BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL REGIONAL ISSSTE PUEBLA

Factores asociados a Isquemia Intestinal Aguda en pacientes con SARS CoV-2, en el Hospital Regional ISSSTE Puebla en el periodo comprendido entre Enero 2020 a Mayo 2021

T E S I S

Para obtener el Título de Especialidad en

CIRUGÍA GENERAL

Presenta: Dr. Christian Escobar Peralta

Asesor Metodológico: M.D., Ph. D. José Luis Gálvez Romero

Asesor experto: Dr. Juan Pablo Flores Sobreyra

H. Puebla de Zaragoza. Enero de 2023

Factores asociados a isquemia intestinal aguda en pacientes con SARS CoV-2, en el Hospital Regional ISSSTE Puebla en el período comprendido entre Enero 2020 a Mayo 2021

TESIS para obtener el Título de

Especialidad en Cirugía General

Dr. Arsenio Torres Delgado
Director Hospital Regional ISSSTE Puebla

Dr. Carlos Efrén Ruíz Cancino
Subdirector Hospital Regional ISSSTE Puebla

Mtro. Mario Alberto Sorcia Aguilar
Coordinador de Enseñanza e Investigación

Dr. Juan Pablo Flores Sobreyra
Asesor experto

M.D., Ph.D. José Luis Gálvez Romero
Jefatura del Departamento de Investigación

Dr. Christian Escobar Peralta
Tesista

“Lo que las medicinas no pueden curar puede curarlo el bisturí; lo que no puede curar el bisturí puede curarlo el cauterio; lo que el cauterio no puede curar es incurable.”

Hipócrates (460.- 370 a.C.)

DEDICATORIA

Al ver lo que he logrado aprender y hacer en estos 4 años, tengo mil y un palabras y la principal ¡GRACIAS!

Gracias a mi madre por darme la vida y cuidarme desde el cielo, te llevo presente y mi memoria jamás te olvidara; a mi padre que lucho día a día para darme todas las herramientas para estar en este lugar, sin tu guía no estaría aquí, ambos se desvelaron conmigo, fueron testigos de esfuerzo físico y mental que se requiere para llegar a este punto. Me hicieron la persona que soy hoy, mis principios y valores es gracias a ustedes, me dieron todo con amor y sin pedir nada a cambio.

Al enorme amor y apoyo incondicional del amor de mi vida Claudia, que estuvo a mi lado desde el primer día y en los momentos más difíciles; que me dio el mayor tesoro de mi vida que es mi hijo Franco quien es mi motor y mi inspiración para ser el mejor día a día, él fue la chispa por el que cada guardia valía totalmente la pena.

A mis hermanas que enseñaron a jamás bajar los brazos y mantener la frente siempre en alto.

Todo lo aportado por cada uno de mis maestros, sus palabras sabias, su vasta experiencia, su paciencia y amor por la docencia, les debo mis conocimientos que me ha permitido alcanzar la meta que es graduarme de la mejor especialidad médica; Cirugía General.

A todos mis amigos que se volvieron mis hermanos en este largo, pesado y hermoso viaje.

Nada de esto pudo ser posibles sin cada uno de ustedes. GRACIAS infinitas.

ÍNDICE

1. Resumen ... 7
2. Introducción ... 8
3. Antecedentes ... 9
3.1 Antecedentes generales ... 9
3.1.1 Etiología ... 9
3.1.2 Anatomía ... 9
3.1.3 Fisiología ... 10
3.1.4 Clínica ... 10
3.1.5 Diagnostico ... 10
3.1.6 Tratamiento ... 11
3.2 Antecedentes específicos ... 12
3.2.1 COVID-19 ... 12
4. Planteamiento del problema ... 15
5. Justificación ... 16
6. Hipótesis ... 16
7. Objetivos ... 17
7.1 Objetivo general ... 17
7.2 Objetivos específicos ... 17
8. Material y métodos ... 18
8.1 Diseño y tipo de estudio ... 18
8.2 Ubicación espacio temporal ... 18
8.3 Estrategia de trabajo ... 18
8.4 Marco muestral ... 18
8.4.1 Población fuente ... 18
8.4.2 Sujetos de estudio ... 19
8.5 Diseño y tipo de muestreo ... 19
8.6 Tamaño de la muestra ... 20
8.7 Definición de las variables y escalas de medición ... 20
8.8 Método de recolección de datos ... 23
8.9 Análisis estadístico ... 23
9. Consideraciones éticas ... 24

10. Logística 24
10.1 Recursos humanos 24
10.2 Recursos materiales 24
10.3 Recursos financieros 24
11. Resultados 25
12. Discusión 29
13. Conclusiones 30
14. Bibliografía 31

1. Resumen

Introducción: La isquemia intestinal aguda es una situación de hipoxia del intestino. La sintomatología es inespecífica y el diagnóstico, a menudo, se consigue mediante una laparotomía exploradora, a veces tardía, cuando el cuadro de peritonitis ya se ha establecido. Constituye una de las urgencias abdominales con peor pronóstico.

Material y métodos: Se realizó un estudio comparativo, observacional, durante el 1 de enero de 2020 al 31 de mayo de 2021, cuyo objeto de estudio fueron los pacientes con prueba positiva a infección por SARS CoV-2 en el Hospital Regional ISSSTE Puebla. Se incluyo a aquellos pacientes mayores de edad, con prueba de detección positiva e isquemia intestinal aguda. Se evaluaron características demográficas y de laboratorio, así como el tratamiento instaurado. Se llevo a cabo razón de momios, considerándose de significancia una $p<0.05$.

Resultados: Se estudiaron a 84 pacientes. Del total de la muestra, 21 presentaron isquemia intestinal aguda e infección por SARS CoV-2. El factor mayormente asociado a la presencia de isquemia intestinal aguda fue el tabaquismo; en el grupo sin SARS CoV-2 se presentó en el 60%, en comparación con el grupo de pacientes con SARS CoV-2 cuya frecuencia fue de 85%, con un OR de 3.9 (1.1 a 14.8) y una *p* de 0.03. Con respecto al manejo quirúrgico; el abrir, ver y cerrar se realizó en el 11% del grupo sin SARS CoV-2, y en un 28% del grupo con infección positiva, presento una OR de 3.2 (0.9 a 10.9) y un valor de $p=0.05$. El sangrado perioperatorio estuvo presente solo en el 4% del grupo sin SARS CoV-2, para el grupo con SARS CoV-2 fue del 23%, con una OR de 6.3 (1.3 a 29) y una *p* de 0.02. La mortalidad en el grupo de pacientes sin infección fue del 7%, mientras que en los pacientes con SARS CoV-2 fue del 57%, con una OR de 15.5 (4.4 a 54.4) y una *p* de 0.001.

