPLICADA EN PACIENTES CON OBESIDAD**

Johny Alexander Enríquez Mogollón

R4 Cirugía General Hospital General Dr. Eduardo Vázquez Navarro

## **RESUMEN**

**Introducción:** La apendicitis aguda es una afección médico-quirúrgica común que puede presentar desafíos significativos para el personal médico en su diagnóstico y tratamiento; es una de las enfermedades quirúrgicas más frecuentes en el mundo. Si bien existe una variedad de métodos de diagnóstico disponibles, la capacidad de diferenciar entre apendicitis no complicada y apendicitis complicada es esencial para garantizar un tratamiento adecuado y la reducción de las complicaciones asociadas. Sin embargo, pocos estudios han evaluado la correlación de los niveles de leucocitos como biomarcador para el diagnóstico y estratificación en pacientes con obesidad.

**Materiales y métodos:** Estudio de cohortes retrospectivo realizado en pacientes mayores de 18 años de edad intervenidos de apendicitis aguda durante el 1 de marzo al 1 de septiembre 2021, distribuidos en dos cohortes según IMC siguiendo criterios de la OMS: Cohorte expuesta (Obesidad) y no expuesta (peso normal y sobrepeso). Se evaluaron variables como edad, distribución por sexo, hallazgos intraoperatorios (fase), niveles de leucocitos en sangre y su correlación con la clínica y con la apendicitis complicada.

**Resultados:** Durante el periodo de investigación se realizaron un total de 290 apendicetomías, de las cuales se incluyeron un total de 152 pacientes (cohorte expuesta n= 38 y cohorte no expuesta n= 114), los cuales se distribuyeron además según su clasificación como apendicitis complicada (n= 51) y no complicada (n= 101) y según su IMC donde se evidencia un alto índice de obesidad y/o sobrepeso en la población evaluada. Sin distinción de sexo y edad, la cohorte expuesta presentó una mayor incidencia de apendicitis complicada en relación con la cohorte no expuesta (52.6% y 33.5% respectivamente), la correlación con clínica entre las

diferentes cohortes presento una distribución similar, además, en la cohorte no expuesta se encontró niveles de leucocitos normales en apéndice complicada en 12% de los casos y en la cohorte expuesta en el 25% de los casos.

**Discusión:** En la población evaluada se encontró que la prevalencia de apendicitis complicada fue mayor en pacientes obesos (52.6%) en comparación con pacientes no obesos (27.2%); además, un porcentaje de la población presento apendicitis complicada sin desarrollar leucocitosis, especialmente la población obesa (25%) lo cual contrasta con lo reportado en la literatura para la población general que indica que el 10% de los pacientes con apendicitis complicada puede no presentar leucocitosis; esto sugiere que los leucocitos pueden no ser un marcador confiable para la identificación de apendicitis

## INTRODUCCION

La apendicitis aguda es una afección médico-quirúrgica común que puede presentar desafíos significativos para el personal médico en su diagnóstico y tratamiento; es una de las enfermedades quirúrgicas más frecuentes en el mundo, con una incidencia de 1,33 por 1.000 hombres y de 0,99 por 1.000 mujeres(1). Si bien existe una variedad de métodos de diagnóstico disponibles, la capacidad de diferenciar entre apendicitis no complicada y apendicitis complicada es esencial para garantizar un tratamiento adecuado y la reducción de las complicaciones asociadas.

Según diversas investigaciones, las complicaciones luego de una apendicectomía tienen lugar en cerca del 20 % de los pacientes(2), en otros estudios se estima que las complicaciones van desde un 5% hasta un 75% según la fase en que se hace el diagnóstico (3); de entre las complicaciones en el posquirúrgico, la más frecuente es la infección de sitio operatorio que ocurre en un 30% de los casos, seguida del absceso intrabdominal y de las complicaciones de tipo gastrointestinal como el íleo adinámico. Entre los factores asociados a mayor riesgo de complicación se encuentra la presencia de comorbilidades y la fase evolutiva al momento del diagnóstico e intervención(4); la obesidad, se ha asociado con un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular y metabólica, sin embargo, su relación con la apendicitis aguda y, en particular, con la apendicitis complicada, aún no se ha comprendido completamente; si bien se han identificado varios factores de riesgo y biomarcadores para la apendicitis aguda, la presencia de obesidad en el paciente podría influir en la presentación clínica y los resultados de los pacientes.

Los biomarcadores sanguíneos han demostrado ser útiles en la identificación de condiciones médicas y podrían ofrecer una vía prometedora para mejorar el diagnóstico de la apendicitis complicada. Sin embargo, la literatura científica actual presenta limitaciones en cuanto a evidencia sólida que respalde la utilidad de los niveles de leucocitos como biomarcador en este contexto específico y los continúa

reportando como “predictores débiles”(1) para el diagnóstico de apendicitis sin diferenciar del riesgo de presentación de apendicitis complicada, además, su valor predictivo en pacientes con obesidad no ha sido ampliamente investigado, por lo que la comprensión de la relación entre los niveles de leucocitos y la apendicitis complicada en esta población específica podría tener importantes implicaciones clínicas. Durante la práctica clínica, se ha evidenciado la variabilidad en presentación de síntomas e intensidad de los mismos, así como también la variabilidad de resultados de paraclínicos en relación con el resultado final posterior a la intervención quirúrgica, encontrando casos en los que el paciente presenta niveles normales de leucocitos con presentación de apendicitis complicada y casos en que la biometría hemática reporta niveles elevados de leucocitos con un hallazgo de apendicitis no complicada al final de la intervención quirúrgica.

Por lo tanto, esta investigación tiene una importancia significativa desde un punto de vista clínico y médico, al aportar estadísticas que permitan una mejor caracterización del tipo de pacientes intervenidos por apendicitis en el Hospital General del Sur de Puebla, Dr. Eduardo Vázquez Navarro, con un enfoque en apendicitis complicada y su correlación en pacientes con obesidad, además de brindar una mejor comprensión de la relación entre biomarcadores como lo son los niveles de leucocitos en sangre al momento del diagnóstico y la apendicitis complicada en pacientes de esta población; con lo que se podría lograr un diagnóstico más preciso y oportuno, lo que podría llevar a una mejor atención al paciente y una reducción en las complicaciones y costos asociados con la apendicitis. Este estudio se basa en la premisa de que la identificación temprana de la apendicitis complicada mediante biomarcadores sanguíneos, como los niveles de leucocitos en una población con condiciones médicas especiales como lo es la obesidad, puede llevar a una mejor estratificación de los pacientes y una atención médica más eficaz y oportuna. Esto puede tener implicaciones no solo para la atención de pacientes con apendicitis, sino también para el desarrollo de enfoques diagnósticos en otros contextos médicos similares.

## ANTECEDENTES GENERALES

### DEFINICIÓN:

la apendicitis consiste en la inflamación del apéndice vermiforme, típicamente ocurre por obstrucción de la luz ya sea por fecalito o hipertrofia del tejido linfoide asociado a mucosa, entre otras causas. Este proceso genera isquemia, necrosis y posterior perforación; es la causa más frecuente de dolor abdominal agudo en los pacientes que ingresan a los servicios de urgencias(5) y a pesar de que es la enfermedad quirúrgica más común sigue siendo un problema de diagnóstico en ocasiones y representan un reto para todos los médicos que atienden pacientes con esta sintomatología debido a que durante la fase prodrómica de los síntomas estos suelen ser inespecíficos. La Asociación Mexicana de Cirugía General A.C propone las siguientes definiciones(6):

- **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.
- **Apendicectomía Convencional:** Técnica quirúrgica tradicional (abierta).
- **Apendicectomía laparoscópica:** Cirugía de mínima invasión.

### HISTORIA:

La inflamación aguda del apéndice vermiforme es probablemente tan vieja como el hombre; en momias egipcias de la era Bizantina se observaron adhesiones en el cuadrante inferior derecho, sugestivas de apendicitis. El apéndice fue descrito por Berengario DaCarpi en el año 1521, aunque se observó claramente en las descripciones de anatomía de Leonardo Da Vinci hechas en 1492, pero fueron

publicadas en el siglo 18. También se encuentran en ilustraciones de Andreas Vesalius en su libro “De Humani Corporis Fabrica” publicado en 1543(7)

Lorenz Heister fue quien describió por primera vez un apéndice perforada con absceso en 1711; La primera vez que se removió el apéndice quirúrgicamente fue en 1735 por el Dr. Claudius Amyand; la descripción de un fecalito dentro de un apéndice perforada fue publicada por James Parkinson en el año 1812 y en 1824, Louyer-Villermay describió el apéndice gangrenoso en un artículo presentado ante la Real Academia de Medicina de París y así estimuló el interés de Francois Melier, médico parisino, quien en 1827 propuso la remoción del apéndice como tratamiento de esta entidad(8).

En el primer volumen del libro “Elementos de medicina práctica” publicado en 1839, los doctores Richard Bright y Thomas Addison, describieron la sintomatología de la apendicitis y establecieron que esta patología provoca la mayoría de los procesos inflamatorios de la fosa ilíaca derecha. En junio de 1886 se realizó el congreso de la Asociación Americana de Médicos en Washington, DC, donde el 18 de junio el Dr. Reginald Herber Fitz presentó su conferencia titulada “Perforating inflammation of the vermiform appendix; with special reference to its early diagnosis and treatment”, donde propone la cirugía temprana como tratamiento, siendo además el primero que utilizó el término apendicitis, posteriormente Georges Paul Dieulafoy planteo el principio fisiopatológico de la apendicitis donde refiere que la apendicitis se debe a la oclusión de la cavidad apendicular(8).

John Benjamín Murphy en 1889 realizó la primera cirugía temprana para prevenir las complicaciones de la apendicitis, además describió cronología de Murphy por medio de la cual se describe el orden de aparición de síntomas en esta patología (Dolor, Náuseas o vomito, Fiebre) sin embargo, no es patognomónico de esta entidad, ya que se encuentra también en otras patologías como pancreatitis y úlcera perforada. El dolor provocado al descomprimir bruscamente la fosa iliaca derecha

se denomina signo de Blumberg, en honor a su descubridor Jacob Moritz Blumberg(7).

Charles Heber McBurney describió el sitio preciso del dolor en 1889 y la incisión adecuada para exponer y extirpar el apéndice inflamado en 1.8942. Casi 90 años después, en 1981, el Dr. Kurt Semm efectuó la primera apendicectomía laparoscópica(8).

### **EPIDEMIOLOGIA:**

La apendicitis aguda es una entidad común, siendo uno de los motivos de consulta de urgencias más frecuente; actualmente continúa siendo el procedimiento quirúrgico de urgencia más común en el mundo, reportándose un riesgo calculado de presentar apendicitis a lo largo de la vida de 8.6% para hombres y de 6.7% para mujeres, con una incidencia de 1.5 a 1.9 casos por cada 1000 habitantes siendo la población mayormente afectada las personas con edades entre los 15 y los 35 años(6) con una disminución de incidencia en los extremos de la vida y con una incidencia tres veces mayor en hombres que en mujeres. Se estima que 5% de la población la padecerá (8), otras publicaciones reportan cifras de entre 7 y 12% de riesgo de padecerla(9). En nuestro país, se estima que uno de cada 15 - 20 mexicanos presentará apendicitis aguda en algún momento de su vida(6).

La apendicitis aguda se presenta también en mujeres embarazadas con una incidencia de 1 de cada 1700 y ocurre con mayor frecuencia durante el segundo trimestre de la gestación, sin embargo, es durante el tercer trimestre que presenta un mayor riesgo de perforación reportándose hasta en un 26% de los casos, lo cual implica un mayor riesgo para el feto con tasas de muerte fetal que van desde 20 al 25% de los casos. En adultos mayores de 60 años la apendicetomía es la segunda causa quirúrgica después de la colecistectomía, presentándose 2.5 veces mayor probabilidad de cursar con complicaciones y un riesgo de mortalidad 12 veces mayor en comparación con pacientes jóvenes(6).

## **FUNCIÓN:**

Comúnmente se describe el apéndice cecal como un tubo ciego y estrecho que se extiende desde la porción inferior del ciego y carece de una función útil conocida(9); sin embargo, existen publicaciones que reportan son múltiples las acciones que se le atribuyen a este órgano; sirve como reservorio natural de bacterias capaces de repoblar el tracto gastrointestinal principalmente *Escherichia coli*, *Streptococcus viridans* y *bacteroides* (7), por otro lado, se describe como un órgano inmunológico con distintas funciones aún no comprendidas en su totalidad. Estas funciones se han corroborado en pacientes sometidos a apendicetomía, observando hallazgos relacionados con un aumento en el riesgo de infección severa por *Clostridium difficile* o a una disminución en el riesgo de colitis ulcerativa, demostrando que la resección del órgano no es del todo inocua(3).

## **ANATOMÍA:**

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. Es un divertículo verdadero, ya que su pared está conformada por mucosa, submucosa, muscular longitudinal y circular y por último una capa de serosa, Sus relaciones anatómicas son el músculo iliopsoas y el plexo lumbar de forma posterior y la pared abdominal de forma anterior(7).

La irrigación está dada a través de la arteria apendicular, la cual 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 distribuyéndose de la siguiente forma: 74% se encuentra de manera retrocecal, 21% pélvica, 2% paracecal, 1.5% subcecal, 1% pre-ileal y 0.5% post-ileal(7).

## **FISIOPATOLOGIA:**

La etiología de la apendicitis aguda es incierta y aún se encuentra en estudio, sin embargo, existen diferentes teorías que se enfocan en los factores genéticos, influencias ambientales e infecciones; se ha demostrado que las personas con historia familiar de apendicitis aguda tienen un riesgo tres veces mayor con respecto a las que no tienen historia familiar de padecer dicha entidad(7).

