



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



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL GENERAL "DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA"

**ASOCIACIÓN DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL CON EL VALOR DE
PAO₂/FIO₂ Y NECESIDAD DE VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA EN
PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE COVID-19 LA UMAE HGCMN LA RAZA**

TESIS

Para obtener el grado de especialista en
NEUMOLOGÍA

PRESENTA

DR. DIEGO FLORES HERNÁNDEZ

ASESOR DE TESIS

DRA. ZAIRA ROMERO LÓPEZ

No. Registro SIRELCIS

R-2021-3502-136

CIUDAD DE MÉXICO 2022.



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.

Dra. María Teresa Ramos Cervantes

Directora de Educación e Investigación en Salud del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” del Centro Médico Nacional La Raza.

Dra. María Dolores Ochoa Vázquez.

Profesor titular del curso de especialización en Neumología del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” del Centro Médico Nacional La Raza.

Dra. Zaira Romero López.

Asesor de Tesis. Médico especialista en Neumología adscrito al Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” del Centro Médico Nacional La Raza. Profesor adjunto del curso de especialización en Neumología.

Dr. Diego Flores Hernández

Médico residente del 4 año de la especialidad de Neumología en el Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” del Centro Médico Nacional La Raza.

IDENTIFICACION DE LOS INVESTIGADORES

INVESTIGADOR PRINCIPAL

Nombre: Dra. Zaira Romero López

Adscripción: Médico especialista en Neumología adscrito al Hospital General Dr. Gaudencio González Garza. Centro Médico Nacional la Raza. Profesor adjunto del curso de especialización en neumología.

Lugar de trabajo: Calzada Vallejo, Paseo de las Jacarandas S/N, La Raza, Azcapotzalco, 02990, Ciudad de México, CDMX.

Teléfono: 57245900 ext. 23436

Correo electrónico: zaira_doctora@yahoo.com.mx

INVESTIGADOR PRINCIPAL

Nombre: Dr. Diego Flores Hernández

Adscripción: Residente de Neumología del Hospital General Dr. Gaudencio González Garza. Centro Médico Nacional la Raza.

Lugar de trabajo: Calzada Vallejo, Paseo de las Jacarandas S/N, La Raza, Azcapotzalco, 02990, Ciudad de México, CDMX.

Teléfono: 2224932603

Correo electrónico: diego.f103@gmail.com



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 3502.
HOSPITAL GENERAL DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA, CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA

Registro COFEPRIS 18 CI 09 002 001
Registro CONBIOÉTICA CONBIOETICA 09 CEI 027 2017101

FECHA Martes, 14 de diciembre de 2021

Dra. Zaira Romero López

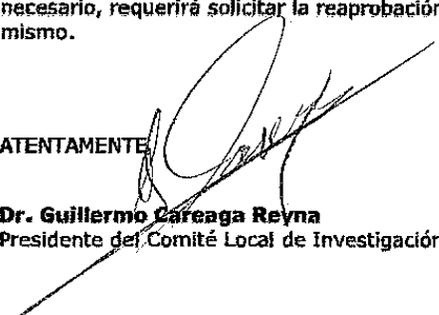
PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **ASOCIACIÓN DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL CON EL VALOR DE PAO2/FIO2 Y NECESIDAD DE VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE COVID-19 LA UMAE HGCMN LA RAZA** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**:

<p>Número de Registro Institucional</p> <p>R-2021-3502-136</p>
--

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

ATENTAMENTE


Dr. Guillermo Careaga Reyna
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3502

Imprimir

IMSS
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

RESUMEN

“ASOCIACIÓN DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL CON EL VALOR DE PAO₂/FIO₂ Y NECESIDAD DE VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE COVID-19 LA UMAE HGCMN LA RAZA”

Antecedentes. En enero de 2020, se aisló un nuevo coronavirus llamado SARS-CoV-2. Se propone que la presencia de más tejido adiposo se asocia con un mayor número de receptores de la enzima convertidora de angiotensina 2, favoreciendo la penetración del virus. Existe una clara asociación entre la obesidad y el estado inflamatorio caracterizado por niveles más altos de interleucina 6, proteína C reactiva, citocinas y adipocinas. confiriendo un riesgo para el deterioro en pacientes con esta enfermedad.

Objetivo. Determinar la asociación del índice de masa corporal con el valor de PaO₂/FiO₂ y necesidad de ventilación mecánica invasiva en pacientes con Covid-19.

Material y métodos. Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal en un hospital público de tercer nivel. Se seleccionaron expedientes de pacientes que ingresaron en el periodo de agosto a septiembre de 2020.

Resultados. Se incluyeron a 126 pacientes, el 59.5% fueron hombres, con una mediana de edad de 65.5 años, con media de índice de masa corporal de 28.6 kg/m², con una mortalidad de 55.6%. Se encontraron diferencias significativas en la edad, la cual fue mayor en los pacientes que fallecieron (71 años vs 59 años, p=0.00). Se encontró que la saturación de oxígeno fue significativamente menor en los pacientes que fallecieron (78.5% vs 85.5%; p=0.01). La pAO₂/FiO₂ fue significativamente menor en los pacientes que fallecieron (138 vs 214; p=0.00) y en los pacientes intubados (132 vs 195; p=0.00).