Conclusión: La principal complicación presentada en pacientes con IIA asociada a infección por SARS CoV-2 fue la muerte, lo cual es menos frecuente en pacientes negativos a SARS CoV-2. A nivel bioquímico, los pacientes con asociación a infección por SARS CoV-2, presentaron niveles mucho más elevados de Proteína C Reactiva, Dímero D y Fibrinógeno en comparación de aquellos negativos a dicha infección. La edad media fue similar en ambos grupos.

2. Introducción

La isquemia intestinal aguda (IIA) es aquella situación de hipoxia del intestino debida al descenso brusco de la perfusión sanguínea. (Del Río et al., 2015) Incluye a la isquemia mesentérica oclusiva arterial (IMOA, 65-75%), trombosis venosa mesentérica (TVM, 5-15%) e isquemia mesentérica no oclusiva (IMNO, 10-30%) (Wu et al., 2020) Sigue siendo, una enfermedad grave y en muchas ocasiones, el paciente muere a pesar de instaurar un tratamiento correcto. La sintomatología es inespecífica y el diagnóstico, a menudo se obtiene a través de una laparotomía exploradora, la cual suele ser tardía, puesto que ya existe un cuadro de peritonitis. (Del Río et al., 2015)

Esta afección poco frecuente, representa una de las urgencias abdominales con peor pronóstico. Su incidencia aumenta con la edad. Representa aproximadamente uno de cada 1,000 pacientes ingresados de manera urgente en un hospital. El pronóstico para estos pacientes va en relación con el tiempo del diagnóstico y el inicio del tratamiento. (Navas et al., 2020)

En estudios observacionales, la mortalidad a los 30 días va del 60-85% para los pacientes que no son tratados quirúrgicamente tras un diagnóstico establecido. Un factor que contribuye a este mal pronóstico son las comorbilidades asociadas. En la mayoría de los estudios, la edad media de los pacientes es de 70 años. (Del Río et al., 2015)

3. Antecedentes

3.1 Antecedentes generales

3.1.1 Etiología

Las principales causas de isquemia intestinal aguda son las siguientes (Vindas, 2017):

- Embolismo: Es la causa más común, ocurre en aproximadamente un 50% de los casos. El sitio más frecuente es el tronco celiaco y la arteria mesentérica superior.
- Trombosis arterial: Es la segunda causa más frecuente. Ocurre en un 20-35% de los casos.
- Trombosis mesentérica venosa: Constituye un 5-15% de los casos. Involucra usualmente la vena mesentérica superior, pero puede envolver la mesentérica inferior, esplénica y vena porta.
- Isquemia mesentérica no oclusiva: Se presenta en un 5-15% de los pacientes.

La causa más común de isquemia mesentérica es embolización o trombosis arteriales de la arteria mesentérica superior (AMS), pero también puede ser una complicación altamente letal en la disección aórtica. (Zientara et al., 2021)

Existen otras causas de IIA, las cuales incluyen: vasculitis, disección arterial, hernias internas, bridas, vólvulos y traumatismos mesentéricos. (Navas et al., 2020)

3.1.2 Anatomía

El sistema gastrointestinal esta irrigado por tres arterias principales: tronco celíaco, arteria mesentérica superior (AMS) e inferior (AMI). El tronco celíaco suministra sangre al esófago distal y a la segunda porción del duodeno; la AMS brinda irrigación a la tercera y la cuarta porción del duodeno, el yeyuno, e íleon y el colon proximal hasta la curvatura esplénica; y la AMI irriga el colon distal desde la curvatura esplénica hasta el recto superior. (Navas et al., 2020)

El retorno venoso está conformado por las venas mesentérica superior (VMS) e inferior (VMI). La VMS proporciona drenaje venoso del intestino delgado y el colon proximal, mientras que el retorno venoso del colon descendente y el recto se produce a través de la

VMI. Esta última drena en la vena esplénica, que se une con la VMS, y las tres juntas forman la vena porta. (Navas et al., 2020)

3.1.3 Fisiología

La oclusión brusca de la AMS tiene efectos catastróficos. La primera respuesta es una contracción y vasoespasmo significativo. Secundario a la elevada actividad metabólica de la mucosa intestinal, las células de las vellosidades se necrosan primero. Lo anterior ocasiona dolor abdominal agudo en los pacientes, acompañado de vómitos y diarrea y, en ocasiones, sangre en heces. En el transcurso de la enfermedad y como consecuencia de la liberación de mediadores bioquímicos intestinales, se produce hipotensión reactiva que contribuye a incrementar el daño isquémico de la pared intestinal. Esto es seguido por una necrosis difusa en la mucosa, que se extiende a toda la pared intestinal. El resultado es un infarto transmural y una peritonitis local. El intestino puede perforarse y entonces el paciente desarrolla una peritonitis. (Del Río Solá et al., 2015)

3.1.4 Clínica

La clínica inicial secundaria a oclusión de la AMS es inespecífica, sin embargo, se debe sospechar ante la presencia de dolor periumbilical intenso, vómitos o diarrea, antecedente de embolismo o situaciones clínicas embolígenas. (Del Río et al., 2015)

La pérdida de la barrera mucosa permite la translocación bacteriana y la absorción de toxinas, entre las complicaciones se encuentran sepsis, infarto y muerte. (López et al., 2020)

3.1.5 Diagnostico

Es guiado con la sospecha clínica, frecuentemente se correlaciona con hallazgos tomográficos. Además de apoyarse en estudios de laboratorio. (Vindas, 2017)

- Exámenes de laboratorio: En ellos se puede encontrar hemoconcentración, leucocitosis, acidosis láctica, unión gap aumentada. Así como elevación de amilasa, aspartato aminotransferasa, deshidrogenasa láctica y de dímero D (después de 2 horas).

- Estudios de imagen
    - Angiografía por tomografía computarizada: Es el estudio de primera elección. El diagnóstico se basa en una combinación de los siguientes signos: Defecto de llenado en el eje celíaco o arteria mesentérica superior, defecto de llenado venoso mesentérico/congestión venosa, gas de vena porta, engrosamiento mural, gas en la pared intestinal, infarto de órgano sólido, encalamiento de grasa mesentérica.