El evento patogénico central de la apendicitis aguda es la obstrucción de la luz apendicular, la cual puede ser secundaria a fecalitos, hiperplasia linfoide, cuerpos extraños, parásitos y tumores primarios (carcinoide, adenocarcinoma, sarcoma de Kaposi, linfoma, etcétera) o metastásicos (colon y mama)(7).

La obstrucción de la luz apendicular es seguida de inflamación de la pared del apéndice y de proliferación bacteriana con invasión a la pared lo que genera producción de un exudado neutrofílico y la acumulación de moco en la luz apendicular, el cual posteriormente y secundario al flujo de neutrófilos y su interacción con las bacterias se convierte en pus ocasionando una reacción fibrinopurulenta sobre la superficie serosa, generando aumento de la presión intraluminal con obstrucción del flujo linfático y como consecuencia se desarrolla edema, mayor proliferación bacteriana y úlceras en la mucosa apendicular; en esta fase, la enfermedad se localiza en el apéndice y clínicamente se manifiesta con dolor en epigastrio o región umbilical, acompañado de anorexia y náusea. Al continuar la secreción, la presión intraluminal causa obstrucción venosa, aumento del edema, isquemia y diseminación bacteriana a través de la pared apendicular, con lo que sobreviene la apendicitis aguda supurativa que involucra al peritoneo parietal y desplaza el dolor hacia el cuadrante inferior derecho, si el proceso continua, se desarrolla trombosis venosa y arterial, gangrena apendicular, infartos locales y perforación con diseminación del pus lo que conduce a la formación de abscesos localizados o peritonitis difusa. El tiempo para la perforación apendicular es variable sin embargo se reporta menor riesgo de perforación en las primeras 24

horas y un aumento del riesgo de perforación pasadas 48 horas de iniciados los síntomas(5).

### **CLASIFICACIÓN:**

Debido a la importancia de esta patología por su alta frecuencia, es necesario clasificar la enfermedad lo cual permita dar pautas de manejo en su tratamiento, sin embargo, a lo largo de los años, la clasificación de la apendicitis aguda a sido tema de debate(10). De manera tradicional, la clasificación de la apendicitis aguda se ha dado en cuatro fases de acuerdo con los hallazgos transoperatorios, anatomopatológicos y macroscópicos; sin embargo, estos no definen claramente la gravedad de la contaminación de la cavidad peritoneal, ni su repercusión sistémica en el paciente(3).

La clasificación actual de la apendicitis aguda en no perforada y perforada parece más una descripción de los hallazgos que una clasificación, la cual no nos orienta en la toma de decisiones. El paradigma de una apendicitis aguda complicada debe cambiar, no es sólo el apéndice, ya que tenemos dos entidades: el apéndice y una cavidad peritoneal con peritonitis secundaria con las consecuencias que implica, tanto locales como sistémicas(11).

La clasificación más utilizada de forma tradicional por los cirujanos de todo el mundo se basa en la observación macroscópica de los hallazgos quirúrgicos y se divide en cuatro estadios: **fase 1** eritematosa o catarral, **fase 2** supurativa o flegmonosa, **fase 3** necrosada y **fase 4** perforada; algunos autores utilizan otras: **apendicitis aguda complicada o no complicada, apendicitis aguda perforada o no perforada**, lo que demuestra que no existe un consenso unificado para su clasificación(11).

Maingot en el 2008 define la extensión de la enfermedad, sobre todo en casos complicados, dando puerta al manejo para cada fase (1. apendicitis aguda no perforada y 2. Perforada; a) con absceso local y b) peritonitis generalizada). En el

2.003, el Dr. Gilberto Guzmán clasificó la apendicitis de acuerdo con los hallazgos quirúrgicos de la siguiente manera muy parecida a la de Maingot: grado 0 sin apendicitis; la apéndice edematoso e ingurgitado; Ib apéndice abscedado o flegmonoso; Ic apéndice necrosado sin perforación; II apéndice perforado con absceso localizado; y III apendicitis complicada con peritonitis generalizada(11).

Recientemente la clasificación propuesta por la Asociación Mexicana de Cirugía General (I. Apendicitis aguda 1. No perforada: a) edematosa, hiperémica, b) abscedada, flegmonosa, c) necrótica. 2. Perforada: a) abscedada con peritonitis localizada, b) peritonitis generalizada. 3. Apendicitis aguda reactiva. II. Apendicitis crónica(6).

En el 2012, Gomes propone una clasificación de acuerdo con los hallazgos laparoscópicos en: grado 0 apéndice de aspecto normal; grado 1 hiperemia y edema; grado 2 exudado fibrinoso; grado 3A necrosis segmental; grado 3B necrosis de base; grado 4A absceso; grado 4B peritonitis regional; y grado 5 peritonitis difusa. Actualmente no existe un consenso sobre el uso de algún tipo de clasificación por lo que la descripción de la clasificación de la apendicitis depende más de la decisión del cirujano y de la institución donde se encuentra, sin embargo las más utilizadas actualmente son la clasificación como apendicitis aguda complicada y no complicada y la clasificación por hallazgos quirúrgicos a la cual se ha propuesto una **fase 5** la cual sería Apendicitis aguda perforada con peritonitis generalizada y necrosis ileal o cecal(11).

### **DIAGNOSTICO:**

El diagnóstico de apendicitis aguda es fundamentalmente establecido por la historia clínica y la exploración física alcanzando una tasa de acierto de entre el 75 y el 90% en manos expertas como las de los cirujanos, sin embargo, el diagnóstico es respaldado por estudios paraclínicos de laboratorio e imagen(7).

La tasa de error diagnóstico se calcula entre el 12 - 23% para hombres y del 24 - 42% para mujeres, en las cuales durante el embarazo los cambios anatómicos y fisiológicos dan una tasa de falsos negativos cuando no se realizan estudios de imagen cercana al 50%. El diagnóstico incorrecto o tardío aumenta el riesgo de complicaciones como infección de herida quirúrgica (8 a 15%), perforación (5-40%), abscesos (2-6%), sepsis y muerte (0.5-5%)(6).

### **Clínica:**

La sintomatología varía considerablemente de una persona a otra, en etapas tempranas de la enfermedad, los síntomas y signos son poco llamativos e incluso suelen ser inespecíficos confundiéndose así con otras patologías, lo cual suele ser atribuido a la localización de la punta del apéndice. Un apéndice ubicado en la fosa ilíaca derecha, dará lugar a signos leves de defensa muscular y dolor con la compresión en dicha fosa; si el apéndice se encuentra en la pelvis, el dolor en dicha fosa ilíaca será mínimo, sin embargo será más marcado con la realización de tacto rectal o vaginal por lo que algunos autores describen que la realización de estos es indispensable como parte de la valoración del paciente, sin embargo otros autores reportan que su uso de manera rutinaria es controvertido (7). Si el apéndice está en contacto con la vejiga provocará polaquiuria o disuria, si lo está con el recto, el paciente referirá pujos y tenesmo; un apéndice retrocecal extraperitoneal, provocará escaso dolor en la fosa ilíaca derecha, pero se manifestará por dolor a la palpación en la zona lumbar, si está ubicada en la fosa ilíaca derecha, por detrás de las asas intestinales, las manifestaciones locales son escasas y el compromiso del tránsito intestinal hará que la afectación apendicular se exprese por un síndrome oclusivo del intestino delgado(8).

Los síntomas que se presentan con mayor frecuencia son el dolor abdominal y la anorexia seguido de náusea, vómito y migración del dolor a la fosa ilíaca derecha. El cuadro clínico inicial de la apendicitis aguda se presenta por lo general, ordenado y cronológico, según se describe en la triada sintomática de Murphy(8) sin embargo, esta no es patognomónica de la apendicitis ya que se puede observar en la

pancreatitis y la úlcera perforada. Está constituida por dolor abdominal el cual es el síntoma más frecuente y típicamente de tipo difuso o tipo cólico, el cual se localiza en región periumbilical o epigástrico, casi siempre llamativo y alarmante, el cual posteriormente migra y se localiza en la fosa iliaca derecha entre las 12 y 24 horas de iniciado el cuadro clínico(5), sin embargo, a pesar de ser el síntoma clásico, el dolor migratorio ocurre sólo en 50% de los pacientes con apendicitis aguda(6); en pacientes mayores de 60 años solamente el 20% refirió dolor migratorio hacia la fosa iliaca derecha (6).

Los vómitos siguen a la iniciación del dolor de 1 - 4 horas, nunca lo preceden, este fenómeno tiene una sensibilidad de 100% y una especificidad de 64%(6). Este síntoma puede faltar o tener su equivalente en el estado nauseoso que con frecuencia se observa con variable intensidad, desde sólo un vómito hasta la repetición alarmante de las formas graves. La fiebre suele manifestarse alrededor de seis horas después de iniciado el cuadro clínico(7).

Los antiguos clínicos describían en la evolución de algunos pacientes, un período en el cual los síntomas, en especial el dolor, desaparecían haciendo poner en duda el diagnóstico. A esta situación clínica la reconocían como la “calma traidora” o el “Paraíso de los tontos”. La explicación fisiopatológica de este fenómeno podía ser por las siguientes causas: la primera es que el dolor por la distensión inflamatoria o las contracciones causadas por la obstrucción del apéndice cede cuando éste se perfora y vacía su contenido a la cavidad abdominal. Esto provocaría un período variable de bienestar que obviamente iba seguido de un recrudecimiento del cuadro doloroso. La otra explicación es que el proceso inflamatorio séptico progresa a la isquemia y a la necrosis de la pared apendicular, comprometiendo las terminaciones nerviosas de los plexos intramurales responsables de recoger la sensibilidad visceral y de este modo se interrumpe la señal(8).

El reporte de la progresión de la apendicitis aguda a apendicitis perforada es variable, algunos artículos reportan que esto toma de 24 a 36 horas

aproximadamente(6), sin embargo, otras publicaciones mencionan que pueden pasar 6 horas desde que inician los síntomas hasta que el apéndice se perfora en menos del 1% de los casos, siendo más frecuente conforme aumenta el tiempo de evolución presentándose en el 35% de los pacientes a las 16 horas y después de 32 horas, el 75% presentarán apendicitis complicada(5).

### **Examen físico:**

El examen físico de un paciente con sospecha de apendicitis aguda inicia por la toma de signos vitales donde es frecuente encontrar taquicardia, fiebre o febrícula, deshidratación y en ocasiones taquipnea secundaria al dolor; posteriormente se debe llevar a cabo un examen físico completo y cuidadoso de abdomen, donde a la inspección se puede identificar desviación del ombligo hacia la derecha de la línea media, conocido como signo de Chutro; a la auscultación se puede identificar peristalsis disminuida o ausente; durante la percusión suave puede haber dolor lo que se conoce como signo de Holman, y a la palpación se puede encontrar hiperalgesia predominantemente en el punto de Mcburney y en el triángulo apendicular o de Sherrren, además de signos apendiculares positivos, los cuales son signos clínicos en la exploración física para facilitar el diagnóstico, sin embargo estos son reportados solo en 40% de los pacientes con apendicitis, por lo que su ausencia no descarta el diagnóstico(7).

Los signos clínicos tempranos de apendicitis son frecuentemente inespecíficos, sin embargo a medida que progresa la enfermedad y la inflamación involucra el peritoneo parietal ocasiona sensibilidad en el cuadrante inferior derecho y puede detectarse en la exploración física; siempre el sitio de mayor dolor en el abdomen corresponde al punto de Mcburney, localizado a dos tercios del ombligo en una línea trazada del ombligo a la espina iliaca anterosuperior derecha, signos de irritación peritoneal con defensa muscular localizada se presenta sólo si hay peritonitis(5).

Se reportan en la literatura más de 40 signos apendiculares, sin embargo, los más frecuentemente utilizados incluyen entre otros(12):

- **Signo de Rebote o Von Blumberg:** Dolor a la descompresión brusca del área apendicular.
- **Signo de Mussy:** Dolor agudo, difuso, a la descompresión brusca del abdomen en cualquier cuadrante (es signo de peritonitis generalizada).
- **Signo de McBurney:** Sensibilidad dolorosa a dos tercios de una línea imaginaria entre la cicatriz umbilical y la cresta ilíaca antero superior.
- **Signo de Rovsing:** La presión en el lado izquierdo sobre un punto correspondiente al de McBurney en el lado derecho, despierta dolor en este (al desplazarse los gases desde el sigmoides hacia la región ileocecal se produce dolor por la distensión del ciego).
- **Signo de Psoas:** Dolor en la fosa ilíaca derecha al elevar la extremidad inferior derecha.
- **Signo de Cope o de Obturador:** Dolor en la fosa iliaca derecha tras la flexión y rotación interna de la cadera derecha.
- **Signo de Dunphy:** Incremento del dolor en la fosa iliaca derecha con la tos.

Algunos autores reportan que la exploración física completa del abdomen debe de incluir tacto rectal y las mujeres deben ser sometidas a examen pélvico(8) ya que puede reproducir dolor en casos de apéndice de localización pélvica; sin embargo, su empleo de manera rutinaria en la exploración física de estos pacientes es controvertido(7).

### **Estudios de laboratorio**

La apendicitis aguda es una patología cuyo diagnóstico es clínico sin embargo se puede apoyar de estudios de laboratorio como La PCR y el hemograma en el cual destaca la neutrofilia como marcadores inflamatorios con una gran sensibilidad para el diagnóstico de esta(1). La decisión de realizar estudios complementarios deberá individualizarse a cada paciente y según los recursos con los que se cuente(6).

### **Radiografía de abdomen simple**

La radiografía de abdomen no es un estudio requerido de manera rutinaria para estudio de pacientes con apendicitis ya que se ha demostrado que la exploración física tiene mayor sensibilidad y especificidad. No es un estudio de rutina dado su alto número de falsos negativos(6).

