



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO "DR. EDUARDO LICEÁGA"

**COMPLICACIONES EN APENDICITIS AGUDA EN PACIENTES CON
DIAGNÓSTICO DE SARS-COV-2**

TESIS DE POSGRADO

QUE PARA OBTENER EL:

TÍTULO DE ESPECIALISTA

EN:

CIRUGÍA GENERAL

PRESENTA:

STAPHANNIE JOSELLIN RAMÍREZ AYALA

TUTOR DE TESIS:

DR. FELIPE RAFAEL ZALDIVAR RAMÍREZ

CIUDAD DE MÉXICO, DICIEMBRE 2021



DR. EDUARDO LICEAGA



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE GENERAL

Agradecimientos	4
Resumen estructurado	5
Antecedentes	5
Objetivo	5
Material y métodos	5
1. Introducción	6
Marco teórico	6
2. Planteamiento de problema	13
Pregunta de investigación	13
3. Justificación	13
4. Hipótesis	14
5. Objetivos	14
Objetivo general	14
Objetivos específicos	14
6. Metodología de investigación	15
6.1. Tipo y diseño del estudio	15
6.2. Población	15
6.3. Tamaño de muestra	15
6.4. Criterios de selección	16
6.4.1. Criterios de inclusión	16
6.4.2. Criterios de exclusión	16
6.4.3. Criterios de eliminación	16
6.5. Operacionalización de las variables a evaluar y forma de medirlas	16
6.5.1. Variable independiente	16
6.5.2. Otras variables	16
6.6. Procedimiento	18

2



6.7. Análisis estadístico	18
7. Cronograma de actividades	19
8. Aspectos éticos y de bioseguridad	19
9. Relevancia y expectativas	20
10. Recursos disponibles	20
10.1. Recursos humanos	20
10.2. Recursos materiales	21
10.3. Recursos financieros	21
11. Recursos necesarios	21
12. Resultados	22
13. Discusión	31
14. Conclusiones	34
15. Anexos	35
16. Referencias	36



AGRADECIMIENTOS:

A mis padres, Ricardo y Claudia, quienes son mi motor y mi mayor inspiración, que a través de su amor, paciencia y buenos valores ayudan a trazar mi camino.

Quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento al Dr. Felipe Rafael Zaldivar Ramírez, principal colaborador durante todo este proceso, quién con su dirección, conocimiento, enseñanza, consejos y correcciones permitió la culminación de este proyecto. Gracias, maestro.

Quiero agradecer al Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceága”, institución a la que pertenezco, que me abrió sus puertas transformándose en mi casa durante 4 años, de la cual he aprendido a desarrollarme como profesionalista y que ha hecho posible la realización de este trabajo.



RESUMEN ESTRUCTURADO

Antecedentes:

Desde Diciembre del 2019 se describe un nuevo tipo de neumonía viral corroborada por pruebas con reacción en cadena de la polimerasa ocasionada por el beta coronavirus SARS-CoV-2, manifestándose en sus casos graves con dificultad respiratoria aguda, neumonía, insuficiencia renal y muerte. Se ha documentado el daño endotelial que provoca el virus asociándose a una coagulopatía trombotica anormal, surgiendo la duda de si esta condición alterará el cuadro de una apendicitis aguda, al manifestarse como necrosis apendicular no obstructiva (fecalito), o mayor morbi-mortalidad entre los pacientes infectados con SARS-CoV-2 comparándolos con los pacientes sin COVID-19 con apendicitis aguda.

Objetivo:

Comparar las complicaciones de los casos con apendicitis aguda con y sin infección con SARS-CoV-2

Material y métodos:

Se realizará un estudio retrospectivo, transversal, analítico, comparativo en expedientes de pacientes que ingresen al servicio de urgencias con diagnóstico de apendicitis aguda y que sean intervenidos quirúrgicamente de julio de 2020 a diciembre de 2020. Con prueba de PCR realizada en esta misma hospitalización. Comparando los hallazgos quirúrgicos, histopatológicos, evolución y complicaciones.

PALABRAS CLAVES: Apendicitis Aguda, SARS-CoV-2, Covid-19.

1. INTRODUCCIÓN

MARCO TEÓRICO

Desde Diciembre del 2019 se describe un nuevo tipo de neumonía viral, de adquisición comunitaria, corroborada por pruebas de extensión de laboratorio con reacción en cadena de la polimerasa ocasionada por el beta coronavirus SARS-CoV-2, traduciéndose como un curso asintomático, o con síntomas leves a moderados, con la posibilidad de desarrollar síndrome de dificultad respiratoria aguda precipitando disfunción orgánica múltiple. La diseminación se produce principalmente a través de gotas del tracto respiratorio que entran en contacto directo con la cara y en menor grado a través de superficies contaminadas, se estima que entre 48- 62% de la transmisión puede ocurrir por portadores pre sintomáticos¹.

El SARS-CoV-2 es un virus de ARN genómico monocatenario de sentido positivo envuelto y pertenece taxonómicamente a la familia de los coronavirus y al subgénero Sarbecovirus que contiene varias otras especies que causan enfermedades humanas leves a graves. El genoma completo es de alrededor de 30kb y dos tercios de 5' contienen orf1ab que codifican poliproteínas orf1ab, mientras que un tercio de 3' consiste en genes que codifican proteínas estructurales, actualmente se conocen como glicoproteína de superficie (S), una proteína de envoltura (E), una proteína de membrana (M) y proteínas de nucleocápside (N)². Se dirige a las células a través de la proteína de espiga estructural viral que se une al receptor 2 de la enzima convertidora de angiotensina. La serina proteasa tipo 2 promueve en la célula del huésped más captación viral y activa a la proteína S del SARS-CoV-2. Las células infectadas y los macrófagos liberan moléculas de señalización inflamatoria³.

El primer caso de infección por SARS-CoV-2 en México se detectó el 27 de febrero del 2020 en la Ciudad de México. A nivel mundial el estado de pandemia es declarado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) el 11 de marzo de 2020. La fase 2 de la pandemia COVID-19 en el país, dio inicio el 24 de marzo del 2020 tras registrar las primeras infecciones locales. El 21 de abril de 2020 se inicia la fase 3 en México, al contar con brotes activos y propagación descontrolada



del virus en el territorio nacional, con un total de 19,224 casos registrados, el 39.47% (7,597) con necesidad de hospitalización por presentar datos de gravedad y 9.6% (1,859) muertes⁴.

El SARS-CoV-2 se transmite por fómites, gotas de flush, aerosoles o por contacto indirecto, por contaminación de manos que entran en contacto con membranas mucosas de la boca, nariz y ojos. Estudios demuestran que puede replicarse eficazmente en organoides intestinales humanos y epitelio intestinal, obteniendo así un alto potencial de propagarse a través del tracto intestinal. La principal ruta de propagación del SARS-CoV-2 es de persona a persona, y la mayoría de los casos ocurrieron en grupos familiares. Este tipo de propagación puede ocurrir durante el periodo de incubación con una alta transmisibilidad. El periodo de incubación es de 5-6 días.

En general los virus tipo CoV causan síntomas leves de tracto respiratorio superior, por el contrario, el SARS-COV-2 causa síntomas graves similares a los de la gripe común que puede progresar a dificultad respiratoria aguda (SDRA), neumonía, insuficiencia renal y muerte. Los síntomas mas frecuentes son fiebre, tos seca⁵.

Durante el periodo posterior a la incubación el virus afecta principalmente los tejidos que expresan altos niveles de ACE2, incluidos los pulmones, el corazón y el tracto gastrointestinal, acompañado de un aumento en los mediadores inflamatorios y citocinas. Se muestran niveles elevados de factor de necrosis tumoral alfa ($TNF\alpha$) e interleucinas IL-6, IL1, IL2, IL7, factor estimulante de colonias de granulocitos, proteína 10 inducible por interferón- γ , MCP-1, MIP1-a, que pueden promover la apoptosis de linfocitos, por lo que es normal encontrar una linfopenia importante⁶.

Los biomarcadores elevados que demostraron mayor relevancia clínica son la proteína C reactiva (PCR), procalcitonina y lactato deshidrogenasa (LDH). Con respecto a la ferritina sérica se asoció con el desarrollo de SDRA, y la interleucina-6 (IL-6) está asociada con un mayor riesgo de mortalidad.

También podemos encontrar trastornos de la coagulación con frecuencia, en especial en los pacientes con enfermedad grave. El incremento de dímero D, la prolongación de tiempo de protrombina (TP) y trombocitopenia es un reflejo de la gravedad de la enfermedad, al igual que la reducción de fibrinógeno³.