3.1.6 Tratamiento

El tratamiento consiste en manejo terapéutico y quirúrgico, siendo el tratamiento antitrombótico un pilar fundamental. Las intervenciones quirúrgicas incluyen la restauración del flujo por cateterismo, endarterectomía o colocación de bypas. La prioridad debe ser la restauración del flujo sanguíneo de manera temprana, la terapia endovascular tiene buenos resultados para la restauración de la perfusión de manera rápida; si no es posible realizar este procedimiento, existen opciones como la trombólisis o revascularización quirúrgica. (López et al., 2020)

Moore et al., (2020) estudiaron el efecto del sildenafil como agente de rescate después de un evento de isquemia intestinal y lesión por reperfusión, encontrando que no existe mejora la reperfusión mesentérica, pero si limita la lesión epitelial intestinal. Ante la presencia de complicaciones agudas como perforación, peritonitis y necrosis intestinal, el abordaje quirúrgico es necesario. (Motta et al., 2015) Sin embargo, incluso cuando el diagnóstico se establece rápidamente, las tasas de mortalidad a los 30 días en la trombosis aguda de la VMS oscilan entre el 13 y el 50 % con el tratamiento tradicional de anticoagulación y resección intestinal. (Rabuffi et al., 2020)

Recientemente se ha encontrado que el tratamiento con oxigeno hiperbárico puede tener un efecto protector en condiciones isquémicas del sistema nervioso central como el accidente isquémico, así como en eventos isquémicos cardiovasculares. Açiksari et al., (2019) demostraron un efecto protector del oxígeno hiperbárico contra la lesión por isquemia-reperfusión mesentérica, especialmente cuando se inicia 6 horas después de la reperfusión.

3.2 Antecedentes específicos

3.2.1 COVID-19

A finales del mes de diciembre de 2019, se presentó el inicio un nuevo tipo de coronavirus. El patógeno ha sido identificado como betacoronavirus de ARN envuelto que actualmente se ha denominado Síndrome Respiratorio Agudo Severo Coronavirus 2 (SARS-CoV-2). (Guan et al., 2020) El brote de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) en Wuhan, China, se ha convertido en la principal causa de enfermedades respiratorias en todo el mundo. Según la última actualización de la Organización Mundial de la Salud (OMS) del 1 de noviembre de 2020, Se han confirmado más de 46 millones de casos de COVID 19 en 216 países. (Keshavarz et al., 2021)

Las manifestaciones de COVID-19 son principalmente respiratorias, con complicaciones relacionadas que van desde enfermedades leves no neumónicas hasta insuficiencia respiratoria. Sin embargo, se han reportado presentaciones extrapulmonares en la infección por COVID-19, que incluye síntomas gastrointestinales (GI), como anorexia, diarrea, vómitos, náuseas, dolor abdominal y sangrado GI. (Keshavarz,et al., 2021) En la infección por COVID-19, hasta el 18% de los pacientes presentaban síntomas gastrointestinales. (Abeysekera et al., 2020)

Los pacientes con COVID-19 pueden desarrollar coagulopatía, que se relaciona con malos resultados. (English & Banerjee, 2020) La asociación comúnmente observada está ligada a eventos trombóticos arteriales y venoso. (Pang et al., 2021) Se ha demostrado un estado de hipercoagulabilidad en pacientes con COVID-19 mediante tromboelastografia. (Norsa et al., 2020)

La coagulopatía por COVID-19 es un estado de hipercoagulabilidad que predispone a la trombosis venosa, arterial y de pequeños vasos. (Fan et al., 2020) Se ha demostrado que el virus se dirige a las células endoteliales, provocando a su vez, difusión endotelial. (Azouz et al., 2020) Las propiedades protrombóticas de COVID-19 dejan a los pacientes de cirugía bariátrica particularmente vulnerables. (Goodfellow et al., 2021)

Las explicaciones adicionales para la hipercoagulabilidad pueden ser la presencia de un gran número de microvesículas circulantes protrombóticas que son micropartículas

citoplasmáticas derivadas de plaquetas o monocitos y trampas externas de neutrófilos liberadas de neutrófilos activados, que constituyen una mezcla de ADN nucleico, histonas y nucleosoma. (Singh et al., 2020)

Las complicaciones trombóticas se informaron por primera vez en unidades de cuidados intensivos (UCI) en China y los Países Bajos en hasta el 30 % de los pacientes. (Gupta et al., 2020)

La trombogénesis en COVID-19 se puede atribuir a los efectos citotóxicos directos e indirectos del virus SARS CoV-2 en el endotelio vascular, debido a la afinidad del coronavirus con el receptor ACE-2 en las superficies endoteliales. Esto da como resultado toxicidad viral directa, disfunción endotelial con trombo inflamación; y desregulación del sistema renina-angiotensina-aldosterona. La combinación de lesión endotelial, un estado de hipercoagulabilidad y estasis de sangre debido a la inmovilidad contribuyen a la clásica tríada de trombosis de Virchow. (Fan, 2020). Por lo tanto, cualquier factor que pueda alterar los mecanismos homeostáticos de estos tres componentes predispondrá a la trombosis. (Pran et al., 2020)

En la serie multicéntrica realizada por De Roquetaillade et al., (2021) la infección grave por SARS CoV-2 se complicó en eventos trombóticos arteriales graves atípicos, entre los cuales se incluyen infarto coronario agudo, accidente cerebrovascular e isquemia de las extremidades que no se previno con trombo profilaxis.

Por su parte, Airoldi et al., (2020) reportaron un caso de microangiopatía trombótica grave en un paciente con cirrosis, lo que sugiere que puede ocasionar un sangrado descontrolado debido a lesión endotelial y daño pulmonar que da como resultado la formación de microtrombos y un consumo en la cantidad de plaquetas.

Se han observado complicaciones GI graves en pacientes críticamente enfermos, con mayor frecuencia se han reportado colecistitis aguda e isquemia intestinal en pacientes con COVID 19, particularmente en aquellos ingresados en la UCI. Estudios recientes sugieren que la posible coagulopatía o vasculopatía causada por COVID-19 puede aumentar el riesgo de eventos tromboembólicos e isquemia asociada. Los eventos tromboembólicos en el sistema GI, incluida la isquemia mesentérica, son especialmente importantes porque

constituyen una emergencia clínica potencialmente fatal con una alta tasa de mortalidad. (Keshavarz et al., 2021)

El virus COVID-19 puede causar neumatosis intestinal por lesión directa de la mucosa del tracto gastrointestinal a través de su unión a los receptores de la enzima convertidora de angiotensina (ACER2), que se expresan abundantemente en los enterocitos, o por la alteración de la flora intestinal, así como por la isquemia intestinal debida a complicaciones tromboembólicas. (Hassan & Ramadan, 2021)

Los pacientes con COVID-19 grave complicado con IIA pueden presentar dolor abdominal, náuseas/vómitos, diarrea, distensión abdominal o empeoramiento del estado sistémico (sepsis). Los análisis de sangre pueden revelar niveles elevados de lactato y productos de degradación de fibrina (dímero D). (Parry et al., 2020)

Así mismo, la interleucina 6 y la ferritina funcionan como biomarcadores de la coagulopatía y son complementarios los marcadores genéticos de trombofilia y de inflamación analizados, además de las variantes en los genes CBS, VKORC1 y SERPING1, ya que por docking tienen alta afinidad por ORF7a del SARS- CoV-2. (Ramírez et al., 2021)

4. Planteamiento del problema

La isquemia intestinal aguda por si sola representa una patología con una alta tasa de mortalidad. Esta entidad, que recientemente se ha presentado asociada a la infección por SARS COV-2, ha llevado a un número mayor de complicaciones y decesos hospitalarios, a pesar de la instauración de un tratamiento adecuado. Lo anterior representa un gran impacto social y económico a los centros hospitalarios.