### **Ultrasonido de abdomen**

El ultrasonido representa la primera estrategia diagnóstica para el estudio de pacientes con apendicitis aguda al ser un estudio de bajo costo y accesible, sin embargo, es un estudio que muestra limitaciones principalmente en el estudio de pacientes obesos, además de que su sensibilidad y especificidad se ven modificadas secundario a la variabilidad operador dependiente; sin embargo, continúa siendo el principal estudio en niños con una sensibilidad que se encuentra entre el 44 - 94% y especificidad del 47 - 95%(6).

### **TAC de abdomen**

El uso de la tomografía axial computada ha demostrado una disminución significativa de las apendicetomías negativas, su principal utilidad es cuando existe la sospecha clínica pero no está claro el diagnóstico principalmente en mujeres con presentación clínica sugestiva y en pacientes con presentación de sintomatología atípica de apendicitis aguda; tiene una sensibilidad entre el 87 - 100% y especificidad 89 - 98%, no obstante, hasta en 40% de los casos estudiados con sospecha de apendicitis se encuentra un diagnóstico diferente, principalmente en mujeres donde predomina como diagnóstico diferencial patología ginecológica(6).

### **Resonancia magnética**

La resonancia magnética representa una alternativa segura en el diagnóstico de la apendicitis aguda durante el embarazo por lo que es el estudio de elección en estos pacientes con una sensibilidad del 93% y una especificidad del 100%(6), sin embargo, su costo, falta de disponibilidad y necesidad de sedación en pediatría disminuye su uso rutinario. El parámetro utilizado para el diagnóstico de apendicitis aguda por

resonancia es el diámetro apendicular mayor de 7 mm (lleno de líquido), sin embargo, aquellos entre 6 - 7 mm se reportan como un hallazgo inconcluso y no se puede descartar proceso inflamatorio apendicular(7).

### **TRATAMIENTO:**

La apendicitis aguda continúa siendo una entidad clínica en la que tan pronto se define el diagnóstico, o cuando este no puede ser descartado de entre los diagnósticos diferenciales, se debe dar manejo quirúrgico el cual es la apendicetomía, ya que a mayor tiempo de evolución mayor es la probabilidad de apendicitis complicada(9). El tratamiento quirúrgico, conocido como apendicetomía, consiste en la exeresis del apéndice vermiforme sea de manera laparoscópica o abierta, los resultados de este tipo de intervenciones se hallan relacionados con la precocidad de esta y con la evolución del proceso inflamatorio apendicular, es importante tener en cuenta que, a nivel mundial, se reporta alrededor del 10% de apendicetomías negativas o apéndices en blanco(13).

La elección del abordaje, de entre la apendicetomía convencional (abierta) o el abordaje laparoscópico, depende del cirujano con base en su experiencia personal, capacidad y recursos con que cuenta la institución, severidad de la enfermedad, hábito corporal del paciente y otros factores(14).

De manera generalizada, el estándar en el manejo de apendicitis aguda continua siendo el manejo quirúrgico, sin embargo, algunos autores han optado por el manejo médico de la enfermedad no complicada con antibioticoterapia, siendo los esquemas más utilizados las Cefalosporinas de tercera generación y el Metronidazol por 10 días, sin embargo, hasta el 15% de los pacientes presentan recurrencia en un año y hasta 5% cursan como apendicitis complicada con un riesgo acumulado de perforación del 3.2%, otro esquema antibiótico propuesto es Amoxicilina / Clavulanato reportando tasa de falla del 12% con una recurrencia de los síntomas en el 16% de los casos; por lo que en la actualidad el manejo

conservador se reserva únicamente a pacientes con alto riesgo quirúrgico o múltiples comorbilidades, principalmente en pacientes mayores de 80 años con una tasa de efectividad del 70%(6), siempre llevando a cabo el tratamiento con una estrecha vigilancia intrahospitalaria. En los pacientes que presentan recurrencia de la enfermedad, la mortalidad y los costos de manejo fueron mayores al igual que la estancia hospitalaria; por lo que algunos autores consideran el tratamiento conservador es una alternativa para el manejo de apendicitis no complicada en pacientes selectos, teniendo en cuenta un potencial riesgo de recurrencia que puede llegar a alcanzar el 38% de los casos(7).

## ANTECEDENTES ESPECIFICOS

La apendicitis aguda es una patología cuyo diagnóstico es clínico, sin embargo en los últimos años se ha intentado instaurar un abordaje diagnóstico más preciso incluyendo las escalas diagnósticas, estudios imagenológicos especializados, exámenes complementarios de laboratorio, como el recuento de leucocitos en sangre y las concentraciones plasmáticas de proteína C reactiva (PCR), los cuales han sido estudiados para el diagnóstico de apendicitis aguda, sin embargo, sus resultados han sido variados e incluso contradictorios; los estudios de imagen aunque aumentan la sensibilidad y la especificidad para el diagnóstico, agregan costo a la hospitalización, no se encuentran disponibles en todos los hospitales y no siempre aumentan en forma significativa la precisión diagnóstica(15).

La combinación de estudios de laboratorio tales como la proteína C reactiva (PCR), el recuento de glóbulos blancos en sangre y el recuento de neutrófilos tienen un valor diagnóstico en la apendicitis aguda, sin embargo, el recuento de glóbulos blancos y el porcentaje de neutrófilos no son útiles para la indicación quirúrgica por sí solos, sin embargo valores elevados de proteína C reactiva (PCR) se asocian por sí solos con requerimiento de manejo quirúrgico; esto sugiere que es poco probable un diagnóstico de apendicitis aguda cuando estas tres pruebas resultan negativas al mismo tiempo(16).

El recuento de leucocitos en sangre representa uno de los valores de laboratorio más comúnmente utilizados para el diagnóstico de la apendicitis aguda, el cual además hace parte de múltiples escalas diagnósticas tal como es el caso de la Escala de Alvarado, Ripasa, Solís-Mena, entre otras; la mayoría de los pacientes presentan algún grado de leucocitosis, sin embargo no existe un punto de corte estandarizado; algunas publicaciones reportan valores de leucocitos mayores o iguales a 11000/ $\mu$ l con una sensibilidad del 81.8% y una especificidad del 65%(6), sin embargo esto no logra diferenciar entre apendicitis complicada y no complicada,

además reportan que un recuento mayor de leucocitos sugiere otros padecimientos y debe efectuarse diagnóstico diferencial(5). Otras publicaciones mencionan puntos de corte para el diagnóstico de apendicitis aguda mucho mayores, diferenciando además estos niveles según el sexo, como lo es 14900/ $\mu$ l en hombres y de 13750/ $\mu$ l en mujeres con una sensibilidad del 76,1% y una especificidad del 80%(17). A pesar de los múltiples estudios a lo largo del tiempo, no existe un biomarcador con un rendimiento óptimo que por sí mismo diagnostique efectivamente la apendicitis aguda o que pueda predecir la severidad o sus complicaciones(18).

La leucocitosis leve suele presentarse en pacientes con apendicitis aguda no complicada y por lo general se acompaña de aumento de los polimorfonucleares, es poco común que el recuento de leucocitos sea mayor de 18000/ $\mu$  en apendicitis no complicada(19). Niveles de leucocitos por encima de 20000/ $\mu$ l se han asociado con perforación apendicular(20); sin embargo, la perforación apendicular se reporta hasta en 10% de los pacientes con valores normales de leucocitos y proteína C reactiva, por lo que la ausencia de estos valores alterados no descarta la perforación(7).

En el estudio de Vargas et. All., en el cual se estudian biomarcadores de laboratorio para identificar severidad en apendicitis aguda, logran identificar que el estudio de laboratorio que se relaciona con mayor riesgo de apendicitis perforada es el porcentaje de neutrófilos, los cuales con niveles mayores del 85 %, presentan una probabilidad de perforación intestinal dos veces mayor, mientras que los pacientes con proteína C reactiva (PCR) mayor de 15 mg/dL tienen 14 veces más probabilidad de esta complicación, esta última con una sensibilidad del 87.13%; por otro lado, los niveles de leucocitos en sangre mayores a 11000/ $\mu$ l no se relacionan con diagnóstico de apendicitis complicada, sin embargo si tiene una sensibilidad del 78.22% para el diagnóstico de esta enfermedad(18).

En edad pediátrica, La leucocitosis fisiológica dificulta su interpretación durante un cuadro de apendicitis aguda, algunos estudios demuestran mayor sensibilidad

cuando existe neutrofilia (95 vs 18%), sin embargo, en estos pacientes predomina el juicio clínico del cirujano, sumado a la realización de estudios de imágenes(6).

Múltiples reportes indican que en general el tiempo de evolución es un factor predisponente para apendicitis aguda complicada, reportando que el tiempo necesario para transformar una apendicitis aguda en una apendicitis aguda complicada con peritonitis se sitúa entre 36 y 48 horas desde el inicio de los síntomas(21).

La proteína C reactiva es un mediador inflamatorio no específico, con reportes mayores o iguales a mayor de 1.5 mg/l ha demostrado una sensibilidad del 43 - 92% y una especificidad del 33 - 95%, sin embargo, los valores de PCR han sido estudiados con mayor frecuencia como marcador inflamatorio predictor de complicaciones en apendicitis aguda con una sensibilidad del 63% y especificidad del 83%(6).

Las pruebas de funcionamiento hepático también pueden verse alteradas, un valor de bilirrubina total mayor o igual a 1 mg/dl en conjunto con el cuadro clínico demostró ser un predictor útil de perforación, con una sensibilidad de 49% y especificidad del 85%(6).

La obesidad es una enfermedad metabólica crónica que se define por la acumulación excesiva de grasa; se diagnostica mediante la medición de medidas antropométricas como el peso y la talla de las personas y calculando el índice de masa corporal (IMC) mediante la siguiente fórmula:  $\text{peso (kg)}/\text{estatura}^2 (\text{m}^2)$ ; siendo este un marcador indirecto de grasa corporal. En la población adulta, la Organización Mundial de la Salud define obesidad como IMC igual o mayor a  $30\text{kg}/\text{m}^2$  y sobrepeso como IMC igual o mayor que  $25\text{kg}/\text{m}^2$ (22). La prevalencia de obesidad y sobrepeso varía según la región donde se evalué, sin embargo, la OMS reporta que el 43% de la población adulta en el mundo presenta sobrepeso y el 16% presentan algún grado de obesidad(22). En México de acuerdo a la Encuesta

Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT), del total de adultos mayores de 20 años el 39.1% tiene sobrepeso y el 36.1% obesidad, para un total de 75.2% de la población adulta con problemas metabólicos de este tipo(23); este trastorno se asocia con múltiples comorbilidades como la diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial, enfermedades cardiovasculares, entre otras patologías. Como parte de la fisiopatología de la obesidad, se le atribuye un estado proinflamatorio crónico caracterizado por la liberación de citoquinas inflamatorias, incluidas la interleucina-6 (IL-6) y el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ), desde el tejido adiposo(24). La inflamación sistémica persistente no solo interfiere con la regulación de la insulina, sino que modula la reacción inmunológica del cuerpo, lo que predispone a los pacientes a un mayor riesgo de infecciones y complicaciones quirúrgicas(14).

El estado proinflamatorio crónico que presentan las personas con obesidad puede influir en la evolución clínica de la apendicitis, los adipocitos al secretar mediadores inflamatorios (IL-6 y Factor de necrosis tumoral alfa) contribuyen a una respuesta inmune exacerbada, lo que puede favorecer una rápida progresión de la enfermedad a apendicitis complicada; además, la degradación crónica que tienen secundario al estado inflamatorio puede alterar la capacidad del sistema inmunológico para responder de manera eficiente a las infecciones agudas(25).

Desde el punto de vista quirúrgico, la obesidad presenta múltiples desafíos entre lo que se incluye una mayor complejidad técnica en los procedimientos, mayor tiempo quirúrgico, dificultades técnicas anestésicas, además, la influencia que tiene el estado proinflamatorio crónico en la fisiopatología de la enfermedad(14). Los estudios de investigación en población obesa en relación con apendicitis aguda van encaminados al estudio de las dificultades técnicas que conllevan estos pacientes valorando nuevos abordajes; la elección del abordaje, de entre la apendicetomía convencional (abierta) o el abordaje laparoscópico, depende del cirujano con base en su experiencia personal, capacidad y recursos con que cuenta la institución, sin embargo múltiples estudios resaltan las ventajas del abordaje laparoscópico en este

tipo de pacientes secundario a un menor riesgo de infección al proteger la herida con los trocares y un menor daño tisular(14).

Son múltiples las complicaciones relacionadas con la apendicitis aguda, entre las complicaciones más frecuentes destaca la infección tanto de la herida quirúrgica, como el absceso intraabdominal; la incidencia anual de apendicitis perforada es de alrededor de 2 por cada 10000 casos y la frecuencia de complicaciones postoperatorias en pacientes intervenidos por apendicitis aguda abarca desde el 5% para los pacientes con apendicitis no complicada, pudiendo alcanzar hasta el 75% para los pacientes con apendicitis complicada lo que conlleva mayores riesgos para el paciente, requerimientos de reintervenciones y mayor estancia hospitalaria aumentando exposición del paciente a otras condiciones como infecciones asociadas al cuidado de la salud y aumento en los costos de la atención para las instituciones prestadores del servicio(26).