Al ser el sistema respiratorio el lugar más afectado es habitual solicitar como primera prueba de imagen una radiografía de tórax, sin embargo, su sensibilidad y especificidad son bajas a comparación de la tomografía computarizada de tórax (TAC). Descripciones radiográficas incluyen infiltrados bilaterales, periféricas en vidrio despulido al lóbulo inferior y/o consolidación en la tomografía de alta resolución de tórax⁷. La imagen en vidrio despulido se describe como la opacificación parenquimatosa pulmonar que produce un aumento en la atenuación, menor respecto a la consolidación, por lo que a pesar del aumento de densidad se siguen diferenciando los vasos pulmonares y paredes de los bronquios. La consolidación se describe como la ocupación del espacio aéreo por productos patológicos y se observa como un aumento homogéneo de la atenuación parenquimatosa pulmonar que oculta los vasos y paredes bronquiales⁸.

Para el diagnóstico de la enfermedad se utilizan varias pruebas. Estas pueden identificar:

- a) Regiones específicas de genes virales a través de técnicas de amplificación de ácidos nucleicos [Tiempo real de reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa y amplificación de ácido nucleico isotérmico (RT-PCR)]
- b) Los anticuerpos producidos por el sistema inmunológico en respuesta a la infección viral (pruebas de serología / inmunoglobulina M (IgM) / inmunoglobulina G (IgG).
- c) Las pruebas de antígeno mediante ensayos de flujo lateral.

La RT-PCR es actualmente el estándar de oro para la detección del SARS-CoV-2 por su capacidad para medir directamente las partes genómicas virales, en lugar de los biomarcadores secundarios como antígenos o anticuerpos. Sin embargo, esta técnica no brinda información para los pacientes que ya se han recuperado del SARS-CoV-2, ya que la carga viral se elimina del cuerpo después de la recuperación. Así mismo, los pacientes que se encuentran en los primeros días de la infección viral pueden tener resultados negativos debido a la cantidad inadecuada del virus en la muestra, por lo que requerirá un estudio de diferentes partes del cuerpo para una prueba de confirmación.

Otra prueba diagnóstica es la prueba serológica o de anticuerpos. Los anticuerpos son proteínas producidas por el sistema inmunológico en respuesta a un antígeno. Estos se secretan en la mucosa y en la sangre, donde neutralizan a los patógenos al unirse e inactivar los antígenos. Dicha neutralización de anticuerpos es la que evita que el virus infecte las células. Son importantes para



saber cuantas personas tuvieron el virus y han desarrollado anticuerpos protectores. Las pruebas mas comunes realizadas se basan en ensayos de tipo de flujo lateral (LFA) y ensayos de tipo inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA), siendo la primera la más utilizada ya que ese puede realizar en casa sin capacitación como las pruebas de embarazo caseras, mientras la segunda depende de su realización en laboratorio, personal capacitado e instrumentación específica.

Un antígeno es una partícula o molécula que puede activar el sistema inmunológico e inducir la producción de anticuerpos para matar a los patógenos. Las pruebas de antígeno detectan componentes virales (glicoproteína S, proteína M o proteína N liberada) o el virus directamente sin pasos de amplificación térmica. Al igual que los métodos basados en PCR, solo identifican la infección viral activa. Debido a que los antígenos preceden a los anticuerpos y son específicos de la diana, podrían ser más confiables que las pruebas de anticuerpos, sin embargo, aunque estos estudios aún continúan en investigación se recomienda su uso en caso de no contar con una prueba de PCR⁹.

En el caso de no contar con alguna de las pruebas mencionadas, una buena opción es la utilización de estudios de imagen para el diagnóstico de la enfermedad. Ya que la TAC es una herramienta importante para el diagnóstico de infección por COVID-19.

El COVID-19 se clasifica por gravedad en leve, grave y crítico. Leve: fiebre, tos, fatiga, opacidades en vidrio esmerilado, sin neumonía o neumonía leve; grave: disnea, saturación de oxígeno en sangre < 93%, frecuencia respiratoria >30/min, PaFi <300, y/o infiltrados pulmonares >50% en 24 a 48 horas; crítico: SDRA, insuficiencia respiratoria, choque séptico y /o disfunción o insuficiencia de múltiples órganos, acidosis metabólica de difícil corrección, coagulopatía severa. Las complicaciones incluyen insuficiencia orgánica múltiple y lesión cardiaca aguda⁵.

Para hacer frente al problema sanitario que se presentaba en el país se tomaron medidas para mejorar la respuesta del sistema de salud y disminuir la morbilidad y mortalidad asociada a la pandemia. Se implementaron medidas sociales, como el distanciamiento social, aislamiento y estado de cuarentena, así como medidas hospitalarias como aumento del espacio físico, incremento de personal e insumos especializados, así como la restricción de procedimientos terapéuticos y/o diagnósticos invasivos electivos.



También se alentó a los pacientes con síntomas leves a evitar el servicio de urgencias para priorizar la atención de los pacientes. Estas medidas lograron una disminución hasta de 50% en la búsqueda de atención médica oportuna, lo que se vio reflejado en problemas médicos graves, como infarto agudo de miocardio, accidente cerebrovascular o padecimientos quirúrgicos de urgencia, como apendicitis aguda, que no fueron atendidos al evitar el servicio de urgencias.

Aunque la reducción o suspensión de la actividad quirúrgica programada conlleva retrasos en el tratamiento de los pacientes, como es el caso de los padecimientos oncológicos, se ha demostrado aumento en la morbimortalidad en los pacientes intervenidos ya que el estrés quirúrgico se asocia a un cambio inmune que favorece la infección por SARS-Cov-2, así como la gravedad de las manifestaciones¹⁰. Sin embargo, es necesario valorar el riesgo-beneficio de retrasar el tratamiento en las patologías quirúrgicas de urgencia que ponen en peligro la vida del paciente, como es el caso de la apendicitis aguda.

El apéndice vermiforme es un órgano vestigial, una protuberancia luminal antimesentérica que se encuentra en la base del ciego donde se unen las tres bandas de músculo liso longitudinal del colon o también llamadas tenias. Se desarrolla embrionariamente en la octava semana. El tamaño del apéndice varía, pero aproximadamente mide 10 cm. Histológicamente se compone de capas; mucosas, submucosas, musculares y serosas, pero se distingue por tejido linfoide y una capa neurosecretora subepitelial. Contiene bacterias que se encuentran también en el colon, como *Escherichia coli*, *Bacteroides*, *Enterococcus* y *Pseudomonas*¹¹.

La irrigación proviene de la arteria apendicular, rama de la arteria ileocólica que surge de la arteria mesentérica superior y ésta de la aorta. El drenaje venoso o linfático sigue el riego arterial. La inervación parasimpática autónoma proviene del nervio vago que atraviesa el plexo celiaco superior. La inervación simpática surge de la médula espinal torácica como fibras nerviosas espláncnicas. Los vasos, linfáticos y nervios ingresan al apéndice a través del mesoapéndice¹².

La función exacta del apéndice continúa siendo un tema de debate, aunque hoy se acepta que tiene una función inmunoprotectora y actúa como órgano linfoide, especialmente en personas



jóvenes. Otras teorías sostienen que el apéndice actúa como recipiente de escasa flora intestinal, mientras otras más argumentan que no tiene una función verdadera¹³.

La apendicitis aguda es la causa más común de dolor abdominal agudo y emergencia quirúrgica, así como la emergencia quirúrgica no obstétrica más común durante el embarazo. La mayor frecuencia de edad es entre 5 y 45 años, con una edad media de 28 años. La incidencia es de 233/100,000 personas. Los hombres son ligeramente más propensos a desarrollar apendicitis aguda, con un riesgo en la vida de 8.6% en hombres y 6.7% en mujeres¹³.

La fisiopatología de esta enfermedad ocurre cuando la luz del apéndice cecal se obstruye por diversas causas: fecalito, hiperplasia linfóide (precedida por una enfermedad viral o una enteritis bacteriana, infección parasitaria o tumor (carcinoide, adenocarcinoma, mucocele o carcinoma metastásico)¹⁴. La función mucosa y secretora del apéndice inflamado continúa, lo que nos lleva a una producción aumentada de moco, sobrecrecimiento bacteriano y posteriormente aumento de la presión intraluminal y distensión de la pared apendicular. Esto se transmite como dolor visceral a través de fibras nerviosas autónomas simpáticas aferentes de origen esplácnico al ganglio de la raíz dorsal de los segmentos de la médula espinal torácica que comparten con los otros órganos abdominales de origen embriológico del intestino medio, lo que se manifiesta como dolor abdominal mal localizado, considerándolo así afección temprana. Se divide en no complicada: sin datos de perforación, absceso periapendicular, peritonitis generalizada o inestabilidad hemodinámica, y complicada cuando se encuentran los datos previos. Es más común en adultos jóvenes y es levemente más frecuente en hombres. La presentación clínica es el dolor en fosa iliaca derecha que suele iniciar en región periumbilical, acompañado de hiporexia, fiebre, náusea y vomito.