A nivel internacional existen estudios que analizan las múltiples manifestaciones de la infección por SARS CoV-2, sin embargo, en nuestro medio no existe un estudio que analice el manejo médico y el seguimiento a pacientes positivos a esta infección, cuya complicación presentada haya consistido en isquemia intestinal aguda.

Por lo cual nace la pregunta de investigación:
¿Qué factores se asocian con isquemia intestinal aguda en pacientes con SARS CoV-2, en el Hospital Regional ISSSTE Puebla en el período comprendido entre Enero 2020 a Mayo 2021?

5. Justificación

En nuestra unidad hospitalaria se presentó una alta incidencia de pacientes con infección por SAR CoV-2, e incluso algunos desarrollaron isquemia intestinal aguda. Sin embargo, actualmente no existe un protocolo hospitalario que nos asegure una correcta evolución en estos pacientes. La realización del presente estudio permitirá establecer las pautas a seguir en el manejo inicial y seguimiento postoperatorio a largo plazo. Con ello se espera un impacto positivo en la atención y evolución del paciente. Además de permitir la comparación de los resultados con la bibliografía disponible a nivel internacional.

6. Hipótesis

Hipótesis general: Los factores asociados a isquemia intestinal aguda en pacientes con SARS CoV-2 en el Hospital Regional de Puebla, durante 2020 a 2021 pueden ser similares a lo reportado en la literatura.

HO: Los factores asociados a isquemia intestinal aguda no son diferentes con la sobreinfección por SARS-CoV-2.
H1: Los factores asociados a isquemia intestinal aguda son diferentes con la sobreinfección por SARS-CoV-2

7. Objetivos

7.1 Objetivo general

- Determinar los factores asociados a isquemia intestinal aguda en pacientes con SARS CoV-2 en el Hospital Regional de Puebla, en el período comprendido entre enero 2020 a mayo 2021

7.2 Objetivos específicos

1. Establecer las características de los pacientes con isquemia intestinal aguda asociada a infección por SARS CoV-2, incluyendo antecedentes crónico-degenerativos, hábitos higiénico-dietéticos y datos demográficos.
2. Comparar las complicaciones presentadas en pacientes con isquemia intestinal aguda y en aquellos con asociación a infección por SARS CoV-2.
3. Analizar los valores de laboratorio presentados en ambos grupos de estudio.

8. Material y métodos

8.1 Diseño y tipo de estudio

- De acuerdo con el objetivo del estudio: comparativo.
- De acuerdo con la maniobra: observacional.
- De acuerdo con la temporalidad: transversal.
- De acuerdo con la recolección de datos: retrolectivo.
- De acuerdo con la conformación de grupos: homodémico.

8.2 Ubicación espacio temporal

La presente investigación se llevó a cabo en aquellos pacientes hospitalizados y con resultado positivo para infección por SARS CoV-2, en el Hospital Regional Puebla durante el periodo del 1 de Enero del 2020 al 31 de Mayo del 2021

8.3 Estrategia de trabajo

Se solicitó al departamento de epidemiologia la información correspondiente a los pacientes que hayan obtenido una prueba positiva a SARS CoV-2, seguido de ello, se evaluaron los expedientes médicos para identificar a aquellos que cursaron con isquemia intestinal aguda. Se recabaron datos demográficos, de laboratorio e información respecto al tratamiento.

8.4 Marco muestral

8.4.1 Población fuente

Todos los pacientes hospitalizados y con resultado positivo para SARS CoV-2, en el Hospital Regional Puebla durante el 01 de Enero del 2020 al 31 de Mayo de 2021.

8.4.2 Sujetos de estudio

Pacientes con prueba positiva a infección por SARS CoV-2, que cursen con dolor abdominal agudo.

8.4.2.1 Criterios de inclusión

Criterios de inclusión para los casos

- Sexo indistinto
- Edad mayor a 18 años
- Diagnóstico de enfermedades crónico-degenerativas previas a su hospitalización
- Pacientes hospitalizados y con prueba positiva para SARS CoV-2
- Diagnóstico de abdomen agudo y con isquemia intestinal aguda.

Criterios de inclusión para los controles

- Mismos criterios que para los casos, con excepción de isquemia intestinal

8.4.2.2 Criterios de exclusión

- Pacientes que no cuenten con el expediente completo.
- Expedientes en donde no se especifique los hallazgos de la cirugía.
- Pacientes con reingreso.

8.4.2.3 Criterios de eliminación

- Pacientes con datos incompletos.
- Pacientes que cuenten con resultado negativo a SARS-CoV-2

8.5 Diseño y tipo de muestreo

Estudio comparativo, observacional, transversal. Se realizó un muestreo aleatorio simple para los controles que coincidan en el mismo período de estudio que los casos.

8.6 Tamaño de la muestra

Se considero el total de paciente hospitalizados en el Hospital Regional Puebla durante el período de estudio que corresponde del 01 de Enero del 2020 al 31 de Mayo del 2021, que obtuvieron un resultado positivo a SARS CoV-2. Dicha información se solicitó al departamento de epidemiologia, quienes reportaron un total de 2037 casos positivos, distribuidos de la siguiente manera:

Edad	Sexo femenino	Sexo masculino
0-1	0	1
10-19	0	1
20-29	16	13
30-39	56	73
40-49	107	180
50-59	213	318
60-69	246	319
70-79	131	208
80-89	61	77
90-99	9	8
Total	839	1198

No hay antecedentes de que la presencia de comorbilidades en pacientes con SARS CoV-2 incrementen la posibilidad de isquemia intestinal aguda, por lo cual para alcanzar nuestro objetivo, analizamos los 21 casos registrados en la unidad hospitalaria por isquemia intestinal aguda con SARS-CoV-2 y lo comparamos con 63 casos de pacientes con SARS CoV-2 sin isquemia intestinal, en una relación 1:3.