La falla en realizar un diagnóstico temprano eleva la mortalidad y la morbilidad de la enfermedad, así como el riesgo de complicaciones. El diagnóstico retardado incrementa costos en el servicio de urgencias y hospitalarios; son diversos los factores originan el retardo en la atención de estos pacientes, entre los que destacan la automedicación con analgésicos y/o antibióticos. En algunos estudios se ha reportado premedicación en 70% de los pacientes, lo que contribuye a desarrollar apendicitis complicada por ocultar los síntomas y modificar el cuadro clínico(27); las comorbilidades también son factores que influyen en el pronóstico de los pacientes con apendicitis ya que, por ejemplo, es importante resaltar que en los pacientes con diabetes la percepción de dolor esta alterada con presencia de síntomas atípicos y demoras en migración del dolor hasta en un 50% de los casos(28), otras acciones que influyen en el riesgo de complicaciones incluyen las que se efectúan en el transoperatorio como la administración de profilaxis antibiótica o la ausencia de esta lo cual se asocia a mayor presentación de infección de sitio operatorio(29).

Algún paciente tiene un mayor riesgo de complicaciones secundario a condiciones inherentes a su estado fisiológico, como es el caso de mujeres embarazadas cuya incidencia es similar que la población general, sin embargo el riesgo de perforación es mayor (el 43 frente 4-19% en la población general)(30); una de cada 600 mujeres embarazadas requerirá de cirugía abdominal no obstétrica durante el embarazo siendo la más común la apendicetomía(31) lo cual aumenta el riesgo de presentar aborto espontaneo o trabajo de parto pretérmino(30); también se ve un mayor riesgo de complicaciones en los casos de pacientes obesos en los que técnicamente es más compleja la cirugía y con mayores riesgos por lo que se prefiere la técnica laparoscópica(14).

Existen complicaciones más severas, aunque poco frecuentes como la pyleflebitis, la cual es una complicación inusual que consiste en una trombosis e infección del sistema venoso portal y se debe sospechar en pacientes con fiebre y pruebas de funcionamiento hepático anormal(32).

Estudios han demostrado que los pacientes con obesidad requieren de una estancia intrahospitalaria posquirúrgica mayor con respecto a la población general, sin embargo, la cantidad de días depende del estado del paciente y las características del apéndice durante la cirugía(24); por otro lado, los pacientes con obesidad tienen un mayor riesgo de complicaciones postoperatorias, tales como infecciones del sitio quirúrgico con una tasa del 10.3% en población obesa y un 4.2% en la población no obesa, así como una mayor tasa de dehiscencia de herida quirúrgica 7.2% en población obesa y 2.3% en personas no obesas(33).

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La apendicitis es una de las emergencias quirúrgicas más comunes en todo el mundo y su diagnóstico oportuno es esencial para evitar complicaciones graves. A pesar de los avances en las técnicas de diagnóstico médico, sigue siendo un desafío distinguir entre la apendicitis no complicada y la apendicitis complicada en el momento del ingreso al servicio de urgencias. La apendicitis es una patología cuyo tratamiento de elección es la intervención quirúrgica; sin embargo, la apendicitis complicada, que incluye perforación, abscesos y peritonitis, conlleva un mayor riesgo para el paciente y requiere de una mayor atención, además de que representa mayor morbilidad, incremento en el tiempo de estancia hospitalaria y aumento en los costos para la atención para los servicios de salud.

Los niveles de leucocitos en la biometría hemática, específicamente la leucocitosis, se han utilizado durante décadas como indicadores de inflamación y como herramienta de diagnóstico para la apendicitis. Sin embargo, la eficacia de los niveles de leucocitos como biomarcadores en la diferenciación de la apendicitis no complicada de la apendicitis complicada es un tema de debate en la literatura médica. Además, su valor predictivo en pacientes con obesidad aún no ha sido completamente comprendido y, a pesar de su uso generalizado, aún persisten dudas sobre su precisión en este tipo de pacientes. Aunque la apendicitis aguda es una patología ampliamente investigada, aún falta información específica que aborde la influencia de la obesidad en la presentación clínica de patologías quirúrgicas como la apendicitis y su desenlace en este tipo de pacientes con comorbilidades.

El propósito de esta investigación es abordar estas incertidumbres y evaluar de manera crítica el valor de los niveles de leucocitos como biomarcador en la apendicitis complicada y su correlación en los pacientes que además presentan otro tipo de condiciones como lo es la obesidad. Se busca determinar si los niveles

de leucocitos pueden ser una herramienta confiable y efectiva para la valoración de pacientes con apendicitis en riesgo de complicaciones graves en el momento del diagnóstico inicial y así brindar herramientas que permitan influir en la práctica clínica y mejorar la atención médica de estos pacientes, proporcionando al personal médico y al cirujano una herramienta precisa y confiable para tomar decisiones de manejo temprano y, en última instancia, mejorar los resultados clínicos y el pronóstico del paciente.

A pesar de que múltiples estudios han reportado la utilidad de los niveles de leucocitos para el diagnóstico de apendicitis, la eficacia de estos para la estratificación de pacientes con obesidad, con un enfoque en la apendicitis complicada continúa siendo un tema de debate; por lo que se proponen las siguientes preguntas de investigación:

¿Los niveles de leucocitos en sangre son útiles como biomarcador pronóstico de apendicitis complicada en pacientes adultos con obesidad?

## **OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la correlación de los niveles de leucocitos como biomarcador en apendicitis complicada en pacientes con obesidad intervenidos quirúrgicamente en el Hospital General del Sur de Puebla Dr. Eduardo Vázquez Navarro del primero de marzo 2.021 al primero de septiembre del 2.021.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar los factores sociodemográficos en pacientes con apendicitis aguda y obesidad en el Hospital General del Sur de Puebla, Dr. Eduardo Vázquez Navarro.
- Evaluar la precisión diagnóstica de los niveles de leucocitos en sangre como indicadores de apendicitis complicada en pacientes con obesidad.
- Analizar la relación entre los niveles de leucocitos en sangre con la presentación de apendicitis complicada o no complicada en pacientes con obesidad.
- Conocer la frecuencia de apendicitis complicada en pacientes con obesidad en el Hospital General del Sur de Puebla, Dr. Eduardo Vázquez Navarro.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **TIPO Y CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO**

Para la realización de la presente investigación se llevó a cabo un estudio de tipo cohortes, descriptivo, observacional, retrospectivo, retrolectivo, unicentrico y homodemico.

Cohortes ya que los pacientes intervenidos quirúrgicamente por apendicitis aguda se subdividen en un grupo de expuestos (Pacientes con obesidad) y grupo de no expuestos (Pacientes sin obesidad) y posteriormente a estos grupos se estudian en cuanto a presentación de síntomas, reporte de paraclínicos como leucocitos en sangre y el resultado final de apendicitis complicada o no complicada posterior al procedimiento quirúrgico.

Descriptivo por el hecho de que solo se incluyó un grupo poblacional y son pacientes mayores de 18 años de edad intervenidos por apendicitis aguda en el Hospital General del Sur, Dr. Eduardo Vázquez Navarro.

Observacional ya que se recaba información sobre datos del paciente y resultados de intervención quirúrgica sin realizar maniobras o intervenciones que modifiquen las variables.

Retrospectivo porque de acuerdo a la direccionalidad de la investigación, los pacientes ya fueron intervenidos quirúrgicamente y se conoce el estado de apendicitis complicada o no.

Retrolectivo puesto que para la recolección de información se toman los datos para el estudio a partir de la revisión de historias clínicas.

Unicentrico debido a que solo se tuvieron en cuenta pacientes intervenidos quirúrgicamente por apendicitis aguda por el servicio de Cirugía General del Hospital General del Sur, Dr. Eduardo Vázquez Navarro y se excluyeron pacientes intervenidos en otras instituciones.

Homodémico ya que la conformación de grupo de estudio está dada por una sola muestra poblacional y el análisis comparativo se realiza con los mismos sujetos del estudio.

### **ESTRATEGIA DE TRABAJO**

Para la elaboración del siguiente trabajo de investigación se tuvo en cuenta temas de interés en el ámbito de la cirugía general. Durante las diferentes rotaciones en la residencia de Cirugía General, se puso en evidencia la variabilidad en cuanto a los niveles de leucocitos en sangre y su relación con la presentación de la apendicitis complicada o no complicada y su impacto en la calidad de vida y el pronóstico del paciente además de otras condiciones de interés como lo es la correlación de los síntomas con los resultados de laboratorio y la modificación que estos pueden tener en pacientes con diferentes comorbilidades tales como hipertensión arterial, diabetes mellitus y estados proinflamatorios como lo es la obesidad. Al tratarse de un tema frecuente y de importancia para el cirujano y con un alto impacto en el pronóstico del paciente, se seleccionó el tema actual de investigación previa valoración de la importancia del mismo con asesor experto, planteando el objetivo general y objetivos específicos de la investigación los cuales guiaron una revisión de la literatura y recolección de información a partir de buscadores académicos como Scielo, PudMED, Mendeley, entre otros, así como búsqueda directa de revistas nacionales e internacionales. Utilizando la información recolectada se realiza el diseño metodológico del presente protocolo de investigación y se confecciona una planilla en la cual se incluyen datos que permiten dar seguimiento al paciente preservando la confidencialidad del mismo, además, en la misma se incluyen sintomatología, reporte de resultados de

paraclínicos como lo es el nivel de leucocitos en sangre al momento del diagnóstico, fase o hallazgos intraoperatorios del estado del apéndice en el momento del acto quirúrgico, entre otros datos de importancia clínica como lo son antecedentes de patologías crónico degenerativas y medidas antropométricas para poder establecer el diagnóstico de obesidad. Se realiza presentación del protocolo con asesor metodológico y posteriormente se comenta con el comité de ética del Hospital General del Sur de Puebla, Dr. Eduardo Vázquez Navarro.

Dado el tipo de estudio observacional y la direccionalidad del mismo de manera retrospectiva se determinó por parte de asesor metodológico y comité de ética que no se requerían autorizaciones adicionales para la elaboración del presente estudio. Se realizó un muestreo no aleatorizado ni sistemático (muestreo no probabilístico), el cual consiste en un muestreo por conveniencia ya que los participantes de la investigación fueron elegidos debido a la disponibilidad de los mismos para formar parte de la muestra según el cumplimiento de criterios de inclusión previamente definidos, además, se implementó un enfoque de selección de muestra basado en un intervalo de tiempo específico. Posteriormente, previa autorización de la institución, se realiza revisión de los censos poblacionales, lo cual constituyó la fuente de información para el desarrollo del presente trabajo. Con la información obtenida se diligenció una planilla individual por cada participante seleccionado, la cual fue diseñada por el autor de la investigación, en la cual se recolectan los datos de interés para la investigación, posteriormente se consolida la información obtenida en un programa de hoja de cálculo Microsoft Excel versión 2021, se realizó un análisis en el paquete estadístico IBM® SPSS® Statistics versión 22 (*Statistical Package for the Social Sciences*) utilizándose estadística descriptiva para las características clínicas recabadas. El análisis univariado se realizó por medio de un análisis descriptivo de la población seleccionada y se determinó las frecuencias absolutas y relativas en las variables categóricas. En el caso de variables cuantitativas se calcularon las medidas de tendencia central (Media, mediana) y de dispersión (desviación estándar y rango intercuartil), según la distribución de variables. Finalmente, los datos obtenidos

se procesaron y expresaron en valores porcentuales y se exponen mediante graficas estadísticas.

Con los datos obtenidos se realiza una caracterización la población adulta con un énfasis especial en pacientes con obesidad y que fueron intervenidos por apendicitis tanto por vía laparoscópica como abierta en el Hospital General del Sur de Puebla, Dr. Eduardo Vázquez Navarro, y con estos datos se evalúa la relación que tienen los niveles de leucocitos en biometría hemática al momento del diagnóstico con el reporte de apendicitis complicada o no durante el acto quirúrgico; se evalúa además la relación de los niveles de leucocitos al momento del diagnóstico con otras variables como la presencia de comorbilidades, automedicación y relación de estos niveles con la intensidad y presentación de síntomas.

Los datos obtenidos se procesaron y expresaron en valores porcentuales y se exponen mediante graficas estadísticas los cuales se utilizaron para la integración del informe final reportando en este los resultados obtenidos y las conclusiones del estudio, finalmente se realiza una comparación de los resultados obtenidos con reportes hechos en otras publicaciones tanto nacionales como extranjeras.

## **UBICACIÓN ESPACIO TEMPORAL**

El presente estudio de investigación se llevó a cabo en el Servicio de Cirugía General del Hospital General del Sur de Puebla, Dr. Eduardo Vázquez Navarro, el cual pertenece a la Secretaria de Salud del Estado de Puebla, el cual inicia operaciones en el año 1.989 y actualmente atiende una población cercana a los 253.000 derechohabientes y tiene un censo de camas de 119 unidades, además de los servicios de segundo nivel que prestan en 28 consultorios.

**Dirección:** Antiguo Camino a Guadalupe Hidalgo número 11349, Colonia Agua Santa, código postal 72490, Heroica Puebla de Zaragoza, Puebla, México.

**Teléfono:** +52 222 219 0645

Para la presente investigación se tuvieron en cuenta los pacientes que fueron diagnosticados por apendicitis aguda y que fueron intervenidos quirúrgicamente por el servicio de Cirugía General del Hospital General del Sur de Puebla, Dr. Eduardo Vázquez Navarro, durante el periodo de tiempo comprendido entre el primero de marzo de 2021 al primero de septiembre de 2021.