Aunque el score de Alvarado no es específico para diagnosticar apendicitis aguda, una puntuación <5 tiene una sensibilidad del 99% para excluir el diagnóstico, así como una puntuación de 9 o más es suficiente para concluir el mismo. Sin embargo, la puntuación de Alvarado no es capaz de diferenciar entre apendicitis aguda complicada y no complicada¹⁵. La clasificación de RIPASA ha demostrado tener una mejor sensibilidad y especificidad en comparación con la escala de Alvarado¹⁶.



Las pruebas de laboratorio son de ayuda cuando se combina con la clínica o con estudios de imagen. La más utilizada es la elevación leucocitaria, aunque la precisión diagnóstica es baja debido a que la presencia del proceso inflamatorio generalizado también se observa en otras afecciones inflamatorias. Por el contrario, otros marcadores como elevación de interleucina-6, procalcitonina y PCR tienen mayor beneficio diagnóstico, pero con altos costos. Existe evidencia que la combinación de biomarcadores, como recuento de leucocitos y PCR mejora la capacidad diagnóstica, siendo la de mayor utilidad el recuento leucocitario con bilirrubina. En la actualidad ningún biomarcador tiene una rentabilidad diagnóstica para ser utilizado de forma aislada¹⁷.

Los estudios de imagen no son necesarios para el diagnóstico, aunque pueden ser un apoyo para confirmarlo en caso de duda. La tomografía computarizada nos muestra inflamación apendicular, la ubicación del apéndice y ayuda a descartar otras causas de abdomen agudo. Tiene tasas de sensibilidad y especificidad entre 76 a 100% y 83 a 100% respectivamente. Los hallazgos son: diámetro apendicular mayor a 6 mm y pared mayor a 2mm, inflamación peripapendicular, o localización del fecalito. El ultrasonido se puede utilizar en niños y pacientes embarazadas con el fin de evitar la radiación y se asocia con una tasa de sensibilidad entre el 71 y el 94% y una tasa de especificidad entre el 81 y el 98%, por lo tanto, la ecografía es confiable para confirmar la presencia de apendicitis aguda, pero no para excluir el diagnóstico^{18, 19}.

La apendicectomía aún se considera el estándar de oro para la apendicitis aguda. Existen dos tipos de abordaje, el abierto y el laparoscópico. La cirugía laparoscópica se asocia con menos infecciones de herida quirúrgica, menos dolor posoperatorio y estancia intrahospitalaria corta, pero con mayor tasa de abscesos intraabdominales en comparación con el abordaje abierto¹⁹.

El retraso en el tratamiento quirúrgico aumenta el riesgo de complicaciones y se asocia con una alta tasa de apendicitis complicada²⁰. Por lo que esta investigación tiene como objetivo investigar el impacto de la pandemia COVID-19 en la patología en pacientes sometidos a apendicectomía.



2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El advenimiento de esta nueva pandemia en el ser humano, nos da la oportunidad de tratar de entender los mecanismos de daño, reparación y regeneración del organismo. La barrera microvascular posee un rol crítico en evitar la fuga de contenidos lumbales (proteínas, plasma, componentes celulares, micronutrientes) y la pérdida de esta función constituye una consecuencia grave y deletérea contribuyendo al consecuente desarrollo de choque o colapso cardiovascular secundario y el Síndrome de Disfunción Orgánica Múltiple (SDOM), con el aumento importante mortalidad en los pacientes con sepsis.

Surgen nuevos planteamientos de cómo esta infección por SARS-CoV-2 puede alterar el comportamiento de entidades nosológicas ya conocidas, y de qué maneras pueden presentarse complicaciones, dificultades quirúrgicas, de tratamiento, morbilidad, mortalidad o evolución en los pacientes con apendicitis aguda en el servicio de urgencias adultos del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Los pacientes con apendicitis aguda e infección con SARS-CoV-2 presentan mayores complicaciones trans y postoperatorias en comparación a los casos con apendicitis aguda sin infección con SARS-CoV-2?

3. JUSTIFICACIÓN

La presencia de coagulopatía en pacientes con infección por COVID-19 se asocia con un mayor riesgo de muerte. Además, la relevancia de dichas anomalías de la coagulación se ha convertido en un factor determinante en el desenlace de los pacientes más enfermos, a medida que una proporción sustancial de pacientes con manifestaciones clínicas graves desarrollan complicaciones tromboembólicas venosas y arteriales, muchas veces no diagnosticadas sino hasta hallazgos



postmortem. La evidencia disponible derivada de observaciones clínicas y series de autopsias distingue la coagulopatía asociada a COVID-19 de la microangiopatía trombótica y la coagulación intravascular diseminada (CID) (coagulopatía inducida por sepsis). Se pueden observar posibles superposiciones en pacientes críticos en los que el colapso circulatorio, la falla orgánica multisistémica, la hipoxemia refractaria y el síndrome de dificultad respiratoria aguda causan una combinación de CID de bajo grado y microangiopatía trombótica pulmonar localizada, que podría tener un impacto sustancial en la disfunción orgánica en los pacientes más gravemente afectados. El presente protocolo intenta detectar si esta formación anormal de microangiopatía trombótica alterará el cuadro de una apendicitis aguda, al manifestarse como necrosis apendicular, o mayor morbi-mortalidad entre los pacientes infectados con SARS-CoV-2 comparándolos con los pacientes sin COVID-19 con apendicitis aguda.

4. HIPÓTESIS

Si los pacientes con apendicitis aguda e infección con SARS-CoV-2 presentan alteraciones que predisponen a fenómenos protrombóticos microvasculares, entonces se espera que estos pueden presentar mayores complicaciones trans y postoperatorias que los casos con apendicitis aguda, pero sin infección con SARS-CoV-2.

5. OBJETIVOS

Objetivo general:

- Comparar las complicaciones de los casos con apendicitis aguda con y sin infección con SARS-CoV-2.

Objetivos específicos:

- Comparar los hallazgos transoperatorios de los casos con apendicitis aguda con y sin infección con SARS-CoV-2.



- Comparar los hallazgos postoperatorios de los casos con apendicitis aguda con y sin infección con SARS-CoV-2.
- Comparar los hallazgos de laboratorio de los casos con apendicitis aguda con y sin infección con SARS-CoV-2.
- Comparar los hallazgos histopatológicos de los casos con apendicitis aguda con y sin infección con SARS-CoV-2.

6. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

6.1 Tipo y diseño del estudio:

Retrospectivo, transversal, descriptivo, comparativo.

6.2 Población:

Expedientes clínicos de pacientes que ingresen al servicio de urgencias con diagnóstico de apendicitis aguda y que sean intervenidos quirúrgicamente de julio de 2020 a diciembre de 2020. Con prueba de PCR realizada en esta misma hospitalización.

6.3 Tamaño de la muestra:

Al ser un estudio retrospectivo, descriptivo, observacional, no requiere de un tamaño de muestra, ya que solo se pretende comparar las complicaciones de los casos con apendicitis aguda con y sin infección por SARS-CoV-2, en el periodo de tiempo establecido, y también cuenta con ciertas limitantes ya que la patología es nueva, con escasos recursos para métodos diagnósticos y tratamiento. Para fines académicos se realiza el siguiente cálculo:

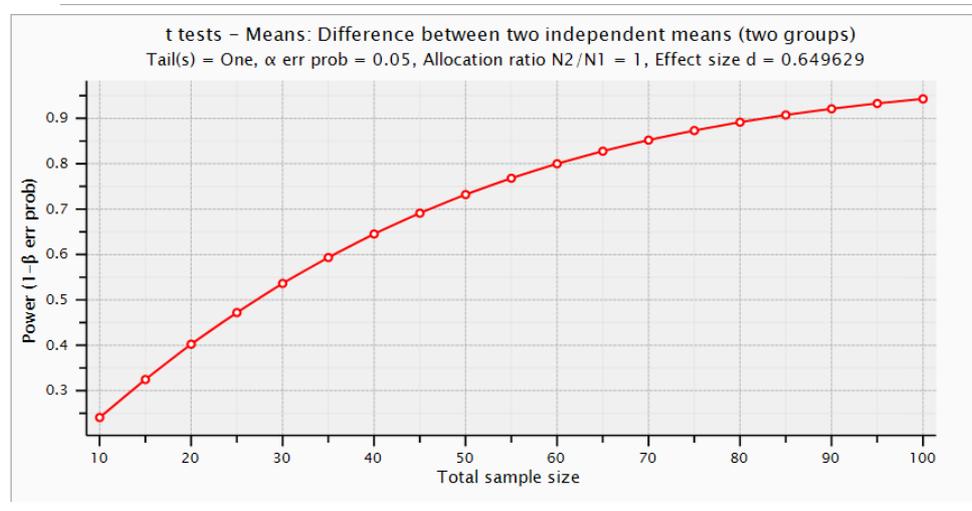
Según datos proporcionados por el servicio de cómputo del Hospital General de México, el número de pacientes con apendicitis aguda de julio a diciembre del 2020 fue de 103 casos (total de pacientes), que ingresaron al servicio de Urgencias, se considerará el tamaño de la muestra con $\alpha=0.05$, $\beta=0.8$, *effect size* 0.735, obteniendo un total de 60 expedientes a estudiar:

G1: 30 con Apendicitis Aguda (SARS-CoV-2 +)

G2: 30 con Apendicitis Aguda (SARS-CoV-2 -)



Los cálculos se realizaron con el software de G*Power versión 3.1.9.4 de la Universidad Kiel de Alemania.



6.4 Criterios de Selección

6.4.1 Criterios de inclusión:

Expedientes de pacientes con diagnóstico postquirúrgico de apendicitis aguda, que hayan sido operados en la clínica de Patología Quirúrgica Aguda durante el periodo de julio 2020 a diciembre 2020, con o sin diagnóstico de infección por SARS-CoV-2.

6.4.2 Criterios de exclusión:

Expedientes de pacientes que no hayan sido operados en la clínica de Patología Quirúrgica Aguda, que no tengan resultado histopatológico postquirúrgico, que hayan recibido otro tratamiento médico o quirúrgico previo.

6.4.3 Criterios de eliminación:

Expedientes de pacientes que no contengan estudios bioquímicos, histopatológicos, pacientes pediátricos. Que hayan recibido vacuna anti-covid.

6.5 Operacionalización de las variables a evaluar y forma de medirlas.

6.5.1 Variable Independiente:

Estudio Histopatológico del Apéndice Cecal.

6.5.2 Otras Variables:

Variable	Definición Conceptual	Unidad de Medición	Tipo de Variable	Valores
Edad	Tiempo desde el nacimiento	Discontinua	Cuantitativa	Años Cumplidos
Género	Fenotipo del paciente	Nominal	Cualitativa	1: Femenino 2: Masculino
Talla	Estatura o altura del paciente	Continua	Cuantitativa	Metros
Peso	Masa ponderada de un Cuerpo	Continua	Cuantitativa	Kilogramos
Índice de Masa Corporal	Indicador que se obtiene mediante el peso y la talla	Ordinal	Cualitativa	Kg/m ²
Covid	Infección por virus SARS-CoV-2 corroborada por prueba PCR	Dicotómica	Cualitativa	0: Negativo 1: Positivo
Dolor	Experiencia sensorial o desagradable asociada a una lesión real, tisular o potencial.	Discontinua	Cuantitativa	Escala EVA
Comorbilidad	Condición patológica del paciente que se diagnostica durante la revisión médica	Nominal Politómica	Cualitativa	1 DM, 2 HTA, 3 Otras
Leucocitos	Glóbulo sanguíneo que se produce en la médula ósea y se encuentra en la sangre y el tejido linfático.	Discreta	Cuantitativa	µL
Hemoglobina	Proteína en los glóbulos rojos que transporta oxígeno	Continua	Cuantitativa	g/dL.
Creatinina	Compuesto orgánico generado a partir de la degradación de la creatinina	Discreta	Cuantitativa	mg/dL
Urea	Sustancia orgánica tóxica, resultante de la degradación de sustancias nitrogenadas en el organismo	Discreta	Cuantitativa	mg/dL
Plaquetas	Son células producidas por los megacariocitos en la médula ósea	Discreta	Cuantitativa	x10 ⁹ /L
Tiempo de Cirugía	Cantidad de tiempo que dura el evento quirúrgico, desde el inicio del mismo, hasta la finalización del mismo	Continua	Cuantitativa	Minutos
Sangrado Transoperatorio	Valor de cantidad de sangrado estimado por el servicio de anestesiología al momento de terminar la cirugía	Discreta	Cuantitativa	ml
Días de estancia hospitalaria	Tiempo transcurrido en días entre la fecha de ingreso y la fecha de egreso a hospitalización	Discreta	Cuantitativa	Días
Complicación	Evento Adverso derivado de la cirugía o status por covid 19	Dicotómica	Cualitativa	0: No 1: Si
DEFUNCIÓN	Deceso o el fallecimiento de una persona	Dicotómica	Cualitativa	0: No 1: Si



6.6 Procedimiento

Se someterá este protocolo al Comité de Evaluación de Protocolos de Investigación de Médicos Residentes del HGM. Una vez aceptado, se buscarán los expedientes del servicio de Cirugía General, de los pacientes operados de julio a diciembre del 2020.

Posteriormente, se revisarán aquellos que cumplan con los criterios de selección para recabar la información que se encuentra en la hoja de recolección de datos. Con los datos obtenidos se creará una base de datos en Excel con base a la captura de datos de las variables presentadas y registradas, se analizará la información con Spss v20 para posteriormente realizar la redacción de la información obtenida.



6.7 Análisis Estadístico

Se utilizará estadística descriptiva para caracterizar a la población, se calcularán media y desviación estándar para variables de distribución normal y mediana con rango intercuartil para distribución no normal. Las variables cualitativas se expresarán en frecuencias y porcentajes. Se realizarán prueba de normalidad con Shapiro Wilk. Las comparaciones entre dos grupos se realizarán mediante t-student o prueba U de Mann-Whitney, de acuerdo a su distribución de los datos y Fisher o Chi cuadrada para variables nominales. Se usará correlación de Pearson o Spearman para la asociación de dos variables. Se hará un cálculo del riesgo relativo y regresión lineal para la asociación de variable dependiente con independientes. Un valor de $p < 0.05$ se tomará para búsqueda de diferencia estadísticamente significativa. Todo el análisis se llevará cabo a través del programa SPSS.

7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	Septiembre- octubre 2021	Noviembre 2021	Diciembre 2021
Recopilación de datos para el marco teórico	X		
Elaboración del protocolo	X		
Registro y revisión por el comité	X		
Recopilación de datos		X	
Análisis de los datos		X	
Reporte de avances y escritura del manuscrito			X
Envío a su aprobación			X

8. ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD

Los autores de este trabajo dan testimonio que, el manejo de la información retrospectiva cumple con los aspectos éticos de privacidad y confidencialidad, además de que esta información se



utilizará exclusivamente para fines académicos y de investigación. Además, el presente trabajo se adapta a los principios básicos de la Declaración de Helsinki.

El presente trabajo no involucra procesamiento de muestras biológicas ni aplicación de técnicas quirúrgicas. Por el tipo de estudio a realizar no se involucra la participación de pacientes por lo que no se expone a riesgo alguno.

9. RELEVANCIA Y EXPECTATIVAS

La aplicación del presente protocolo tiene dos expectativas:

- 1) La presentación como tesis para obtención de grado académico (especialidad en Cirugía General).
- 2) Continuar una línea de investigación en México y publicar dicho trabajo en una revista científica mexicana.

10. RECURSOS DISPONIBLES

Se trabajará con los recursos humanos y materiales existentes en el servicio, los cuales se describen a continuación:

10.1 Recursos humanos

- Investigador principal: Se encargará de realizar la revisión de los expedientes, de aplicar los criterios de inclusión y exclusión de cada uno. Realizará la recolección de datos y el análisis estadístico de la información. Realizará el marco teórico del proyecto, la discusión y conclusiones para la entrega final del proyecto.
- Coordinador: Revisará detenidamente la evolución del proyecto, analizará los resultados obtenidos y dará recomendaciones fundamentales para la entrega final del proyecto de investigación.



10.2 Recursos materiales

Formatos de captura de la información. Computadora personal. Programa Microsoft Office Word, Programa de cómputo SPSS v. 20 (SPSS, Chicago, IL).

Se solicitarán expedientes clínicos con diagnóstico de apendicitis aguda, con o sin infección por SARS-CoV-2.