8.7 Definición de las variables y escalas de medición

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Valor	Instrumento de medición
Sexo	Sexo del paciente	Sexo del paciente	Nominal dicotómica	1= Mujer 2= Hombre	Expediente
Edad	Edad del paciente	Edad del paciente	Cuantitativa de intervalo	Edad en años	Expediente

Crónico degenerativos	Enfermedades previas del paciente	Enfermedades previas del paciente	Nominal Politómica	1= Diabetes mellitus 2= Hipertensión arterial 3= Enfermedad renal	Expediente
Toxicomanías	Hábitos del paciente	Hábitos del paciente	Nominal dicotómica	1= Fuma tabaco 2= Toma alcohol	Expediente
IMC	Peso del paciente	Peso del paciente	Nominal Politómica	1= Peso Bajo 2= Normal 3= Sobrepeso 4= Obeso	Expediente
Tiempo quirúrgico	Duración del procedimiento quirúrgico	Duración del tiempo quirúrgico establecido de la hora de la primera incisión al cierre de piel	Cuantitativa de intervalo	Tiempo quirúrgico en minutos	Expediente y récord quirúrgico
Técnica	Técnica de abordaje quirúrgico	Técnica de abordaje LAPE Técnica de abordaje Laparoscópica Diagnostica	Nominal dicotómica	1= LAPE 2= Laparoscopia diagnóstica	Expediente y récord quirúrgico
Días de estancia hospitalaria	Días de estancia intrahospitala-ria	Estancia intrahospitalaria iniciando desde su ingreso prequirúrgico a su egreso postquirúrgico	Cuantitativa de razón	Días	Expediente
Complicacio-nes	Presencia de complicaciones trans y postoperatoria	Presencia de complicaciones trans y postoperatorias	Nominal dicotómica	0= Ausente 1= Presente	Expediente

Complicacio-nes	Descripción de complicaciones presentes	Descripción de las complicaciones presentes	Nominal politómica	1= Sangrado 2=Hematoma 3= Seroma 4= infección de herida	Expediente
Manejo quirúrgico	Manejo Quirúrgico	Tipo de manejo quirúrgico según los hallazgos de la cirugía	Nominal dicotómica	0= Resección y Anastomosis 1= Resección y Colostomía 2= Resección e Ileostomía 3= Cierre de Pared 4= Bolsa de Bogotá	Expediente y Record Quirúrgico
Proteína C reactiva	Prueba de laboratorio	Prueba de laboratorio	Nominal dicotómica	1=Normal 2=Elevada	Expediente
Prueba de Antígenos Covid-19	Prueba de laboratorio	Prueba de laboratorio	Nominal dicotómica	1= Positivo 2=Negativo	Expediente
Dímero D	Prueba de laboratorio	Prueba de laboratorio	Nominal dicotómica	1= Normal 2= Elevado	Expediente
Índice neutrófilo/linfocito	Prueba de laboratorio	Prueba de laboratorio	Nominal dicotómica	1= Normal 2= Elevado	Expediente
Fibrinógeno	Prueba de laboratorio	Prueba de laboratorio	Nominal dicotómica	1= Normal 2= Elevado	Expediente
Daño tomográfico pulmonar	Estudio de imagenología	Estudio de imagenología	Nominal dicotómica	1=Leve 2=Moderado 3=Grave	Expediente
Tiempo de evolución de COVID-19	Días de sintomatología respiratoria	Días de sintomatología respiratoria	Cuantitativa de intervalo	Días de sintomatología respiratoria	Expediente
Evolución	Evolución posquirúrgica	Evolución posquirúrgica	Nominal dicotómica	1= Sobrevivió 2= Falleció	Expediente

8.8 Método de recolección de datos

Así mismo se realizó un análisis del expediente clínico junto con el récord quirúrgico de los pacientes de estudio, para determinar que pacientes se sometieron a cirugía abdominal secundario a enfermedad isquémica intestinal y en los cuales se diagnosticó de manera pre o post quirúrgica la presencia de infección por SARS-COV-2.

Mediante el archivo electrónico que se cuenta con el sistema SIMEF se obtuvo una lista de los pacientes mayores de 18 años que fueron sometidos a LAPE o laparotomía diagnostica en el periodo comprendido entre el 1 enero de 2020 al 31 de mayo del 2021.

8.9 Análisis estadístico

Los datos se procesaron en el programa Excel. Para el análisis descriptivo, los datos numéricos se expresarán en promedio y desviación estándar, los datos nominales en frecuencia y porcentajes. Para el análisis de asociación se empleó Chi cuadrada y se calculó la OR (razón de momios), así como regresión logística, por lo cual se consideró una significancia estadística con $p < 0.05$ y con IC 95%.

9. Consideraciones éticas

Se respetó la privacidad del paciente, todos sus datos personales se encuentran adecuadamente resguardados.

Al ser un estudio de prevalencia y retrospectivo, no requiere consentimiento informado.

10. Logística

10.1 Recursos humanos

- Investigador principal:
  - Dr. Christian Escobar Peralta
- Asesores expertos:
  - Dr. Juan Pablo Flores Sobreyra
  - M.D.,Ph.D. José Luis Gálvez Romero

10.2 Recursos materiales

- Base de programación SIMEF.
- Expedientes clínicos de población de estudio.
- Material bibliográfico.
- Equipo de cómputo personal
- Programa Microsoft Excel y programa estadístico SPSS.

10.3 Recursos financieros

- Recursos propios de investigador principal

11. Resultados

Durante el periodo de estudio, se recolecto una muestra total de 84 pacientes. De los cuales 21 pacientes (25%) fueron positivos a COVID-19 y 63 (75%) negativos. Del total de la población, 49 eran del sexo masculino (58.3%) y 35 del sexo femenino (41.7%). Se obtuvo una edad media de 65.8 ± 14.2. Tabla 1.

Tabla 1. Prevalencia de comorbilidades en pacientes con COVID-19 y trombosis mesentérica del área de cirugía del Hospital Regional ISSSTE Puebla

Variable	n= 84 Fcia (%)
Grupo de estudio Con COVID-19 Sin COVID-19	 21 (25) 63 (75)
Sexo Hombre Mujer	 49 (58.3) 35 (41.7)
Diabetes	54 (64.3)
Hipertensión	63 (75)
Vida laboral activa	28 (35)
Diabetes Mellitus	52 (65)
Hipertensión	77 (96.3)
Enfermedad renal crónica	21 (25)
Tabaquismo	56 (66.7)
Alcoholismo	58 (69)
Requirió LAPE	76 (90.5)
Requirió laparoscopia diagnóstica	8 (9.5)
Sangrado perioperatorio	8 (9.5)
Seroma	16 (19)
Infección de herida	5 (6)
Requirió resección y anastomosis	35 (41.7)
Requirió resección y colostomía	20 (23.8)
Requirió resección e ileostomía	16 (19)
Abrir, ver y cerrar	13 (15.5)
Daño pulmonar por TAC Leve Moderado Grave	 55 (65.5) 14 (16.7) 15 (17.9)
Mortalidad	17 (20.2)
	n=84 □ ± DE
Edad en años	65.8 ± 14.2
Índice de Masa Corporal	28.7 ± 6.6
Tiempo quirúrgico en minutos	189.3 ± 69.4
Proteína C reactiva mg/L	126.8 ±65.5
Dímero D ug/dL	1138.3 ± 509
Fibrinógeno mg/dL	3.8 ± 2.3

La principal comorbilidad asociada fue hipertensión arterial en 63 pacientes (75%), seguida de diabetes mellitus en 54 pacientes (64.3%). Se realizo LAPE en 76 pacientes (90.5%), solo 8 fueron sometidos a laparoscopia diagnostica (9.5%). La presencia de seroma fue la complicación más frecuente en 16 pacientes (19%). 35 (41.7%) pacientes requirieron resección y anastomosis, mientras que a 20 (23.8%) se les realizo resección y colostomía, 16 (19%) pacientes fueron sometidos a resección e ileostomía, por último 13 pacientes (15.5%) únicamente fueron abiertos, revisados y cerrados, de los cuales 8 fueron isquemia total y 5 fueron isquemias transitorias Tabla 1.