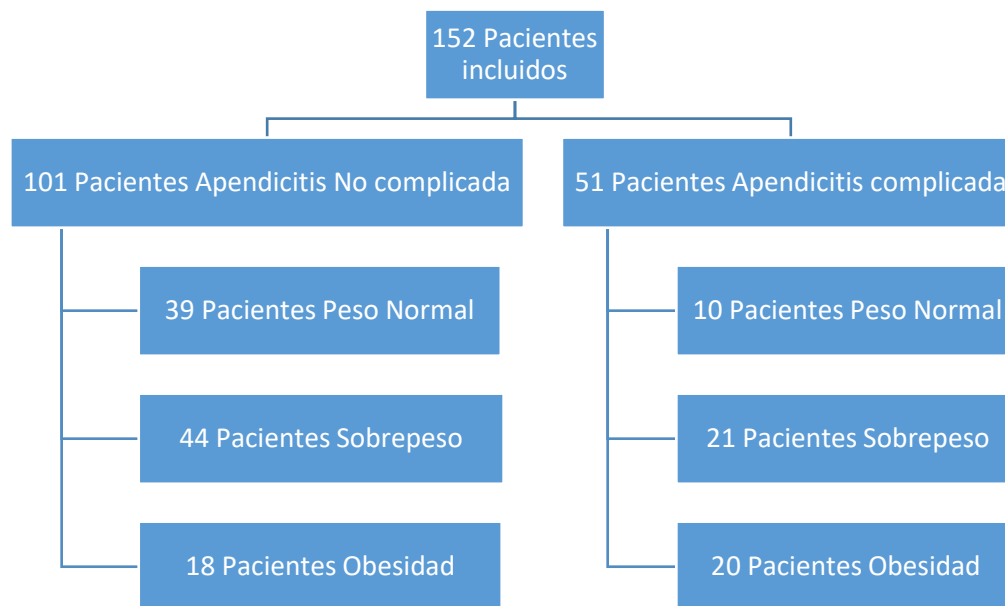
## CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTREO

- **Criterios de inclusión:** Pacientes que cumplen la totalidad de los siguientes criterios:
  - Pacientes mayores de 18 años de edad.
  - Pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda.
  - Pacientes que hayan sido intervenidos quirúrgicamente por el servicio de Cirugía General del Hospital General del Sur de Puebla, Dr. Eduardo Vázquez Navarro, tanto de manera abierta como laparoscópica.
  - Pacientes atendidos entre el primero de marzo de 2.021 al primero de julio de 2.021.
- **Criterios de inclusión corte expuesta:**
  - Pacientes que cumplen los criterios de inclusión además de obesidad
- **Criterios de inclusión corte no expuesta:**
  - Pacientes que cumplen los criterios de inclusión y que no tienen obesidad
- **Criterios de exclusión**
  - Pacientes menores de 18 años.
  - Pacientes intervenidos quirúrgicamente por apendicitis en otras instituciones diferentes al Hospital General del Sur de Puebla, Dr. Eduardo Vázquez Navarro.
  - Pacientes que no cuenten con datos completos en historia clínica.
  - Pacientes embarazadas o en puerperio.
  - Pacientes con diagnóstico simultáneo de otras patologías quirúrgicas abdominales (Trombosis mesentérica, hernias, tumores, enfermedad pélvica inflamatoria, etc.).
  - Pacientes con comorbilidades de tipo inflamatorio intestinal como enfermedad de Crohn.

- Pacientes con inmunosupresión secundaria a patología autoinmune, uso crónico de esteroides o enfermedad por VIH.
- Pacientes a quienes se les realiza apendicectomía secundaria a cirugía abdominal de tipo traumático.
- Pacientes a quienes se le realiza apendicetomía de manera incidental o profiláctica.

## RESULTADOS

Una vez realizada la revisión del censo poblacional de los pacientes intervenidos quirúrgicamente por apendicitis aguda en el Hospital General del Sur de Puebla Dr. Eduardo Vázquez Navarro entre el primero de marzo del 2021 al primero de septiembre del 2021, se identificó 152 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión planteados en la presente investigación representados en la gráfica 1, donde se evidencia su distribución inicial en apendicitis no complicada 66.5% (n = 101) los cuales a su vez se distribuyen según su índice de masa corporal (IMC) en 39 pacientes con peso normal, 44 pacientes con sobrepeso y 18 pacientes con obesidad; además de apendicitis complicada 33.5% (n = 51) los cuales se distribuyeron según su índice de masa corporal en 10 pacientes con peso normal, 21 pacientes con sobrepeso y 20 pacientes con obesidad.

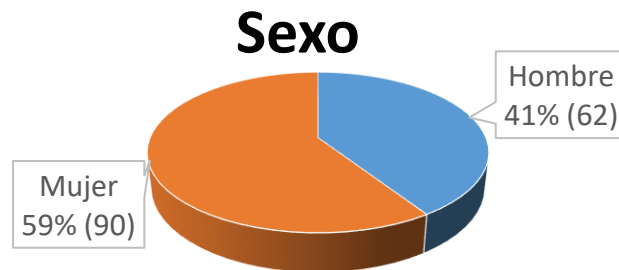


**Grafica 1.** Distribución de pacientes incluidos en la investigación

En cuanto a los factores sociodemográficos de la población estudiada, se encontró que el sexo predominante fue el femenino con 90 pacientes lo cual representa el 59% de la población, representando a su vez el sexo masculino el 41% dado por 62 pacientes (Tabla1., Grafico 2).

	<b>Sexo</b>
Hombre	<b>62</b>
Mujer	<b>90</b>

**Tabla 1.** Sexo

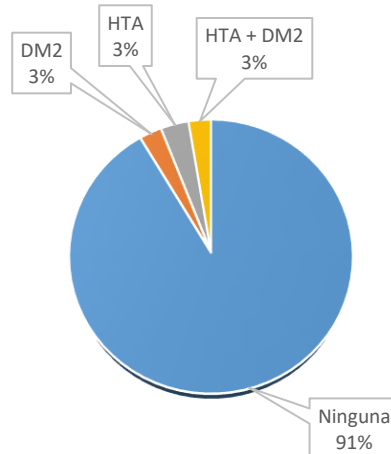


Se encontró que la media de edad de la población estudiada fue de 33.7 años, con una desviación estándar de 14, con una edad mínima de 18 años y una edad máxima de 82 años, con una moda de 18 años (Tabla 2).

<b>Edad</b>	
Media	33,7152318
Mediana	30
Moda	18
Desviación estándar	14,0201652
Varianza de la muestra	196,565033
Rango	64
Mínimo	18
Máximo	82
Suma	5091
Nivel de confianza(95,0%)	2,25439904

**Tabla 2.** Edad

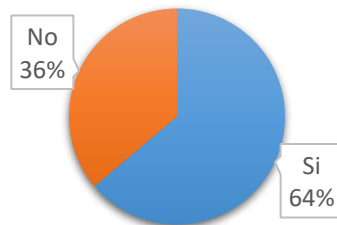
Con respecto a las comorbilidades, el 91% (n = 139) de los pacientes no presento ningún tipo de comorbilidad, mientras que el 9% (n = 13) de los pacientes presento algún tipo de comorbilidad dada por Diabetes Mellitus tipo 2, Hipertensión arterial o la combinación de estas (Grafica 3).



**Grafica 3.** Comorbilidades

En cuanto a la medicación previa, 97 pacientes correspondientes al 64% de la población investigada recibió algún tipo de medicación antes de su consulta en el Hospital General del Sur de Puebla Dr. Eduardo Vázquez Navarro, sin especificar tipo de medicación o si fue indicada por personal médico o automedicada (Grafica 4).

### Medicación previa



**Grafica 4.** Medicación previa

Con respecto al peso se encontró un peso mínimo de 52kg y un peso máximo de 102kg, con una media de 72.1kg y una mediana de 72kg en la población evaluada, con una desviación estándar del 10.6 (Tabla 3.); en cuanto a la talla, se encontró una talla media de 1.63mts con una mediana de 1.65mts con una talla mínima de 1.5mts y una talla máxima de 1.78mts con una desviación estándar de 0.069 (Tabla 4.).

Peso (kg)	
Media	72,1721854
Mediana	72
Moda	72
Desviación estándar	10,6205848
Varianza de la muestra	112,796821
Mínimo	50
Máximo	102
Suma	10898
Nivel de confianza(95,0%)	1,70775706

**Tabla 3.** Peso

Talla (mts)	
Media	1,63794702
Mediana	1,65
Moda	1,68
Desviación estándar	0,06953482
Varianza de la muestra	0,00483509
Mínimo	1,5
Máximo	1,78
Suma	247,33
Nivel de confianza(95,0%)	0,01118098

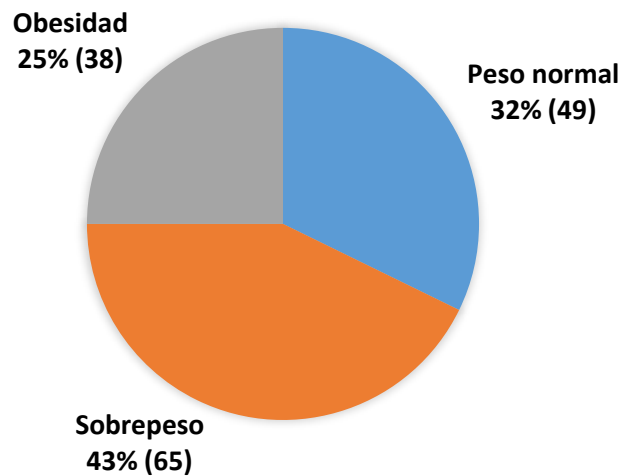
**Tabla 4.** Talla

En relación con el índice de masa corporal (IMC) se encontró una media de 26.8, con una mediana de 26.5 y una desviación estándar de 3.44, con un IMC mínimo de 19.7 y un IMC máximo de 37.2 (Tabla 5). En la población evaluada el 32% de los pacientes (n = 49) presentaba IMC dentro de límite normal, sin embargo, el 43% de la población (n = 65) presentaba sobrepeso y 25% de los pacientes (n = 38) obesidad (Grafica 5.), con lo que se pone en evidencia de que ningún paciente evaluado presento peso bajo, sin embargo, el 68% de la población evaluada presento alteraciones en cuanto a su peso normal en relación con obesidad y sobrepeso.

<b>Índice de Masa Corporal (IMC)</b>	
Media	26,8712017
Mediana	26,5625
Moda	27,2392245
Desviación estándar	3,44296241
Varianza de la muestra	11,8539901
Mínimo	19,721037
Máximo	37,2229917
Suma	4057,55146
Nivel de confianza(95,0%)	0,55361767

**Tabla 5.** Índice de Masa Corporal (IMC)

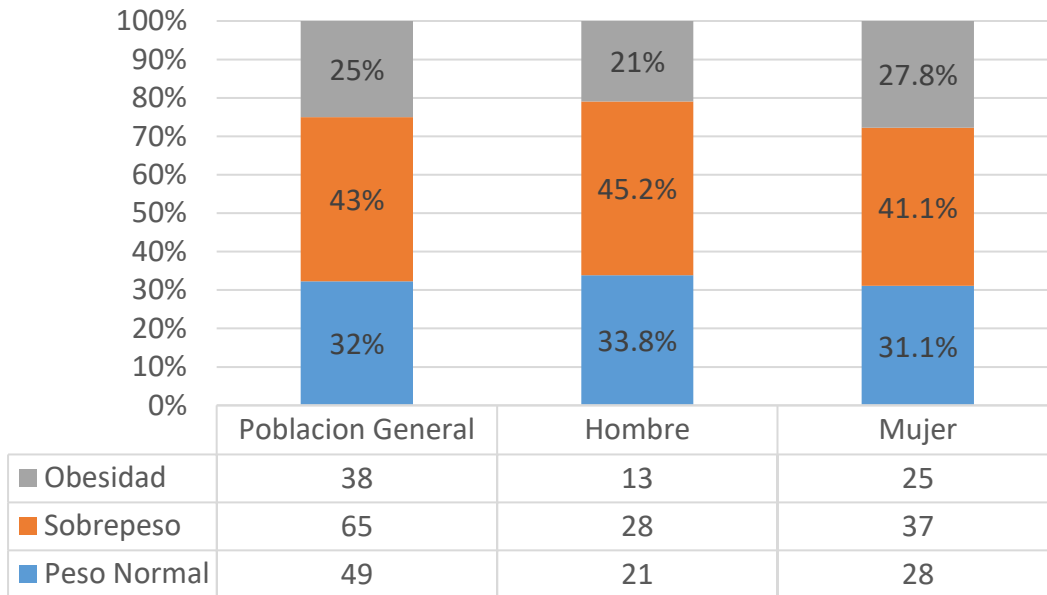
## IMC



**Grafica 5.** Índice de Masa Corporal (IMC)

En cuanto a la relación del índice de masa corporal (IMC) con el sexo, se encontró que el peso normal en los hombres equivale al 33.8% (n = 21) en comparación con las mujeres con 31.1% (n = 28) siendo muy similares entre ellos, en cuanto al sobrepeso se encontró en hombres el 42.2% (n = 28) y en mujeres el 41.1% (n = 37) guardando aun una relación similar, sin embargo siendo mayor en hombres el sobrepeso, en cuanto a la obesidad, se encontró que el 21% (n = 13) de los hombres lo presento en relación con las mujeres con 27.8% (n = 25), por lo que se evidencia que las mujeres presentan mayor obesidad (Grafica 6.).

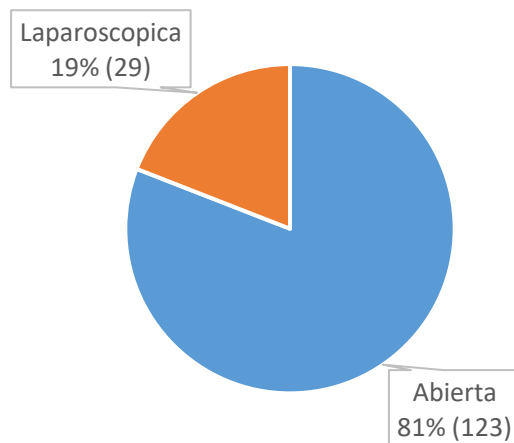
## Relacion IMC y Sexo



**Grafica 6.** Relación Índice de Masa Corporal (IMC) y Sexo

Entre los 152 pacientes intervenidos quirúrgicamente por apendicitis aguda entre el primero de marzo del 2.021 al primero de septiembre del 2.021 que fueron incluidos en el presente estudio, se evidencio que el 19% (n = 29) de los pacientes se les realizo abordaje quirúrgico laparoscópico, mientras al 81% (n = 123) de los pacientes se les realizo abordaje quirúrgico abierto, siendo la técnica que se realiza con mayor frecuencia en este tipo de pacientes (Grafica 7.).