Acceso al sistema PACS que contiene información sobre estudios de imagen de los expedientes con diagnóstico de apendicitis aguda, con o sin infección por SARS-CoV-2

10.3 Recursos financieros

Serán asumidos por el investigador principal.

11. RECURSOS NECESARIOS

- Recursos humanos:
Investigador principal: Staphannie Josellin Ramírez Ayala.
Coordinador de Proyecto de Investigación: Felipe Rafael Zaldivar Ramírez.
- Recursos materiales:
Expedientes clínicos.
Resultados de laboratorio.
Acceso al sistema PACS (imagen)
Hoja de recolección de datos y fotocopias.
Computadora para el registro de datos y la realización del análisis estadístico.
Software para realizar el análisis estadístico SPSS.
- Recursos financieros:
Copias de hojas de recolección de datos: 100 pesos mexicanos.
Impresión de documentos y protocolo final: 500 pesos mexicanos.
Financiamiento: asumido por el investigador principal.
Presupuesto final: 600 pesos mexicanos.

12. RESULTADOS

Se estudiaron un total de 103 expedientes clínicos de pacientes que ingresaron al servicio de urgencias con diagnóstico de apendicitis aguda y que fueron intervenidos quirúrgicamente de julio de 2020 a diciembre de 2020. Con prueba PCR SARS-CoV-2 realizada en esta misma hospitalización.

Se dividieron en dos grupos, de acuerdo a la positividad de la prueba PCR quedando distribuidos de la siguiente manera:

- Grupo 1 (negativo a SARS-COV-2): 96 expedientes
- Grupo 2 (positivo a SARS-COV-2): 7 expedientes

El **G1** conformado por 51 mujeres (53.1%) y 45 hombres (46.9%), con edad promedio de 34.26 años (Min 19, Max 84), Media 33.14, Mediana 31, DE ± 14.135 .

El **G2** se conformó por 1 mujer (14.3%) y 6 hombres (85.7%) con edad promedio de 41.14 años (Min 18, Max 69), Media 40.88, Mediana 40, DE ± 18.828 . (Figura 1)

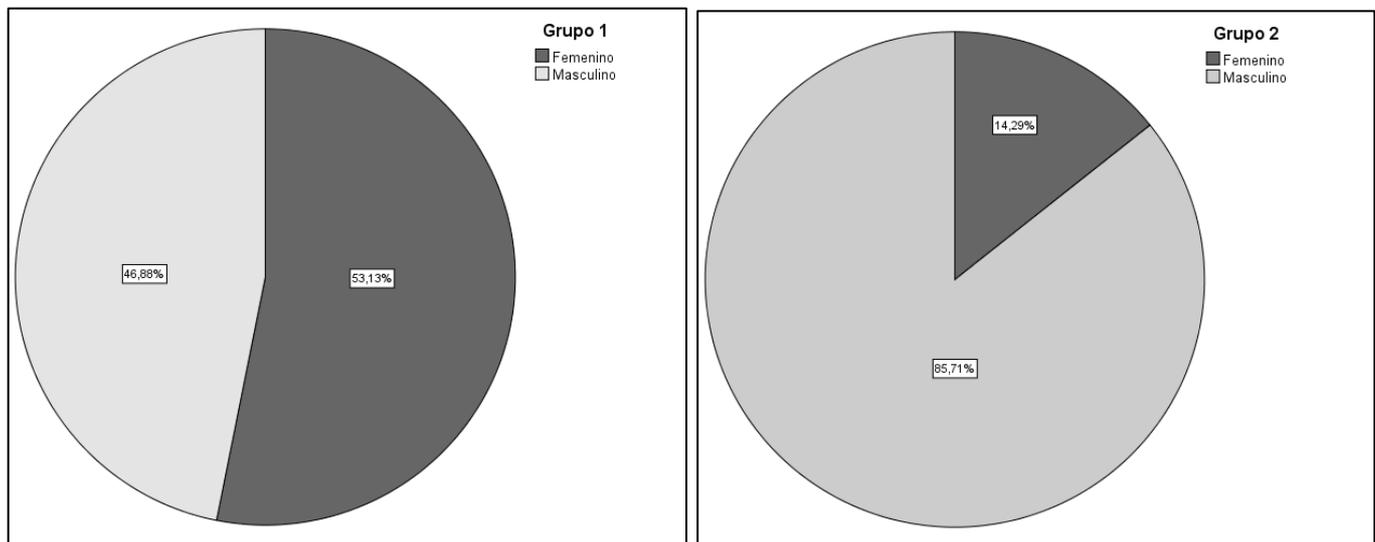


Fig. 1. Distribución por Género entre grupos

Mediante la prueba de U Mann-Whitney se obtuvo una $p=0.325$, es decir, no hay diferencia estadísticamente significativa entre las edades del G1 y G2.

Y entre el género mediante prueba exacta de Fisher, se obtuvo una $p=0.060$.

La hipótesis nula de la prueba exacta de Fisher es que las dos variables son independientes. En este caso, nuestra hipótesis nula es que el género y el resultado PCR, dado que este valor p no es menor que 0.05, no rechazamos la hipótesis nula. Por lo tanto, no tenemos evidencia suficiente para decir que existe una asociación significativa entre género y PCR. (Tabla 1)

		Grupo		Total	p
		No Covid	Covid		
Género	Femenino	51	1	52	0.060
	Masculino	45	6	51	
Total		96	7	103	

Tabla 1. Relación entre género y PCR

COMORBILIDADES

El IMC mediante prueba exacta de Fisher tuvo una $p=0.444$, sin diferencia estadística entre ellos, con sobrepeso en el 43.7% de la población y con obesidad I en el 25.2%, quedando de la siguiente manera: (Tabla 2)

IMC	Grupo 1		Grupo 2	
	n	%	n	%
Insuf Ponderal	3	3,1		
Normal	26	27,1	3	42,9
Sobrepeso	41	42,7	4	57,1
Obesidad I	26	27,1		
Total	96	100	7	100

Tabla 2. IMC entre Grupos

Las comorbilidades que se encontraron fueron: 85 pacientes del grupo no covid (88.5%) y 5 pacientes del grupo covid (71.4%). Estas fueron: sobrepeso en 41 pacientes del grupo no covid (48.3%) y 4 pacientes del grupo covid (80%); obesidad en 26 pacientes del grupo no covid (30.6%); Diabetes Mellitus tipo 2 en 5 pacientes del grupo no covid (5.9%); Hipertensión arterial sistémica en 7 pacientes del grupo no covid (8.2%) y 1 paciente del grupo covid (20%). Se realizó apendicectomía en 3 pacientes con embarazo en el grupo no covid (3.5%) sin presentar complicaciones. (Tabla 3)

Comorbilidades	Grupo 1		Grupo 2	
	n	%	n	%
Sobrepeso	41	48,3	4	80
Obesidad	26	30,6		
DM	5	5,9		
HAS	7	8,2	1	20
Embarazo	3	3,5		
Otros	3	3,5		
<i>Total</i>	<i>85</i>	<i>100</i>	<i>5</i>	<i>100</i>

Tabla 3. Comorbilidades entre grupos

ABORDAJE DIAGNÓSTICO

El estudio más realizado fue el ultrasonido (USG) abdominal, donde los hallazgos principales fueron: apendicitis aguda no complicada en 46 pacientes del grupo no covid (70.8%) y 2 pacientes del grupo covid (100%), apendicitis aguda complicada en 8 pacientes del grupo no covid (13.1%), complejo tuboovárico en 3 pacientes del grupo no covid (4.9%). La tomografía computada (TAC) con medio de contraste se realizó en 10 pacientes donde los hallazgos principales fueron: apendicitis aguda no complicada en 6 pacientes del grupo no covid (75%) y 2 pacientes del grupo covid (100%), apendicitis aguda complicada en 1 paciente del grupo no covid (12.5%), complejo tuboovárico en 1 paciente del grupo no covid (12.5%). 33 pacientes no requirieron estudio

24

complementario (32%), 31 del grupo no covid (32.3%) y 5 del grupo covid (71.4%). Sin embargo no demostraron diferencias significativas, el USG con $p=0.481$ y la TAC con $p=0.214$. Es decir, no hubo algún hallazgo significativo diferente entre grupos. (Tabla 4)

USG	Grupo		Total
	No Covid	Covid	
No se realizó	38	5	43
AA	46	2	48
AC	8	0	8
Com Tuboóvarico	3	0	3
Otros	1	0	1
<i>Total</i>	96	7	103

TAC	Grupo		Total
	No Covid	Covid	
No se realizó	88	5	93
AA	6	2	8
AC	1	0	1
Com Tuboóvarico	1	0	1
<i>Total</i>	96	7	103

Tabla 4. Hallazgos en los estudios de Imagen.