A través de la TAC se evidencio daño pulmonar leve en 55 pacientes (65.5%), 14 pacientes (16.7%) presentaron daño moderado y 15 (17.9) daño severo. La mortalidad fue de 17 pacientes (20.2%). Tabla 1.

La edad de la población de estudio fue de 65.8 ± 14.2 años. El índice de masa corporal obtenido fue de 28.7 ± 6.6. Por su parte, el tiempo quirúrgico asociado fue de 189.3 ± 69.4 minutos. Los niveles de proteína C reactiva fueron de 126.8 ± 65.5 mg/L, Dímero D 1138.3 ± 509 ug/dL y Fibrinógeno 3.8 ± 2.3 mg/dL. Tabla 1.

En el análisis bivariado, el sexo masculino presento mayor frecuencia en ambos grupos de estudio, siendo de 57% (36 pacientes) para el grupo con trombosis mesentérica sin infección por COVID-19 y de 62% (13 pacientes) para el grupo con infección por COVID-19, se obtuvo una OR ($IC_{95\%}$) de 0.8 (0.3 a 2.3) y p=0.4. La presencia de comorbilidades como diabetes mellitus, hipertensión arterial o enfermedad renal crónica, no representaron mayor significancia. Tabla 2.

El tabaquismo estuvo presente en 85% (18 pacientes) del grupo con infección por COVID-19, en el grupo sin infección se presentó en el 60% (38 pacientes), con una OR ($IC_{95\%}$) de 3.9 (1.1 a 14.8) y una p=0.03. En cuanto al manejo quirúrgico, la LAPE obtuvo una OR ($IC_{95\%}$) de 0.9 (0.8 a 1), con una p=0.08. La presencia de sangrado perioperatorio obtuvo un valor de OR ($IC_{95\%}$) de 6.3 (1.3 a 29), con un valor de p=0.02. Tabla 2.

El manejo quirúrgico consistente en abrir, observar y cerrar, se realizó en 11% (7 pacientes) del grupo sin infección y en 28% (6 pacientes) del grupo con trombosis e infección por COVID-19, presentando una OR ($IC_{95\%}$) de 3.2 (0.9 a 10.9) y p=0.05. Por último, la mortalidad en el grupo sin infección fue del 7% (5 pacientes) y de 57% (12 pacientes) en el grupo con infección, con una OR ($IC_{95\%}$) de 15.5 (4.4 a 54.4) y p=0.01. (Tabla 2)

Tabla 2. Factores asociados a COVID-19 y trombosis mesentérica

Variable	Trombosis mesentérica sin COVID-19 N= 63 Fcia (%)	Trombosis mesentérica con COVID-19 N= 21 Fcia (%)	OR ($IC_{95\%}$)	* *P*
Sexo Hombre Mujer	 36 (57) 27 (43)	 13 (62) 8 (38)	0.8 (0.3 a 2.3)	0.4
Diabetes	38(60)	16 (76)	2.1 (0.7 a 6.5)	0.1
Hipertensión	46 (73)	17 (80)	1.6 (0.5 a 5.3)	0.3
Enfermedad renal crónica	17 (26)	4 (19)	0.6 (0.2 a 2.2)	0.3
Tabaquismo	**38 (60)**	**18 (85)**	**3.9 (1.1 a 14.8)**	**0.03**
Alcoholismo	43 (68)	15 (71)	1.2 (0.4 a 3.4)	0.5
LAPE	55 (87)	21 (100)	0.9 (0.8 a 1)	0.08
Laparoscopia diagnóstica	8 (12)	0 (0)	0.9 (0.8 a 1)	0.08
Sangrado perioperatorio	**3 (4)**	**5 (23)**	**6.3 (1.3 a 29)**	**0.02**
Seroma	13 (20)	3 (14)	0.6 (0.2 a 2.5)	0.4
Infección de herida	4 (6)	1 (4)	0.7 (0.1-6.9)	0.6
Resección y anastomosis	28 (44)	7(33)	0.6 (0.2 a 1.8)	0.3
Resección y colostomía	18 (28)	2 (9)	0.3 (0.1 a 1.2)	0.06
Resección e ileostomía	10 (15)	6 (28)	2 (0.6 a 6.8)	0.2
Abrir, ver y cerrar	**7 (11)**	**6 (28)**	**3.2 (0.9 a 10.9)**	**0.05**
Mortalidad	**5 (7)**	**12 (57)**	**15.5 (4.4 a 54.4)**	**0.001**

* La diferencia de frecuencias fue analizada con Chi cuadrada y se consideró significancia estadística un valor de $p<0.05$. OR (Razón de Momios).

En la comparación de los valores antropométricos, se obtuvo una DE de 65.4 ± 12.7 años para el grupo sin COVID-19, y de 66.9 ± 18.2 años para los pacientes con COVID-19. Con respecto al tiempo quirúrgico, fue de 179 ± 65.9 minutos para el primer grupo, y de 220 ± 71.8 para el segundo, con $p=0.02$. Los días de estancia hospitalaria fueron mayores para el primer grupo, con una DE de 11.4 ± 4.8 días, y de 7.8 ± 5.5 días para los pacientes con COVID-19 ya que el 57% de ellos fallecieron. Tabla 3.

Al analizar los biomarcadores séricos, los valores de proteína C reactiva fueron de 99.7 ± 39.9 mg/L para pacientes sin COVID-19 y de 208.2 ± 60 para pacientes con infección

positiva. El dímero D registrado en el primer grupo fue de 946.9 ± 438 ug/dl, contra 1712.7 ± 138.6 del grupo con infección por COVID-19. Por su parte, el fibrinógeno fue de 2.7 ± 1.3 mg/dl y de 7.14 ± 1.1, respectivamente. Estos tres biomarcadores con valor *p*=0.001. (Tabla 3).