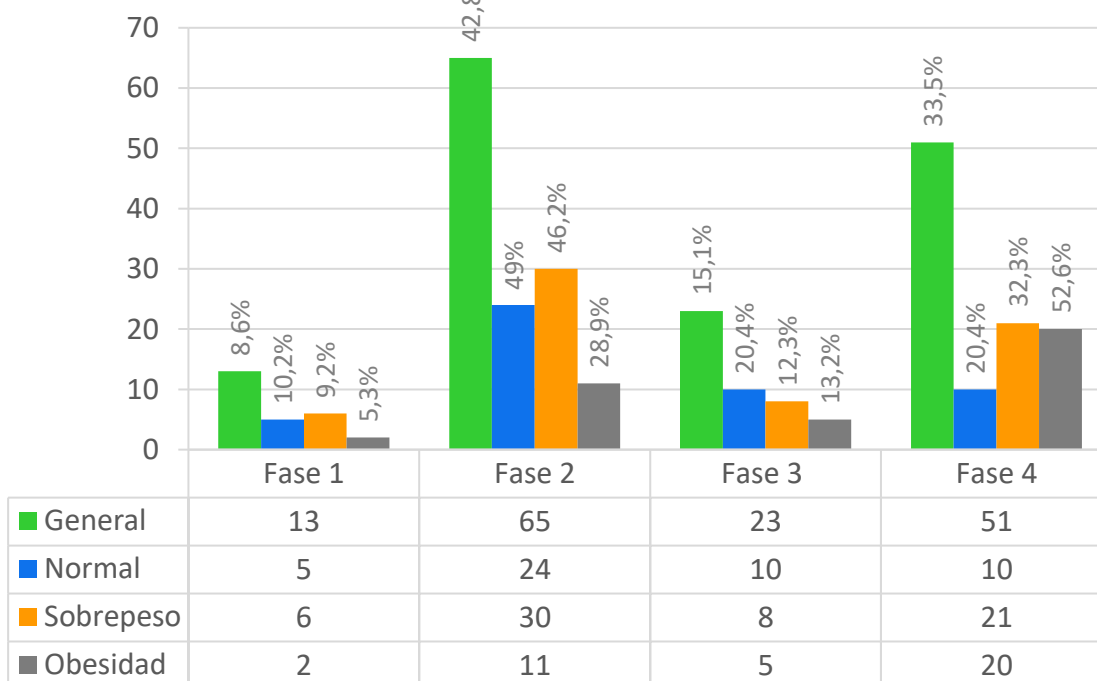
## Tipo de cirugía



**Grafica 7.** Tipo de cirugía realizada

En relación con los hallazgos posterior al procedimiento quirúrgico, en la población general se identifico que el 8.6% (n = 13) presento apendicitis fase 1, el 42.8% (n = 65) presento apendicitis fase 2, el 15.1% (n = 23) presento apendicitis fase 3 y el 33.5% (n = 51) (Grafica 8.), aunque se presento con mayor frecuencia de apendicitis fase 2, cabe destacar los altos niveles de apendicitis complicada en la población general; realizando comparación entre la fase de apendicitis reportada en los hallazgos intraoperatorios con los grupos poblaciones evaluados, se reporta que en la apendicitis fase 1 la presentación es similar entre los diferentes grupos con porcentaje de 10.2% (n = 5) en la población con peso normal, 9.2% (n = 6) en la población con sobrepeso y de 5.3% (n = 2) en la población con obesidad. En la fase 2, la población con peso normal reporto 49% (n = 24), población con sobrepeso 46.2% (n = 30) y población obesa 28.9% (n = 11); en la fase 3 el porcentaje de población con peso normal fue del 20.4% (n = 10), población con sobrepeso 12.3% (n = 8) y población con obesidad 13.2% (n = 5), en cuanto a la fase 4 se identifico que la población con peso normal presento un porcentaje del 20.4% (n = 10), población con sobrepeso 32.3% (n = 21) y población con obesidad 52.6% (n = 20).

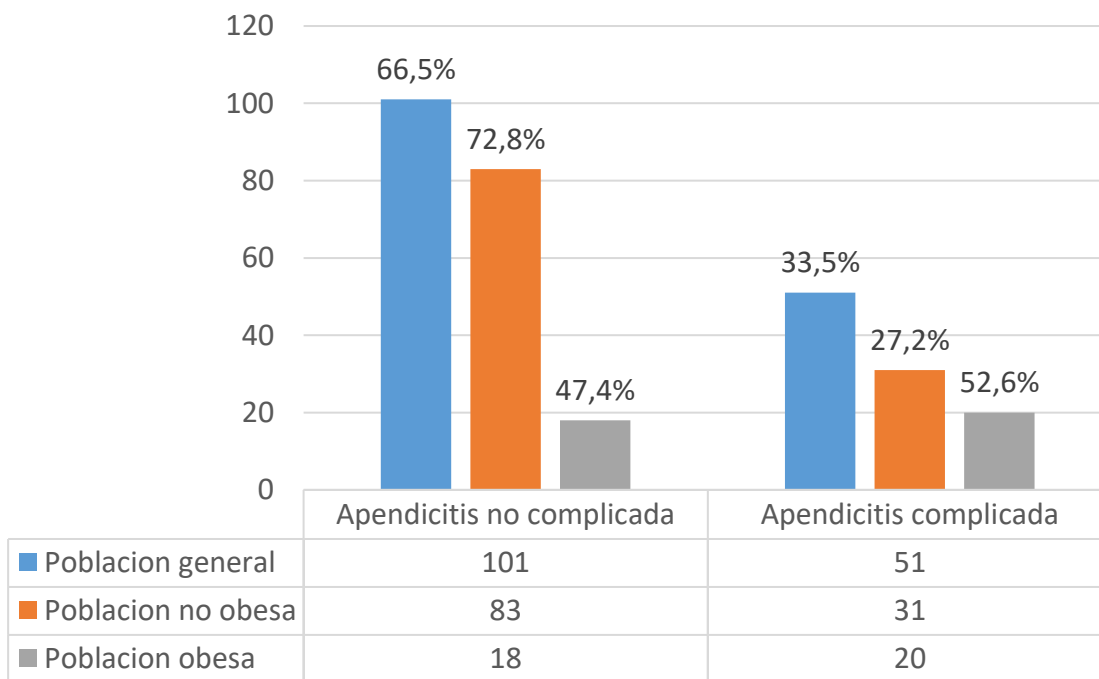
## HALLAZGOS INTRAOPERATORIOS



**Grafica 7.** Hallazgos intraoperatorios

La presentación de apendicitis no complicada en la población general fue de 101 pacientes equivalente al 66.5% de la población evaluada, mientras que la apendicitis complicada se presentó en 51 pacientes lo que equivale al 33.5%. Al comparar la presentación de apendicitis no complicada entre población no obesa y población obesa se encuentra un 72.8% (n = 83) y 47.4% (n = 18) respectivamente y al comparar la presentación de apendicitis complicada entre la población no obesa con la población obesa se encuentra 27.2% (n = 31) y 52.6% (n = 20) respectivamente (Grafico 8.). Con los datos obtenidos, es evidente una mayor presentación de apendicitis no complicada en general (66.5%), además, es evidente en la apendicitis complicada una mayor presentación en la población obesa con un 52.6% con respecto a la población no obesa 27.2%, además, al realizar un análisis general de los datos, la presentación de apendicitis complicada en población obesa es mayor que en la población en general, 52.6% y 33.5% respectivamente.

### Apendicitis complicada y obesidad

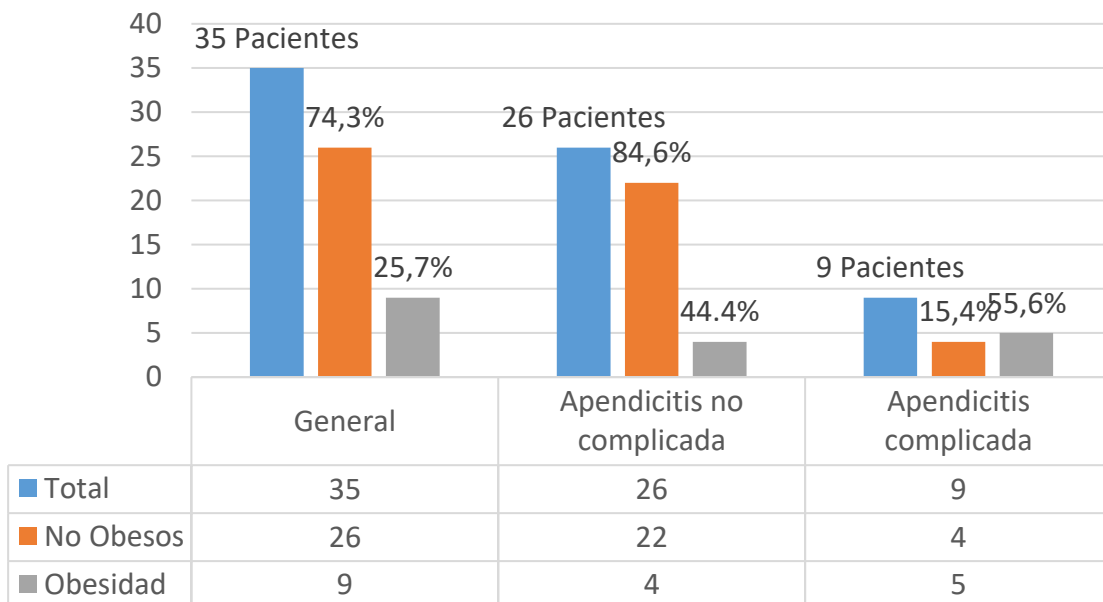


**Grafica 8.** Apendicitis complicada y obesidad

De la población evaluada, 35 pacientes equivalentes al 23% de la población general, presentaron niveles de leucocitos dentro de límites normales (menor de 10.000 células/mm<sup>3</sup>), los cuales se distribuyen 74.3% (n = 26) población no obesa y 25.7%

(n = 9) población obesa (Grafico 9). En apendicitis no complicada se presentó que un 25.7% (n = 26) de los pacientes presentaba niveles de leucocitos dentro de limites normales, distribuidos 86.4% (n = 22) en la población no obesa y 15.4% (n = 4) en la población obesa; en cuanto a la apendicitis complicada, el 17.6% (n = 9) de los pacientes presentaba niveles de leucocitos dentro de limites normales, distribuidos 44.4% (n = 4) en población no obesa y 55.6% (n = 5) en población obesa. En la población general evaluada 114 pacientes no presentaron obesidad, de estos pacientes 31 tuvieron como hallazgo intraoperatorio apendicitis complicada y de estos 4 pacientes tenían niveles de leucocitos dentro de limites normales, lo que equivale a que el 12.9% de los pacientes no obesos con apendicitis complicada no presentaron leucocitosis. De los 38 pacientes con obesidad incluidos en el estudio, 20 presentaron apendicitis complicada y de estos a su vez, 5 presentaban niveles de leucocitos dentro de limites normales lo cual equivale a que el 25% de la población obesa con apendicitis complicada no presentaba leucocitosis.

## Leucocitos normal en apendice complicada



**Grafica 9.** Leucocitos normales en apendicitis complicada

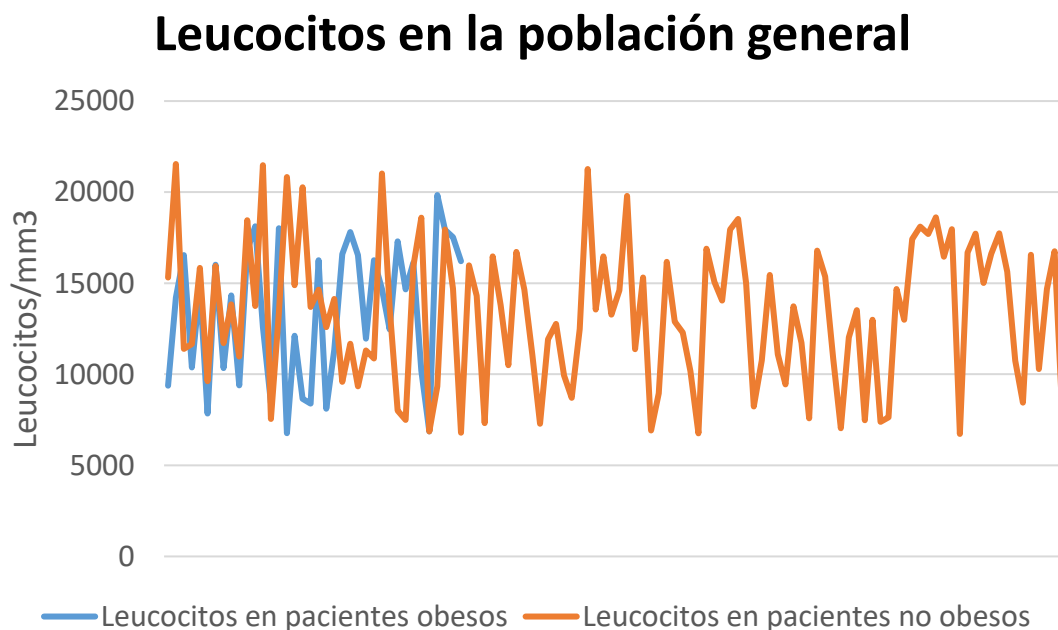
En relación con los niveles de leucocitos, se evidencio niveles de leucocitos mas altos en pacientes sin obesidad (Grafico 10.); los pacientes sin obesidad presentaron una leucocitosis media de 13348 células/mm<sup>3</sup> con una desviación estándar de 3913 y un valor mínimo de 6724 células/mm<sup>3</sup> y máximo de 21544 células/mm<sup>3</sup> (Tabla 6.); en los pacientes con obesidad se presento una leucocitosis media de 13468 células/mm<sup>3</sup> con una desviación estándar de 3793, con un valor mínimo de 6765 células/mm<sup>3</sup> y un valor máximo de 19841 células/mm<sup>3</sup> (Tabla 7.).