Para el abordaje diagnóstico en estos pacientes se solicitaron estudios de sangre prequirúrgicos, donde se evaluaron niveles de leucocitos, neutrofilos, linfocitos, hemoglobina, plaquetas, urea, creatitina, tiempo de protrombina e INR. Sin embargo no encontramos diferencias significativas entre los dos grupos estudiados, los cuales fueron analizados con prueba de Mann-Whitney. (Tabla 5)

Laboratorio	Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos	p
Leucocitos	No Covid	96	52,72	5061	0,366
	Covid	7	42,14	295	
Neutrofilos	No Covid	96	52,22	5013	0,783
	Covid	7	49	343	
Linfocitos	No Covid	96	51,59	4952,5	0,604
	Covid	7	57,64	403,5	
Hemoglobina	No Covid	96	51,51	4944,5	0,533
	Covid	7	58,79	411,5	
PTS	No Covid	96	52,37	5027,5	0,642
	Covid	7	46,93	328,5	
Urea	No Covid	96	51,07	4902,5	0,241
	Covid	7	64,79	453,5	
Creatinina	No Covid	96	50,69	4866	0,093
	Covid	7	70	490	
TP	No Covid	96	51,21	4916,5	0,32
	Covid	7	62,79	439,5	
INR	No Covid	96	52,66	5055,5	0,349
	Covid	7	42,93	300,5	

Tabla 5. Resultados de exámenes de laboratorio entre grupos.

ABORDAJE QUIRÚRGICO

Para el abordaje de estos pacientes se optó por dos maneras: apendicectomía abierta y laparoscópica. Se realizó apendicectomía abierta en 77 pacientes del grupo no covid (80.2%) y 7 pacientes del grupo covid (100%), siguiendo el protocolo recomendado en pacientes con infección por SARS-CoV-2. Se utilizó un abordaje laparoscópico en 19 pacientes del grupo no covid (19.8%). A pesar de no contar con procedimientos laparoscópicos en pacientes del grupo covid, no existe diferencia entre grupos ($p=0.344$). Aunque no hubo procedimientos laparoscópicos con el paciente del grupo Covid no hubo diferencia entre grupos mediante exacta de Fisher ($p=0.344$). (Tabla 6)

Cirugía Realizada	Grupo		Total	p
	No Covid	Covid		
Ap. Tradicional	77	7	84	0,344
Ap. Laparoscopica	19	0	19	
	96	7	103	

Tabla 6. Procedimiento Realizado (Tradicional vs Laparoscópico).

HALLAZGOS TRANSQUIRÚRGICO

El tiempo transoperatorio, analizado con test t student, (Tabla 7) no mostró diferencias entre grupos, con $p=0.727$; así como el sangrado promedio en la cirugía (Tabla 8) y entre grupos tampoco se encontró diferencias ($p=0.751$). Los hallazgos quirúrgicos fueron apendicitis aguda en el 100% de las cirugías. Se encontró apendicitis aguda no complicada en 55 pacientes del grupo no covid (57.3%) y 4 pacientes en grupo covid (57.1%); y apendicitis aguda complicada en 41 pacientes del grupo no covid (42.7%) y 3 pacientes del grupo covid (42.9%), estos fueron dictados por el cirujano que intervino al paciente, con prueba exacta de Fisher ($p=1$). (Tabla 9)

	Grupo	N	Media	DE	p
Tiempo Quirúrgico	No Covid	96	86,44	40,55	0,727
	Covid	7	92	39,9	

Tabla 7. Tiempo Quirúrgico.

	Grupo	N	Media	DE	p
Sangrado transoperatorio	No Covid	96	103,39	187,039	0,751
	Covid	7	80,71	68,825	

Tabla 8. Sangrado Transoperatorio.

Hallazgos Quirúrgico	Grupo		Total	p
	No Covid	Covid		
Ap. Aguda	55	4	59	1
Ap. Complicada	41	3	44	
	96	7	103	

Tabla 9. Hallazgos Quirúrgicos.

HALLAZGOS HISTOPATOLÓGICOS

Así mismo los hallazgos histopatológicos nos confirmaron afección apendicular en casi todos los casos, 92 pacientes del grupo no covid (95.8%), y 6 pacientes del grupo covid (85.7%). La apendicitis abscedada perforada fue el hallazgo más frecuente en los estudios histopatológicos con 52 pacientes del grupo no covid (54.2%), y 3 pacientes del grupo covid (42.9%); en segundo lugar, apendicitis aguda con 34 pacientes del grupo no covid (35.4%) y 3 pacientes del grupo covid (42.9%); neuroma apendicular en 3 pacientes del grupo no covid (3.1%); obliteración fibrosis del apéndice en 3 pacientes (3.1%). Se encontró un caso de trombosis mesentérica correspondiente con el grupo con infección por SARS- CoV-2. (Tabla 10)

Histopatológico	Grupo		Total
	No Covid	Covid	
AA	34	3	37
A Abscedada Perforada	52	3	55
Trombosis Mesenterica	0	1	1
Neuroma Apendicular	3	0	3
Obliteración Fibrosa del Apéndice	3	0	3
Cancer	1	0	1
Otros	3	0	3
<i>Total</i>	96	7	103

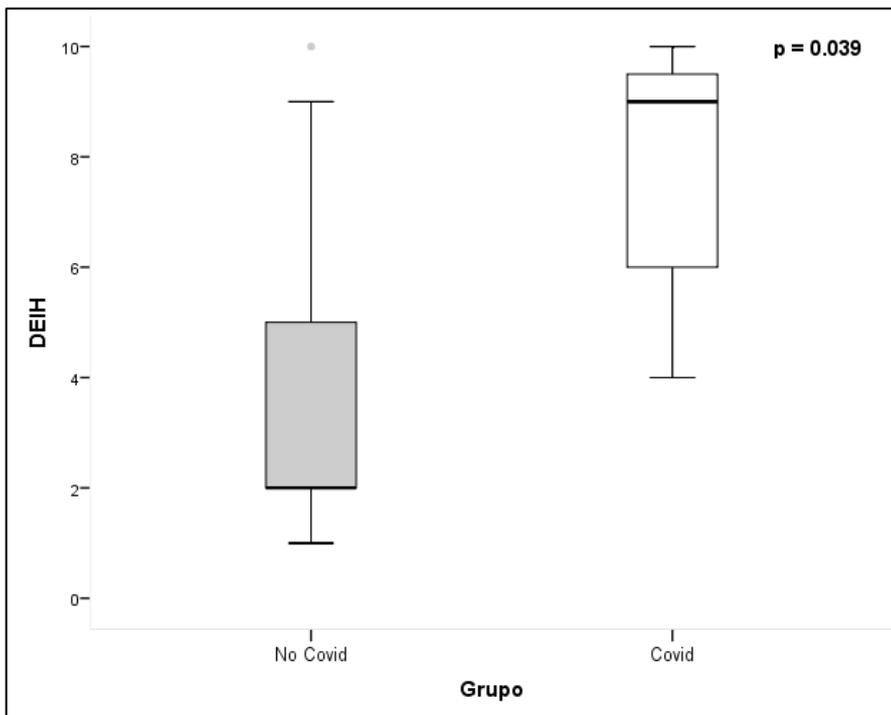
Tabla 10. Hallazgos histopatológicos.

DÍAS DE ESTANCIA INTRAHOSPITALARIA

El grupo covid mostró un aumento en los días de estancia intrahospitalaria en comparación con el grupo no covid, (con un incremento promedio de 4 días). En este parámetro sí se encontró una diferencia significativa $p=0.039$ mediante T de student. (Tabla 11) (Gráfica 2)

	Grupo	N	Media	DE	p
Días de estancia hospitalaria	No Covid	96	4,6	6,294	0,039**
	Covid	7	8,57	3,952	

Tabla 11. Días de Estancia hospitalaria.



Gráfica 2. Días de estancia Hospitalaria

COMPLICACIONES

En este estudio se registró mortalidad baja, sin eventos registrados en pacientes del grupo Covid. En cuanto a los pacientes del grupo no covid se presentaron 4 defunciones (4.2%) asociadas a complicaciones postquirúrgicas. (Tabla 12)

		Grupo		Total	p
		No Covid	Covid		
DEFUNCION	No	92	7	99	1
	Si	4	0	4	
Total		96	7	103	

Tabla 12. Defunción.