Tabla 3. Comparación de biomarcadores séricos y antropométricos en pacientes con trombosis mesentérica con y sin COVID-19

Variable	Pacientes sin COVID-19 n= 63 $\bar{x}$ ± DE	Pacientes con COVID-19 n= 21 $\bar{x}$ ± DE	* *p*
Edad en años	65.4 ± 12.7	66.9 ± 18.2	0.7
IMC	28.2 ± 6.5	30.1 ± 6.8	0.2
Tiempo quirúrgico en minutos	179 ± 65.9	220 ± 71.8	0.02
Días de estancia hospitalaria	11.4± 4.8	7.8± 5.5	0.005
Proteína C reactiva mg/L	99.7 ± 39.9	208.2 ± 60	0.001
Dímero D ug/dl	946.9 ± 438	1712.7 ± 138.6	0.001
Fibrinógeno mg/dl	2.7 ± 1.3	7.14 ± 1.1	0.001

***** Los datos fueron analizados con t de student o bien U de Man Whitney de acuerdo con la distribución normal o no normal de los datos.

12. Discusión

En el presente estudio se encontró una asociación mayor del sexo masculino con la trombosis mesentérica, en particular en aquellos pacientes con infección por SARS CoV-2, lo cual coincide con los reportado por Wu y cols., (2020) quienes, de un total de 108 pacientes, 71 fueron hombres. Zhuang y cols., (2021) en su estudio de 132 pacientes con isquemia mesentérica aguda, encontraron que fue más frecuente en hombres, encontrándose presente en 92.

El principal factor de riesgo asociado a trombosis mesentérica en pacientes con COVID-19, fue el antecedente de hábito tabáquico, tal y como lo menciona Yadav y cols., (2015), la colitis isquémica es mayor en sujetos con enfermedades ateroscleróticas, con OR que oscila entre 2.6 para enfermedad coronaria y 7-9 para enfermedad vascular periférica. Respecto a la edad, se obtuvo una edad media de 65.4 ± 12.7 en pacientes sin COVID-19, contra 66.9 ± 18.2 años en pacientes positivos. Destek y cols., (2020) reportan una edad media de 67.7 años en pacientes con isquemia aguda mesentérica.

Se evidencio un aumento los valores de dímero D, proteína C reactiva y fibrinógeno, lo cual coincide con lo reportado por Parry y cols., (2020) y Zhuang y cols., (2021) este último reporta un nivel de dímero D elevado (8.70±1.33 ug/L) en pacientes con necrosis intestinal.

La mortalidad en esta investigación fue del 57% en pacientes positivos a COVID-19 y presencia de trombosis mesentérica, en contraste con un 7% en aquellos pacientes cuyo diagnostico fue únicamente trombosis mesentérica. Roussel y cols., (2015) en su estudio realizado en 83 pacientes con isquemia mesentérica aguda, obtuvo una mortalidad operatoria a los 30 días de 6.9%, lo cual coincide con nuestros datos.

13. Conclusiones

Los pacientes con COVID-19 e isquemia intestinal aguda, presentan mayor elevación de biomarcadores de inflamación, tales como: proteína C reactiva, Dímero D y fibrinógeno.

El tiempo quirúrgico, la mortalidad y el sangrado perioperatorio son mayores en pacientes que presentan isquemia intestinal y COVID-19.

La posibilidad de solo ver, abrir y cerrar, en la laparotomía exploradora, es mayor en pacientes con isquemia intestinal y COVID-19.

Conclusión general:

De todos los factores estudiados, el hábito tabáquico, es el principal factor asociado a isquemia intestinal aguda en pacientes con COVID-19.

14. Bibliografía

Abeysekera, K. W., Karteszi, H., Clark, A., & Gordon, F. H. (2020). Spontaneous portomesenteric thrombosis in a non cirrhotic patient with SARS-CoV-2 infection. *BMJ Case Reports, 13*(12), e238906. doi:10.1136/bcr-2020-238906

Açiksari, K., Eğin, S., Hepgül, G., Mirasoğlu, B., Tanriverdi, G., Kanber, D. S., . . . Yanar, H. T. (2019). Protective effect of hyperbaric oxygen treatment on rat intestinal mucosa after mesenteric ischaemia and reperfusion. *Diving and Hyperbaric Medicine, 49*(4), 253-258. doi:10.28920/dhm49.4.253-258

Airoldi, A., Perricone, G., De Nicola, S., Molisano, C., Tarsia, P., & Belli, L. S. (2020). COVID-19-related thrombotic microangiopathy in a cirrhotic patient. *Digestive and Liver Disease, 52*(9), 946. doi:10.1016/j.dld.2020.06.019

Azouz, E., Yang, S., Monnier-Cholley, L., & Arrivé, L. (2020). Systemic arterial thrombosis and acute mesenteric ischemia in a patient with COVID-19. *Intensive Care Medicine, 46*(7), 1464-1465. doi:10.1007/s00134-020-06079-2

De Roquetaillade, C., Chousterman, B. G., Tomasoni, D., Zeitouni, M., Houdart, E., Guedon, A., . . . Mebazaa, A. (2021). Unusual arterial thrombotic events in COVID-19 patients. *International Journal of Cardiology, 323*(1), 281-284. doi:10.1016/j.ijcard.2020.08.103

Del Río Solá, M. L., González Fajardo, J. A., & Vaquero Puerta, C. (2015). Isquemia mesentérica aguda. Diagnóstico y tratamiento. *Angiología, 67*(2), 133-139. doi:10.1016/j.angio.2014.05.015

Destek, S., Yabacı, A., Abik, Y. N., Gül, V. O., & Değer, K. C. (2020). Predictive and prognostic value of L-lactate, D-dimer, leukocyte, C-reactive protein and neutrophil/lymphocyte ratio in patients with acute mesenteric ischemia. *Ulusal Travma Ve Acil Cerrahi Dergisi, 26*(1), 86-94. doi:10.14744/tjtes.2019.61580

English, W., & Banerjee, S. (2020). Coagulopathy and mesenteric ischaemia in severe SARS-CoV-2 infection. *ANZ Journal of Surgery, 90*(9), 1826. doi:10.1111/ans.16151

Fan, B. E. (2020). COVID-19-Associated Thromboembolic Events Causing Acute Mesenteric Ischaemia. *Academic Radiology, 27*(12), 1788-1789. doi:10.1016/j.acra.2020.09.005

Fan, B. E., Chang, C. C., Teo, C. H., & Yap, E. S. (2020). COVID-19 Coagulopathy with Superior Mesenteric Vein Thrombosis Complicated by an Ischaemic Bowel. *Hamostaseologie, 40*(5), 592-593. doi:10.1055/a-1232-7446

Goodfellow, M., Courtney, M., Upadhyay, Y., Marsh, R., & Mahawar, K. (2021). Mesenteric Venous Thrombosis Due to Coronavirus in a Post Roux-en-Y Gastric Bypass Patient: a Case Report. *Obesity Surgery, 31*(5), 2308-2310. doi:10.1007/s11695-020-05214-8