Leucocitos en población no obesa	
Media	13348,6491
Mediana	13675
Moda	12991
Desviación estándar	3913,44037
Mínimo	6724
Máximo	21544
Nivel de confianza(95,0%)	726,156634

**Tabla 6.** Leucocitos en población no obesa

Leucocitos en población obesa	
Media	13468,5526
Mediana	14492,5
Moda	#N/D
Desviación estándar	3793,08692
Mínimo	6765
Máximo	19841
Nivel de confianza(95,0%)	1246,75665

**Tabla 7.** Leucocitos en población obesa



**Grafica 10.** Leucocitos en la población general

## DISCUSION

En el periodo de tiempo comprendido entre el primero de marzo 2.021 al primero de septiembre 2.021 en el Hospital General del Sur de Puebla Dr. Eduardo Vázquez Navarro, se llevo a cabo un total de 290 procedimientos quirúrgicos en los cuales se mencionaba en el récord quirúrgico la apendicetomía como parte de la cirugía; sin embargo, de estos 138 pacientes fueron excluidos de la investigación al no cumplir con los criterios de inclusión (59 adultos y 79 niños), de estos pacientes excluidos en la población pediátrica el principal diagnostico (77%) correspondía a apendicitis aguda, en los demás casos se realizó apendicetomía incidental por otras causas, mientras que en la población adulta excluida se realizó apendicetomía incidental en todos los casos reportando como principales causas las ginecológicas (39%), otras patologías gastrointestinales (36%) y neoplasias (15). Para la realización del presente estudio se tuvieron en cuenta 152 pacientes los cuales cumplieron los criterios de inclusión para participar del mismo.

De los 152 pacientes que hicieron parte del estudio se encontró que el sexo predominante fue el femenino (59%), a pesar que hay una mayor proporción de mujeres con apendicitis en comparación con los hombres, al realizar cálculo de Chi-cuadrado se obtiene un valor aproximado de 0.0074 lo cual nos indica que esta diferencia no es estadísticamente significativa según el análisis realizado; en la publicación del Comité de Elaboración de Guías de práctica clínica, mencionan una incidencia de apendicitis mayor en personas de sexo masculino, lo cual concuerda con publicaciones como la de Ryoo et al., quienes realizan una revisión de 500.000 pacientes a quienes se les practico apendicetomía, reportando una mayor incidencia en hombres, sin embargo con incidencias estadísticamente similares entre ambos sexos como ocurre en el presente estudio.

En el estudio realizado se encontró una edad media de 33.7 años, con una desviación estándar de 14 años, observándose una variabilidad considerable en

cuanto a la edad, presentando una edad mínima de 18 años y máxima de 82 años, además, con una moda de 18 años lo cual nos indica que un número significativo de los pacientes eran adultos jóvenes; este hallazgo es consistente con la literatura publicada, Vargas Rodríguez et al., reporta que el 45% de los pacientes con apendicitis aguda tienen edad menor de 29 años (49.3% en nuestro estudio), lo cual es compatible con los hallazgos de Manuel Rodríguez González et al., que indican que la apendicitis se puede presentar en cualquier etapa de la vida aunque su incidencia es mayor entre los 10 y 30 años.

Con respecto a las comorbilidades, en el estudio realizado, solo el 9% de los pacientes presentó algún tipo de comorbilidad; estas pueden influir tanto en la presentación clínica como en el diagnóstico y resultados posquirúrgicos; además, su presentación relativamente baja guarda relación con la edad de presentación de esta enfermedad la cual es más frecuente en personas jóvenes.

En el estudio realizado se encontró que el 64% de los pacientes recibieron algún tipo de medicación previa a la consulta y valoración por el servicio de cirugía; en el estudio realizado por Cruz Díaz et al., evaluaron 234 pacientes con apendicitis aguda, de estos el 69% tenía premedicación, lo cual se relacionaba con una probabilidad 2.97 mayor de presentar apendicitis complicada; esto probablemente secundario a que la premedicación puede enmascarar los síntomas más frecuentes de apendicitis generando retraso en el diagnóstico.

Según el último reporte de la World Health Organization del 2022 a nivel mundial el 43% de los adultos mayores de 18 años tenían sobrepeso y el 16% eran obesos, en México de acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT 2018), el 75.2% de los mexicanos padecen de sobrepeso y cerca de un tercio de estos presenta obesidad; en el estudio realizado, el 68% de la población evaluada presentó alteraciones en cuanto a su peso normal en relación con obesidad y sobrepeso, presentando además porcentajes similares de obesidad (25%).

En cuanto al abordaje para el tratamiento de la apendicitis, publicaciones como la de Toro et al., reportan que en Estados Unidos y Europa la apendicetomía laparoscópica se realiza en aproximadamente el 80% de los casos de apendicitis no complicada, mientras que en otras regiones y en países en desarrollo la cifras oscila entre el 30 y 60%; en nuestra institución con los datos recabados se encontró que solo el 19% de los casos fueron intervenidos de manera laparoscópica, dichos resultados guardan relación con la disponibilidad de recursos con que se cuenta para este tipo de manejos, además, exhorta a acoger este tipo de manejo menos invasivo conforme a las tendencias mundiales y Gold estándar de manejo actual.

En cuanto a la presentación clínica, la literatura nos reporta una presentación cronológica y ordenada de síntomas conocida como la triada sintomática o cronología de Murphy la cual consiste en: Dolor abdominal, nauseas o vomito y elevación de la temperatura, sin embargo, publicaciones como la de Young, en la que nos describe el curso y presentación de la enfermedad, nos indican que esta triada no es patognomónica y se presenta solo en el 60% de los casos de apendicitis aguda, en nuestro estudio se encontró una menor presentación de dicha triada, tanto en la población no obesa como en la población obesa, 41% y 45% respectivamente, lo cual nos indica una presentación más atípica de los síntomas en nuestros pacientes; en cuanto al examen físico, se comenta la migración de dolor desde epigastrio a fosa iliaca derecha como un síntoma clásico de la enfermedad sin embargo, el Comité de Elaboración de Guías de práctica clínica que desarrollo las guías de practica clínica para apendicitis en México, nos reporta que la migración del dolor se presenta en el 50% de los casos; en este estudio se encontró que la migración del dolor se presento en general en un 61.8%, sin embargo al realizar el análisis diferenciado entre cohortes, la cohorte no expuesta (no obesos) presento un porcentaje de migración del dolor del 71% mientras que en la cohorte expuesta (obesos) dicho síntoma se presento solo en un 34% de los casos.

En el análisis de los 152 pacientes con apendicitis incluidos en este estudio, se encontró principalmente la presentación de apendicitis no complicada (66.5%) con

respecto a los casos de apendicitis complicada (33.5%); estos hallazgos son consistentes con la literatura que sugiere que la mayoría de casos de apendicitis al momento del diagnóstico no han evolucionado a apendicitis complicada presentando reportes de literatura en países desarrollados que se indica que el 20% de las apendicetomías se lleva a cabo cuando ya hay perforación, absceso o peritonitis; en contraste, en latinoamericanas publicaciones como la de Cruz Díaz et al., quienes en el Hospital Cayetano Heredia en Perú realizan un estudio en el que analizan el tiempo de espera y la premedicación como factores de riesgo de apendicitis complicada, con una muestra de 234 pacientes reportan un porcentaje de apendicitis complicada del 43.3% lo cual guarda relación con otras publicaciones en Perú como la de Jimmy y cols., quienes reportan un 41% de apendicitis complicada; otras publicaciones como la de Sisalima Ortiz & Córdova Neira , realizada en Ecuador analizan la prevalencia de apendicitis en población pediátrica realizando un estudio con 267 niños encontrando una prevalencia de apendicitis complicada del 38.2%; si bien en nuestro estudio se encuentran cifras de apendicitis complicada por encima de lo reportado en literatura de países desarrollados, si guarda relación con reportes de publicaciones Latinoamericanas, dichas diferencias en cuanto a la prevalencia de apendicitis complicada puede ser secundaria a la utilización de métodos diagnósticos adicionales como lo es la tomografía en los casos de apendicitis y casos sospechosos.

Como se menciona previamente en este estudio se encontró una prevalencia del 33.5% de apendicitis complicada en general, sin embargo, al evaluar los resultados de las dos cohortes analizadas en este estudio, se encontró una distribución de casos diferente con una notable frecuencia de apendicitis complicada en pacientes con obesidad (52.6%), en comparación con los pacientes que no tenían obesidad (27.2%). Estos datos guardan relación con estudios previos como el de Alhusayni et al., quien en su estudio evalúa el efecto del índice de masa corporal (IMC) en la duración de estancia hospitalaria posterior a apendicetomía, donde además sugiere que la obesidad es un factor de riesgo para apendicitis complicada; sin embargo, no se reporta estadísticas específicas al respecto. Publicaciones como la de Castro et

al., destacan un papel importante de la obesidad en la morbilidad de pacientes con apendicitis aguda, debido al estado crónico proinflamatorio que se produce al tener IMC elevado, debido a que puede alterar la respuesta inflamatoria y dificultar el diagnóstico temprano de la enfermedad.

Los procedimientos quirúrgicos en personas con obesidad suelen ser más complejos debido a los desafíos técnicos adicionales; además, es ampliamente reconocido que el sobrepeso y la obesidad son factores de riesgo claramente definidos para diferente tipo de patologías como lo es la hipertensión arterial, diabetes, entre otras; sin embargo, no se cuenta con literatura que describa de manera fehaciente la relación entre la obesidad y un mayor riesgo de presentar apendicitis complicada, la mayor cantidad de publicaciones van en caminadas a otro tipo de variables como el estudio de Alhusayni et al., quienes en Arabia Saudita realizaron un estudio en el que incluyeron 440 pacientes de los cuales 191 tenían obesidad y sobrepeso, concluyendo finalmente que los pacientes con obesidad requerían de mayor estancia hospitalaria para cuidados posquirúrgicos. Otras publicaciones como las de Toro et al., evalúan la superioridad de la apendicetomía laparoscópica sobre la técnica abierta, incluyeron un total de 600 pacientes donde 211 se realizó cirugía laparoscópica y 389 cirugía abierta reportando un menor tiempo de cirugía con la técnica abierta sin embargo un mayor sangrado intraoperatorio, se evaluó también la incidencia de infección de sitio quirúrgico siendo del 10.3% en apendicetomía abierta Vs. 2.8% en cirugía laparoscópica y la presentación de absceso 1.5% en apendicetomía abierta Vs. 0% en cirugía laparoscópica; finalmente se concluye la superioridad de la cirugía laparoscópica para apendicitis en pacientes obesos debido un menor trauma tisular de la pared abdominal y al hecho de que las heridas están protegidas por trocares evitando el contacto directo del tejido infectado con el tejido de la pared abdominal.

En este estudio se encontró que en la población evaluada, los niveles de leucocitos en sangre son similares en las dos cohortes, presentando la población no obesa un mínimo de 6.724 células/mm<sup>3</sup> y un máximo de 21.544 células/mm<sup>3</sup>, y la población

obesa un mínimo de 6.765 células/mm<sup>3</sup> y un máximo de 19.841 células/mm<sup>3</sup>. Uno de los hallazgos más relevantes de este estudio es que el 23% de la población general presento apendicitis con niveles de leucocitos dentro de límites normales (74.3% en pacientes no obesos y 25.7% en pacientes obesos); destaca la presentación de leucocitos normales en apendicitis complicada en las dos cohortes, siendo del 55.6% en los pacientes obesos en comparación con la población no obesa que fue del 15.4%; al realizar un análisis de estos resultados con su respectiva cohorte, encontramos que el 12.9% de los pacientes no obesos presentaron apendicitis complicada con niveles de leucocitos dentro de límites normales, mientras que el 25% de los pacientes obesos presentaron apendicitis complicada sin desarrollar leucocitosis; estos resultados contrastan con otras publicaciones como la de Hernández Cortez et al., quienes reportan que el 10% de la población general puede tener apendicitis complicada con niveles de leucocitos dentro de límites normales, sin embargo no realiza diferenciación con población obesa. Estos resultados sugieren que los niveles de leucocitos no son un biomarcador confiable para el diagnóstico de apendicitis complicada en pacientes con obesidad, lo cual podría estar relacionado con el estado proinflamatorio crónico que presentan estos pacientes lo cual afecta no solo la presentación clínica de los síntomas sino también los reportes en resultados de laboratorio; esto destaca la necesidad de implementar criterios diagnósticos adicionales en la evaluación de pacientes obesos con sospecha de apendicitis aguda como lo es el uso de estudios de imagen diagnósticas como la tomografía, además, estos resultados obligan al personal médico a prestar una mayor atención en pacientes obesos ya que se debe de considerar la posibilidad de apendicitis complicada incluso con niveles de leucocitos dentro de rango normal.

Es importante reconocer las limitaciones de este estudio, que incluyen el tamaño de la muestra y el periodo de tiempo evaluado, lo cual puede afectar la generalización de los resultados. Además, la falta de especificación en la medicación previa de los pacientes podría haber influido en la respuesta inflamatoria observada. Futuras investigaciones con muestras de mayor tamaño podrían proporcionar información

adicional en cuanto a la relación que tiene la apendicitis complicada en pacientes obesos con los niveles de leucocitos en sangre.