Se llevó a cabo este estudio para determinar si los pacientes con apendicitis aguda e infección con SARS-CoV-2 presentan mayores complicaciones trans y post-operatorias en comparación a los casos con apendicitis aguda sin infección con SARS-CoV-2. Se encontró que 22 pacientes sin infección por SARS-CoV-2 (23%) y 2 pacientes con infección por SARS-CoV-2 (40%) presentaron complicaciones postquirúrgicas, siendo la más común las colecciones intrabdominales, con 11 pacientes del grupo no covid (50%) y 2 pacientes del grupo covid (100%); también se presentó por orden de frecuencia; colección de pared en 4 pacientes del grupo no covid (18.2%), hemoperitoneo en 2 pacientes del grupo no covid (9.1%), oclusión intestinal en 2 pacientes del grupo no covid (9.1%). Sin embargo, al analizar los datos, no se encuentran diferencias significativas ($p=0.671$). Los pacientes que no presentaron complicaciones postquirúrgicas del grupo no covid fueron 74 pacientes (77%) y 5 pacientes del grupo covid (71.4%). (Tabla 13)

COMPLICACIONES	Grupo		Total
	No Covid	Covid	
Ninguna	74	5	79
Choque Séptico	2	0	2
Colección Intraabdominal	11	2	13
Colección Pared	4	0	4
Hemoperitoneo	2	0	2
Oclusión Intestinal	2	0	2
Otros	1	0	1
<i>Total</i>	96	7	103

Tabla 13. Complicaciones Postquirúrgicas.

13. DISCUSIÓN

En este estudio se encontró apendicitis aguda no complicada en 55 pacientes del grupo no covid (57.3%) y 4 pacientes en grupo covid (57.1%); y apendicitis aguda complicada en 41 pacientes del grupo no covid (42.7%) y 3 pacientes del grupo covid (42.9%), siendo la apendicitis abscedada la más común, en comparación a lo establecido por Orthopoulos, G., et al.,¹² donde se aprecia una disminución de apendicitis aguda no complicada (44.1%), así como aumento de apendicitis aguda complicada (55.9%). Se presentaron complicaciones postquirúrgicas en 22 pacientes sin infección por SARS-CoV-2 (23%) y 2 pacientes con infección por SARS-CoV-2 (28.5%) donde las colecciones intrabdominales fueron las más prevalentes, encontrándose en 50% del grupo no covid y 100% del grupo covid; además de encontrar colecciones de pared abdominal, hemoperitoneo, oclusión intestinal. Se registró además un evento trombótico en el grupo covid, que incluyó un paciente con trombosis mesentérica. En cuanto a la mortalidad, en el grupo no covid se presentaron 4 defunciones (4.2%), asociadas a complicaciones postquirúrgicas. Los pacientes de este estudio no presentaban síntomas respiratorios severos, lo que puede explicar la baja tasa de morbimortalidad en comparación con otros estudios publicados por Doglietto, F., et al.,²¹ Huamán Egoávil, E., et al.,²² Aminian, A., et al.²³

La mayoría de la literatura consultada para este estudio establece un aumento en las complicaciones de apendicitis aguda en el contexto de la pandemia por SARS-CoV-2, asociada directamente a un retraso al acudir al servicio de urgencias en búsqueda de atención médica oportuna, al inicio de los síntomas, en todo padecimiento no respiratorio. Sin embargo, nosotros no encontramos aumento en las complicaciones, aún en comparación de los pacientes con y sin infección por SARS-CoV-2.

El grupo covid mostró un aumento en los días de estancia intrahospitalaria en comparación con el grupo no covid, (con un incremento promedio de 4 días), hallazgo similar a lo publicado por Velayos, M., et al.,²⁴ donde se encontró un aumento de 6 días en la estancia hospitalaria, lo que supone un problema en medios materiales y costo hospitalario.

El abordaje abierto se realizó en 77 pacientes del grupo no covid (80.2%) y 7 pacientes del grupo covid (100%); el abordaje laparoscópico en 19 pacientes del grupo no covid (19.8%); donde se aprecia una disminución de los procedimientos laparoscópicos en concordancia con el estudio de Orthopoulos, G., et al.,¹² durante la pandemia, por el riesgo potencial de transmisión viral durante la cirugía, en especial durante los procedimientos mínimamente invasivos secundario a los aerosoles de partículas del coronavirus. Sin embargo, de acuerdo con autores como Bogani, G., et al.,²⁵ Flemming, S., et al.,²⁶ aunque se sugiere como método de transmisión no se debe descartar la cirugía laparoscópica, ya que se relaciona con menor riesgo de desarrollar complicaciones postoperatorias, incluida la neumonía.

Para el diagnóstico de apendicitis aguda se evaluaron los niveles de leucocitos, neutrofilos, linfocitos, hemoglobina, plaquetas, urea, creatitina, tiempo de protrombina e INR. Sin encontrar diferencia entre ambos grupos. De acuerdo con Akobeng, AK., et al.,²⁷ existen reportes de pacientes con infección por SARS-CoV-2 que presentan síntomas gastrointestinales de leves a severos, simulando apendicitis, por lo que se solicitaron estudios de imagen complementarios en los casos en los que la clínica no fue suficiente para establecer el diagnóstico. El estudio más

realizado fue el Ultrasonido (USG) abdominal, donde se reportó apendicitis aguda no complicada en 46 pacientes del grupo no covid (70.8%) y 2 pacientes del grupo covid (100%); y apendicitis aguda complicada en 8 pacientes del grupo no covid (13.1%). La tomografía abdominal computada (TAC) con medio de contraste se realizó en 10 pacientes, se encontró apendicitis aguda no complicada en 6 pacientes del grupo no covid (75%) y 2 pacientes del grupo covid (100%); y apendicitis aguda complicada en 1 paciente del grupo no covid (12.5%). Por lo tanto, coincidimos con Salman, R., et al.,²⁸ en que no se encontraron diferencias en los hallazgos de imagen entre los pacientes con SARS-CoV-2 positivo y negativo, aunque existe bibliografía, incluido el autor Romero, J., et al., Kumaira, M., et al.,^{29, 30} que reporta aumento de apendicitis aguda complicada en los estudios de imagen en periodo pandémico.

Como limitaciones de este estudio tenemos su carácter retrospectivo, que imposibilita la aleatorización de los pacientes, así como el pequeño número de la muestra analizada en un periodo de tiempo corto. Además, al enfrentarnos a una patología nueva en el contexto de una pandemia, sin protocolos de estudio establecidos para el manejo, no se contaban con pruebas suficientes para protocolizar a la población hospitalaria por parte del gobierno, además existieron irregularidades en la conservación de los expedientes y en el registro adecuado de los pacientes con infección por SARS-CoV-2, lo cual afectó directamente a la recolección de la muestra de pacientes covid. Otra limitación que nos encontramos fue que la mayoría de los pacientes presentaron apendicitis aguda no complicada, por lo que la estancia hospitalaria fue más corta, y no contaban con estudios de sangre de seguimiento postquirúrgico. Consideramos que un seguimiento más largo de los pacientes, y un adecuado registro de los pacientes nos pueden ayudar en un segundo estudio para eliminar las limitaciones y obtener resultados estadísticamente más significativos.

En resumen se cumplieron los objetivos al comparar las complicaciones, los hallazgos trans y postquirúrgicos, de laboratorio e histopatológicos entre los pacientes del grupo no covid y el grupo covid, se rechaza nuestra hipótesis que menciona que los pacientes con infección por SARS-CoV-2 presentan mayores complicaciones.



14. CONCLUSIONES

Los pacientes con apendicitis aguda asociada a infección por SARS-CoV-2 presentan mayor estancia intrahospitalaria en comparación con los pacientes con apendicitis aguda sin infección por SARS-CoV-2.

La apendicitis complicada se presenta en aproximadamente 40% en ambos grupos, la complicación más común en ambos fue la colección intraabdominal. Se reportó una baja mortalidad en el grupo no covid, asociado a complicaciones postquirúrgicas, sin embargo, no se registró mortalidad en el grupo covid.

No hay diferencias en los hallazgos de imagen utilizados como apoyo diagnóstico, entre los pacientes con SARS-CoV-2 positivo y negativo.

El abordaje vía laparoscópico, se relaciona con disminución de complicaciones posquirúrgicas por lo que no debe descartarse a pesar del riesgo potencial de transmisión viral durante la cirugía, lo cual no cuenta aún con evidencia científica.

La política del gobierno durante el inicio de la pandemia, indicaba no realizar pruebas de detección de SARS-CoV-2 en todos los pacientes en su estancia hospitalaria, y solo realizarla a los pacientes sintomáticos o con alta sospecha de infección por coronavirus, sesgó el protocolo al no tener forma de confirmar todos los casos.