Guan, W., Ni, Z., Hu, Y., Liang, W., Ou, C., He, J., . . . Zhong, N. (2020). Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *The New England Journal o f Medicine, 382*, 1708-1720. doi: 10.1056/NEJMoa2002032

Gupta, A., Madhavan, M. V., Sehgal, K., Nair, N., Mahajan, S., Sehrawat, T. S., . . . Landry, D. W. (2020). Extrapulmonary manifestations of COVID-19. *Nature Medicine, 26*(7), 1017-1032. doi:10.1038/s41591-020-0968-3

Hassan, W., & Ramadan, H. K.-A. (2021). COVID-19 and pneumatosis intestinalis: An early sign of intestinal ischemia. *Digestive and Liver Disease, 53*(3), 289-290. doi:10.1016/j.dld.2020.10.036

Keshavarz, P., Rafiee, F., Kavandi, H., Goudarzi, S., Heidari, F., & Gholamrezanezhad, A. (2021). Ischemic gastrointestinal complications of COVID-19: a systematic review on imaging presentation. *Clinical Imaging, 73*, 86-95. doi:10.1016/j.clinimag.2020.11.054

López Zenteno, B. E., Cornelio Rodríguez, G., & Amador Mena, E. (2020). Isquemia intestinal por trombosis mesentérica en paciente geriátrico, resuelta por intervencionismo. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM, 63*(2), 24-32. doi:10.22201/fm.24484865e.2020.63.2.04

Moore, H. M., Drucker, N. A., Hosfield, B. D., Shelley, W. C., & Markel, T. A. (2020). Sildenafil as a Rescue Agent Following Intestinal Ischemia and Reperfusion Injury. *The Journal of Surgical Research, 246*(1), 512-518. doi:10.1016/j.jss.2019.09.037

Motta Ramírez, G. A., Sánchez García, J. C., Ontiveros Rodríguez, A., López Ramírez, M. A., Rebollo Hurtado, V., García Ruiz, A., & Noyola Villalobos, H. (2015). Isquemia mesentérica aguda: urgencia que exige un abordaje diagnóstico integral. *Anales de Radiología México, 14*(1), 66-88.

Navas Campo, R., Moreno Caballero, L., Ezponda Casajús, A., & Ibáñez Muñoz, D. (2020). Isquemia mesentérica aguda: Revisión de las principales técnicas y signos radiológicos. *Radiología, 62*(5), 336-348. doi:10.1016/j.rx.2020.02.001

Norsa, L., Valle, C., Morotti, D., Bonaffini, P. A., Indriolo, A., & Sonzogni, A. (2020). Intestinal ischemia in the COVID-19 era. *Digestive and Liver Disease, 52*(1), 1090-1091. doi:10.1016/j.dld.2020.05.030

Pang, J. H., Tang, J. H., Eugene-Fan, B., Lee, C. L., & Low, J. K. (2021). A Peculiar Case of Small Bowel Stricture in a Coronavirus Disease 2019 Patient with Congenital Adhesion Band and Superior Mesenteric Vein Thrombosis. *Annals of Vascular Surgery, 70*, 286-289. doi:10.1016/j.avsg.2020.08.084

Parry, A. H., Wani, A. H., & Yaseen, M. (2020). Acute Mesenteric Ischemia in Severe Coronavirus-19 (COVID-19): Possible Mechanisms and Diagnostic Pathway. *Academic Radiology, 27*(8), 1190. doi:10.1016/j.acra.2020.05.016

Pran, L., Baijoo, S., & Slim, H. (2020). Viral infection-induced thrombosis, novel coronavirus. *Journal of Vascular Surgery, 72*(2), 764-765. doi:10.1016/j.jvs.2020.05.001

Rabuffi, P., Vagnarelli, S., Bruni, A., Antonuccio, G., & Ambrogi, C. (2020). Percutaneous Pharmaco-Mechanical Thrombectomy of Acute Symptomatic Superior Mesenteric Vein Thrombosis. *Cardiovascular and Interventional Radiology, 43*(1), 46-54. doi:10.1007/s00270-019-02354-y

Ramírez García, S. A., García Cruz, D., Dávalos Rodríguez, N. O., López Toledo, S., Landeta Velázquez, S., Domínguez Rodas, J., . . . Cabrera Pivaral, C. E. (2021). Alteraciones de la coagulación y marcadores de trombofilia en un paciente con SARS-CoV-2, diabetes tipo 2, hipotiroidismo y flebitis de miembro pélvico izquierdo. *Cirugía y Cirujanos, 89*(4), 559-562. doi:10.24875/CIRU.21000017

Roussel, A., Castier, Y., Nuzzo, A., Pellenc, Q., Sibert, A., Panis, Y., . . . Corcos, O. (2015). Revascularization of acute mesenteric ischemia after creation of a dedicated multidisciplinary center. *Journal of Vascular Surgery, 62*(5), 1251-1256. doi:10.1016/j.jvs.2015.06.204

Singh, B., Kaur, P., & Maroules, M. (2020). Splanchnic vein thrombosis in COVID-19: A review of literature. *Digestive and Liver Disease, 52*(12), 1407-1409. doi:10.1016/j.dld.2020.09.025

Vindas Guerrero, S. (2017). Isquemia Mesentérica Aguda. *Revista Médica Sinergia, 2*(10), 7-11.

Wu, W., Yang, L., & Zhou, Z. (2020). Clinical Features and Factors Affecting Postoperative Mortality for Obstructive Acute Mesenteric Ischemia in China: A Hospital-Based Survey. *Vascular Health and Risk Management, 16*, 479-487. doi:10.2147/VHRM.S261167

Yadav, S., Dave, M., Edakkanambeth Varayil, J., Harmsen, W. S., Tremaine, W. J., Zinsmeister, A. R., . . . Loftus, E. V. (2015). A population-based study of incidence, risk factors, clinical spectrum, and outcomes of ischemic colitis. *Clinical Gastroenterology and Hepatology, 13*(4), 731-738. doi:10.1016/j.cgh.2014.07.061

Zhuang, X., Chen, F., Zhou, Q., Zhu, Y., & Yang, X. (2021). A rapid preliminary prediction model for intestinal necrosis in acute mesenteric ischemia: a retrospective study. *BMC Gastroenterology, 21*(1), 154. doi:10.1186/s12876-021-01746-0

Zientara, A., Domenghino, A. R., Schwegler, I., Bruijnen, H., Schnider, A., Weber, M., . . . Attigah, N. (2021). Interdisciplinary approach in emergency revascularization and treatment for acute mesenteric ischemia. *BMC Surgery, 21*(1), 89. doi:10.1186/s12893-021-01102-9