## CONCLUSIONES

En el presente estudio de investigación la mayoría de los pacientes con apendicitis aguda operados en el Hospital General del Sur de Puebla Dr. Eduardo Vázquez Navarro presentaron apendicitis no complicada (66.5%); lo cual nos sugiere que en general los casos de apendicitis pueden ser diagnosticados y tratados de manera adecuada antes de que evolucione a apendicitis complicada; sin embargo, la prevalencia de apendicitis complicada fue mayor en pacientes obesos (52.6%) en comparación con pacientes no obesos (27.2%); estos resultados sugieren que la obesidad es un factor de riesgo para la progresión hacia apendicitis complicada, probablemente debido al estado proinflamatorio crónico que presentan estos pacientes y las alteraciones en la respuesta inflamatoria secundaria como la liberación de interleucina-6 (IL-6) y factor de necrosis tumoral alfa que pueden favorecer una rápida progresión de la enfermedad.

Un porcentaje de la población presentó apendicitis complicada sin desarrollar leucocitosis, especialmente la población obesa en quienes alcanzó cifras del 25% lo cual contrasta con lo reportado en la literatura para la población general que indica que el 10% de los pacientes con apendicitis complicada puede no presentar leucocitosis; esto sugiere que la leucocitosis puede no ser un marcador confiable para la identificación de apendicitis complicada en pacientes con obesidad; estos hallazgos tienen implicaciones clínicas importantes, ya que resaltan la necesidad de enfoques diagnósticos adicionales para la valoración de pacientes con sospecha de apendicitis en personas con obesidad; identificar la obesidad como un factor de riesgo para apendicitis complicada debería guiar al equipo médico para considerar la utilización de métodos diagnósticos adicionales como la tomografía.

Es necesario la realización de estudios adicionales con muestras de mayor tamaño y periodos de seguimiento más prolongados para confirmar estos hallazgos, lo cual permitirá además explorar la utilidad de otros biomarcadores que puedan mejorar la

precisión diagnóstica en apendicitis complicada en pacientes con obesidad; lo cual podría orientar en el desarrollo de nuevas estrategias de manejo y diagnóstico en este tipo de pacientes con el fin de reducir la morbi-mortalidad en esta población.

## BIOÉTICA

El presente trabajo de investigación titulado “Correlación de los niveles de leucocitos como biomarcador en apendicitis complicada en pacientes con obesidad” ha sido diseñado y planificado con estricto apego a la metodología de la investigación y a las normas éticas para investigación biomédica; cumple con lo estipulado en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (AMM) “Principios Éticos Para Las Investigaciones Médicas en Seres Humanos”, adoptada por la 64ª Asamblea General en 2013.

El presente estudio no representa ningún riesgo para la salud de las personas participantes, ya que se trata de un estudio retrolectivo en el que la información requerida para la investigación se obtiene de la revisión de historias clínicas que fueron elaboradas en el momento de la atención del paciente, además, durante la investigación no se realizaron procedimientos que pongan en riesgo la integridad del paciente por lo que según el Reglamento de Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, Título Segundo “De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos”, Capítulo I “Disposiciones Comunes”, Artículo 17, Categoría I, se trató de una investigación sin riesgo, por lo que además no se requirió de obtención de consentimiento informado según lo dispone la misma ley, así como también lo establece el Código de Núremberg publicado en 1946 y comprobado en 2007 el cual establece “Normas éticas sobre experimentación en seres humanos”, mediante el cual además, se garantiza que para la realización del presente estudio no se produjo lesiones físicas o mentales así como tampoco ningún tipo de sufrimiento a los participantes.

La base de datos que concentra la información de los pacientes participantes se encuentra almacenada en única copia resguardada por el personal que realizó la presente investigación, con manejo estrictamente confidencial de la información sin registro de nombres, los cuales se encuentran debidamente codificados por número

de expediente, además ningún producto de la investigación expondrá la identidad de los participantes, dicha información será utilizada solo con fines académicos y de investigación en concordancia con lo establecido por la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados de 2017.

Se tiene presente el principio de respeto a la persona teniendo en cuenta la privacidad y confidencialidad de los participantes del estudio, ya que los datos personales de estos se encuentran codificados mediante uso de número de expediente y no por nombres, se respeta además el principio de beneficencia no maleficencia, puesto que las personas participantes no presentan ningún riesgo a su integridad física ni psicológica y por último se respeta el principio de justicia sin discriminación ni estigmatización con un trato igualitario entre todos los participantes del estudio.

Se cuenta con la previa autorización de las directivas del Hospital General del Sur de Puebla Dr. Eduardo Vázquez Navarro para la revisión de expedientes clínicos y la elaboración del presente estudio.

Finalmente, como autor de la presente investigación, se garantizó la confidencialidad de los datos de las personas participantes del estudio, además se garantiza que la información obtenida fue utilizada únicamente con fines académicos, asimismo, como investigador declaro no poseer conflictos de intereses con los resultados del estudio.

## BIBLIOGRAFIA

1. Aguirre GA, Falla A, Sanchez W. Correlación de los marcadores inflamatorios (proteína C reactiva, neutrofilia y leucocitosis) en las diferentes fases de la apendicitis aguda. *Revista Colombiana de Cirugia*. 2014;29(1):110–5.
2. Marques E Silva S, Barroso de Almeida S, Alvez Teixeira O. Risk factors for complications after appendectomy in adults. *Revista Brasileña de Coloproctologia*. 2007; 27(1):31–6.
3. Souza - Gallardo LM, Luis Martínez - Ordaz J. Apendicitis aguda. Manejo quirúrgico y no quirúrgico. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2017; 55(1):76–81.
4. Rodríguez Fernández Z. Complicaciones de la apendicectomía por apendicitis aguda. *Revista Cubana de Cirugia*. 2010; 49(2):1–12.
5. Del Carmen M, Peniche D, Anahí Y, Flores O. Apendicitis aguda, su diagnóstico y tratamiento. *Revista de la Facultad de Medicina*. 2014 Jul; 57:51–7.
6. Comité de Elaboración de Guías de práctica clínica. Guía de práctica clínica: Apendicitis aguda. Asociación Mexicana de Cirugía General AC. 2014 Oct; 1(1):1–25.
7. 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. *Cirujano General*. 2019; 41(1):33–8.
8. Young P. La apendicitis y su historia. *Rev Med Chil*. 2014; 142(1):667–72.

9. Uruve Velazco IN, Pacheco Villa Garcia LA, Llerena Ururi KL, Cisneros Quispe AM. Factores asociados a la apendicitis aguda complicada en un hospital publico de la ciudad de ICA, Octubre 2018 - Septiembre 2019. Revista Enfermería la Vanguardia. 2020; 8(1):3–11.
10. Rojas Mondragón L, José Serrato Félix M, Herrera Fernández FE. Manejo quirúrgico de apendicitis complicada sin colocación de drenajes. Cirujano General. 2012; 34(3):185–8.
11. Hernández-Orduña J. Clasificación práctica de la gravedad y manejo médico-quirúrgico de la apendicitis aguda. Cirujano General. 2020; 42(4):263–73.
12. Solís Galindo F, Salas Perez S, Tellez Hernandez A. Evaluacion de las escalas puntuables como auxiliares diagnosticos en casos dudosos de apendicitis aguda. ¿Cual es la mejor? Rev Gastroenterol Mex. 2002;67(1):206–24.
13. Zapeta Gasser EA, Chanás Siguantay MA. Escala de Alvarado versus Escala de RIPASA para el Diagnóstico de Apendicitis Aguda. Revista Guatemalteca de Cirugia General, Asociacion de cirujanos de Guatemala. 2022; 28(2):65–8.
14. Zamorano M. Apendicectomia laparoscopica versus clasica en pacientes obesos. Revista Chilena de Cirugia. 2016 Feb;68(1):43–50.
15. Chavez Rivaldi C, Godoy Ruiz Diaz RE, Amarilla Larrieur R, Acosta Fernandez R. Relación de recuento de leucocitos con desviación a la izquierda y el hallazgo quirúrgico en apendicitis aguda en el servicio de urgencias adulto del Hospital de Clínicas en el periodo 2015 al 2019. Revista de Cirugia Paraguaya. 2020 Oct 2;45(3):22–4.

16. Goutham, Fazil N, Mathias N. The role of total leucocyte count and C reactive protein in assisting with the diagnosis of acute appendicitis. *International Journal of Surgery Science*. 2023 Apr 1;7(2):38–43.
17. Amar Perales J, Solís Tutaya J, Alarco J. Sensibilidad y especificidad del recuento leucocitario como apoyo en el diagnóstico de apendicitis aguda. *Revista Medica Panacea*. 2014 Aug 31;4(2):45–50.
18. Vargas Rodríguez LJ, Barrera Jerez JF, Ávila Avila KA, Rodríguez Monguí DA, Muñoz Espinosa BR. Severity Markers of Acute Appendicitis: Diagnostic Test Study. *Rev Colomb Gastroenterol*. 2022 Jan 1;37(1):3–9.
19. Charles Brunicaardi F, Andersen DK, Billiar TR, Dunn DL, Hunter JG, Matthews JB, et al. Schwartz. *Principios de Cirugia*. Decima Edición. McGraw-Hill Education, editor. Vol. 1. Ciudad de Mexico; 2015. 1241–1262 p.
20. Asociación Mexicana de Cirugia General AC, Federación Mexicana de Colegios de Especialistas en Cirugia General AC. *Tratado de Cirugia General*. Tercera Edición. Morales Saavedra JL, editor. Vol. II. Ciudad de México: Manual Moderno; 2017. 1222–1228 p.
21. Samaniego C, Almiron M, Lopez L, Meza C, Meza H, Nuñez A, et al. Apendicitis aguda: edad, tiempo de evolución y complicaciones. *Anales de la Facultad de Ciencias Medicas Universidad de Asuncion*. 2006; XXXIX(1):28–32.
22. World Health Organization. *Obesidad OMS*. Ginebra; 2024 Mar.
23. Procuraduria Federal del Consumidor (PROFECO). *Obesidad y sobrepeso. Menos kilos, mas vida*. Mexico; 2021 May.

24. Alhusayni MA, Alghamdi TM, Almutairi WA, Alhamyani AS, Alosaimi FG, Mahfouz MEM. The Effect of Body Mass Index on Patients' Length of Stay Post-appendectomy. *Cureus*. 2023 Oct 3;
25. 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).
26. Manrique Garcia PA. Frecuencia y factores asociados a la presentacion de apendicitis aguda complicada en pacientes adultos - Hospital Goyeneche Arequipa 2015: Universidad Nacional de San Agustin Arequipa; 2018.
27. Luis Vargas Ávila A, de Luna Jiménez S, Palacio Vélez F, Vargas Flores J, Jesús Lombardini Tolentino P, Sánchez Pacheco J. Técnica de apendicectomía en apendicitis complicada para preservación del ciego. *Cirujano Generaño*. 2017; 39(4):221–5.
28. Morera MI, López Barquero H, Medina García F, Andrés M, Fallas A, Chaves Chaves A, et al. Riesgo de apendicitis complicada en el paciente diabetico. *Revista Medicina Legal de Costa Rica*. 2019;36(1):20–4.
29. Delcid Morazan AF, Barahona Andrade A, Barcan Batchvaroff ME. Factores desencadenantes de las complicaciones en pacientes con apendicitis aguda. *Revistas Científicas em Ciências da Saúde*. 2016;3(3):40–6.
30. Gomez Montes E, Blanco Guerrero M, Monsalvas Martinez P, Puentes Agueda JM, Aznarez Alonso L, Hernandez Garcia JM. Apendicitis y gestacion. *Clin Invest Ginecol Obstet*. 2009 Oct 12; 52(3):160–5.

31. Acosta Olmedo M, Segovia MR. Patología quirúrgica en el embarazo. *Revista Nacional Itaugua*. 2016 Sep 30;8(1):3–9.
32. Charria JG, Martínez RN, Serna A. Pileflebitis. *Acta Medica Colombiana*. 2016; 41(2):148–50.
33. Delgado Miguel C, Muñoz Serrano AJ, Barrera Delfa S, Nuñez Cerezo. V, Velayos M, Bueno Jimenez A, et al. Influencia del sobrepeso y obesidad infantil en la apendicitis aguda en niños. Estudio de cohortes. *Sociedad Española de Cirugía Pediátrica*. 2020 Nov; 33:20–5.
34. Ryoo M, Hwang D, Wright O, Brown J, Roura E. Increased risk of acute appendicitis linked to biological sex, ethnic background, obesity, and smoking status. *Proceedings of the Nutrition Society*. 2023 Nov 29;82(OCE2).
35. Manuel Rodríguez González H, Portillo Yáñez E, Carina R, Fajardo S, Enrique Martínez Hernández J, Angélica N, et al. Prevalencia de apendicitis aguda en un centro de segundo nivel de atención. *Elsevier*. 2020 Apr 2;3:87–90.
36. Cruz Díaz LA, Colquehuanca Hañari C, Machado Nuñez A. Time of disease and premedication as a risk for perforated appendicitis. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*. 2022 Apr 10;19(2).
37. Toro JP, Barrera ÓJ, Morales CH. Superioridad clínica de la apendicectomía laparoscópica sobre la técnica abierta: ¿adopción lenta de un nuevo estándar de tratamiento? *Revista Colombiana de Cirugía*. 2017; 32(1):32–9.
38. Sisalima Ortiz JL, Cordova Neira FM. Prevalence of complicated appendicitis and associated factors, in the pediatric surgery service of the Vicente Corral Moscoso and José Carrasco Arteaga Hospitals. *Rev Ecuat Pediatr*. 2021 Nov 1;21:1–9.