15. ANEXOS

Complicaciones en Apendicitis Aguda en pacientes con diagnóstico de SARS-CoV-2			
			Folio:00
Expediente: _____	Edad: _____	Peso: _____	Talla: _____ IMC: _____
Sexo: Femenino _____ Masculino _____		COVID: + -	
Antecedentes Patológicos: _____			
Padecimiento Actual:			
Hemoglobina: _____ Leucocitos: _____ Plaquetas: _____ Linfocitos: _____ Neutrófilos: _____			
Glucosa: _____ Urea: _____ Creatinina: _____			
Ultrasonido/TAC _____			
Cirugía realizada _____ Laparoscópica _____ Abierta _____			
Cirujano: _____		Turno: _____	
Hallazgos Quirúrgicos:			
Sangrado: _____		Tiempo quirúrgico: _____	
Estudio Histopatológico:			
Evolución y/o complicaciones:			
Días de estancia: _____			Defunción: _____

16. REFERENCIAS

1. Lu R, Zhao X, Li J, Niu P, Yang MS, Wu H, et al. Genomic characterization and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding. *Lancet*. 2020; 395 (20):565-74.
2. Harrison AG, Lin T, Wang P. Mechanisms of SARS-CoV-2 transmission and pathogenesis. *Trends Immunol*. 2020;41(12):1100–15.
3. Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, Wen-hua L, Ph D, Chun-quan O, et al; China Medical Treatment Expert Group for Covid-19. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *N Engl J Med*. 2020; 382 (18):1708-20.
4. Suárez V, Suarez Quezada M, Oros Ruiz S, Ronquillo De Jesús E. Epidemiología de COVID-19 en México: del 27 de febrero al 30 de abril de 2020. *Rev Clin Esp (Barc)*. 2020;220(8):463–71.
5. Wang M-Y, Zhao R, Gao L-J, Gao X-F, Wang D-P, Cao J-M. SARS-CoV-2: Structure, biology, and structure-based therapeutics development. *Front Cell Infect Microbiol*. 2020;10:587269.
6. Terpos E, Ntanasis-Stathopoulos I, Elalamy I, Kastritis E, Sergentanis TN, Politou M, et al. Hematological findings and complications of COVID-19. *Am J Hematol*. 2020;95(7):834–47.
7. Mao R, Qiu Y, He JS, Tan J, Li XH, Liang J, et al. Manifestations and prognosis of gastrointestinal and liver involvement in patients with COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Gastroenterol Hepatol*. 2020; 5 (7): 667-78.
8. Sánchez-Oro R, Torres Nuez J, Martínez-Sanz G. La radiología en el diagnóstico de la neumonía por SARS-CoV-2 (COVID-19). *Med Clin (Barc)*. 2020;155(1):36–40.
9. Yüce M, Filiztekin E, Özkaya KG. COVID-19 diagnosis -A review of current methods. *Biosens Bioelectron*. 2021;172(112752):112752.
10. Di Martino M, García Septiem J, Maqueda González R, Muñoz de Nova JL, de la Hoz Rodríguez Á, Correa Bonito A, et al. Cirugía electiva durante la pandemia por SARS-CoV-2 (COVID-19): análisis de morbimortalidad y recomendaciones sobre priorización de los pacientes y medidas de seguridad. *Cir Esp*. 2020;98(9):525–32.



11. Hamilton AL, Kamm MA, Ng SC, Morrison M. Proteus spp. as Putative Gastrointestinal Pathogens. Clin Microbiol Rev [Internet]. 2018;31(3).
12. Orthopoulos G, Santone E, Izzo F, Tirabassi M, Pérez-Caraballo AM, Corriveau N, et al. Increasing incidence of complicated appendicitis during COVID-19 pandemic. Am J Surg. 2021;221(5):1056–60.
13. Jones MW, Lopez RA, Deppen JG. Appendicitis. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021.
14. Perez KS, Allen SR. Complicated appendicitis and considerations for interval appendectomy. JAAPA. 2018;31(9):35–41.
15. Coleman JJ, Carr BW, Rogers T, Field MS, Zarzaur BL, Savage SA, et al. The Alvarado score should be used to reduce emergency department length of stay and radiation exposure in select patients with abdominal pain. J Trauma Acute Care Surg. 2018;84(6):946–50.
16. Malik MU, Connelly TM, Awan F, Pretorius F, Fiuza-Castineira C, El Faedy O, et al. The RIPASA score is sensitive and specific for the diagnosis of acute appendicitis in a western population. Int J Colorectal Dis. 2017;32(4):491–7.
17. Acharya A, Markar SR, Ni M, Hanna GB. Biomarkers of acute appendicitis: systematic review and cost–benefit trade-off analysis. Surg Endosc. 2017;31(3):1022–31.
18. Snyder MJ, Guthrie M, Cagle S. Acute appendicitis: Efficient diagnosis and management. Am Fam Physician. 2018;98(1):25–33
19. Gorter RR, Eker HH, Gorter-Stam MAW, Abis GSA, Acharya A, Ankersmit M, et al. Diagnosis and management of acute appendicitis. EAES consensus development conference 2015. Surg Endosc. 2016;30(11):4668–90.
20. Bowen JM, Sheen JRC, Whitmore H, Wright C, Bowling K. Acute appendicitis in the COVID-19 era: A complicated situation? Ann Med Surg (Lond). 2021; 67: 02536.
21. Doglietto F, Vezzoli M, Gheza F, Lussardi GL, Domenicucci M, Vecchiarelli L, et al. Factors associated with surgical mortality and complications among patients with and without Coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Italy. JAMA Surg [Internet]. 2020 [citado el 18 de enero de 2022];155(8):691–702.



22. Huamán Egoávil E, LaGrone L, Ugarte Oscoco R, Endo Ramos S, Diaz Baltazar A, Vergel Cabrera C. SARS-CoV-2 infection is not associated with a higher rate of post-operative complications in adult appendectomy patients in Peru: Cross-sectional study. *Ann Med Surg (Lond)* [Internet]. 2021
23. Aminian A, Safari S, Razeghian-Jahromi A, Ghorbani M, Delaney CP. COVID-19 outbreak and surgical practice: Unexpected fatality in perioperative period. *Ann Surg* [Internet]. 2020 [citado el 18 de enero de 2022];272(1):e27–9.
24. Velayos M, Muñoz-Serrano AJ, Estefanía-Fernández K, Sarmiento Caldas MC, Moratilla Lapeña L, López-Santamaría M, et al. Influence of the coronavirus 2 (SARS-Cov-2) pandemic on acute appendicitis. *An Pediatr (Engl Ed)* [Internet]. 2020 [citado el 18 de enero de 2022];93(2):118–22
25. Bogani G, Ditto A, De Cecco L, Lopez S, Guerrisi R, Piccioni F, et al. Transmission of SARS-CoV-2 in surgical smoke during laparoscopy: A prospective, proof-of-concept study. *J Minim Invasive Gynecol* [Internet]. 2021 [citado el 18 de enero de 2022];28(8):1519–25.
26. Flemming S, Hankir M, Hering I, Meybohm P, Krone M, Weissbrich B, et al. Abdominal fluid samples (negative for SARS-CoV-2) from a critically unwell patient with respiratory COVID-19: N/A. *Br J Surg* [Internet]. 2020 [citado el 18 de enero de 2022];107(8):e259–60.
27. Akobeng AK, Grafton-Clarke C, Abdelgadir I, Twum-Barimah E, Gordon M. Gastrointestinal manifestations of COVID-19 in children: a systematic review and meta-analysis. *Frontline Gastroenterol* [Internet]. 2021 [citado el 18 de enero de 2022];12(4):332–7.
28. Salman R, Sher AC, Guillerman RP, Seghers VJ, Rodriguez JR, Sangi-Haghpeykar H, et al. Acute appendicitis and SARS-CoV-2 in children: imaging findings at a tertiary children's hospital during the COVID-19 pandemic. *Pediatr Radiol* [Internet]. 2021 [citado el 18 de enero de 2022]
29. Romero J, Valencia S, Guerrero A. Acute appendicitis during Coronavirus disease 2019 (COVID-19): Changes in clinical presentation and CT findings. *J Am Coll Radiol* [Internet]. 2020 [citado el 18 de enero de 2022];17(8):1011–3.
30. Kumaira Fonseca M, Trindade EN, Costa Filho OP, Nácul MP, Seabra AP. Impact of COVID-19 outbreak on the emergency presentation of acute appendicitis. *Am Surg* [Internet]. 2020 [citado el 18 de enero de 2022];86(11):1508–12.