Conclusión. En este estudio no se encontró asociación entre la mortalidad ni la necesidad de ventilación mecánica con el grado de índice de masa corporal.

ASOCIACIÓN DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL CON EL VALOR DE PAO2/FIO2 Y NECESIDAD DE VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE COVID-19 LA UMAE HGCMN LA RAZA

MARCO TEÓRICO

Antecedentes generales

En diciembre de 2019, Wuhan, la capital de la provincia china de Hubei, se convirtió en el centro de un brote de neumonía inexplicable. A partir del 7 de enero de 2020, los científicos chinos han aislado un nuevo coronavirus que causa un síndrome respiratorio agudo severo, llamado 2019-nCoV o SARS-CoV-2 ⁽¹⁾.

El grupo de coronavirus son de tamaño muy pequeño (65-125 nm de diámetro) que contiene ARN monocatenario como material de ácido nucleico, que tiene una longitud de 26 a 32 kbs. Se divide en diferentes subgrupos que son; alfa, beta, gamma y delta, este nuevo agente pertenece al tipo beta ⁽²⁾.

La Covid-19 se considera una enfermedad infecciosa autolimitante y la mayoría de los casos con síntomas leves pueden recuperarse en 1-2 semanas. La infección por SARS-CoV-2 puede dar lugar a cinco resultados diferentes: infección asintomática (1,2%), casos leves a moderados (80,9%), casos graves (13,8%), casos críticos (4,7%) y muerte (2,3%). Las últimas investigaciones muestran que la proporción de infecciones asintomáticas en niños menores de 10 años es del 15,8% ⁽³⁾.

La Covid-19 es una enfermedad respiratoria con síntomas similares a los de la gripe, que se manifiesta como tos seca, fiebre, dolor de cabeza intenso y fatiga. Desde una enfermedad respiratoria leve hasta una enfermedad respiratoria grave, las personas infectadas con el SARS-CoV-2 muestran una amplia gama de síntomas, y los casos graves conducen a una función orgánica deficiente, como daño cardíaco, daño renal agudo, insuficiencia hepática y síndrome de dificultad respiratoria aguda. Puede causar una disminución a largo plazo de la función pulmonar y arritmias que, en general, pueden provocar la muerte ⁽⁴⁾.

Debido a los viajes internacionales, el SARS-CoV-2 se propagó rápidamente por todo el mundo, lo que llevó a más de 200 países a luchar contra la Covid-19, y desde el inicio, el número de personas infectadas y muertes ha aumentado constantemente; de hecho, hasta noviembre de 2020, se han reportado más de 50 millones de casos confirmados con más de 1 millón de muertes desde su aparición⁴. De acuerdo con diferentes análisis internacionales publicados, se estima que el número de casos registrados a nivel mundial, hasta el momento, es de 161,482,418 con un total de muertes de 3,351,517⁽⁵⁾.

En México se encuentran 2,375,115 casos confirmados de Covid-19, 436,949 casos sospechosos, 17,381 casos activos. El 50.04% de los casos es del género masculino y 49.96% del género femenino. Casos hospitalizados 18.73% y 81.27% de casos tratados ambulatoriamente. La incidencia es de 14.6 casos por 100 mil habitantes. Los estados de la república con mayor afectación son Baja California Sur, Ciudad de México, Tabasco y Quintana Roo. Al mes de mayo del 2020, en México se estima un total de 237,847 defunciones, con una tasa de mortalidad que ronda el 9.2%, dentro de los factores de riesgo que empobrecen el desenlace de esta enfermedad se encuentran; hipertensión, obesidad, diabetes, tabaquismo y personas mayores de 60 años⁽⁶⁾.

Al comienzo de la infección, el SARS-CoV-2 se dirige a las células nasales, bronquiales y los neumocitos, a través de la proteína de pico estructural viral (S) que se une al receptor de la enzima convertidora de angiotensina 2. Aunque se ha planteado la hipótesis de que la regulación al alza de los receptores ACE2 de los medicamentos inhibidores de la ECA y bloqueadores del receptor de angiotensina aumenta la susceptibilidad a la infección por SARS-CoV-2, grandes cohortes observacionales no han encontrado una asociación entre estos medicamentos y el riesgo de infección o mortalidad hospitalaria debido a Covid-19. El SARS CoV-2 infecta las células endoteliales capilares pulmonares, acentuando la respuesta inflamatoria y desencadenando una afluencia de monocitos y neutrófilos, posteriormente se presenta un edema pulmonar que llena los espacios alveolares

con formación de membrana hialina, compatible con el síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) ⁽⁷⁾.

En la infección por Covid-19 grave se produce una activación fulminante de la coagulación y el consumo de estos. En un informe de Wuhan, China, indicó que el 71% de las 183 personas que murieron de Covid-19 cumplían los criterios de coagulación intravascular difusa. Esta inflamación que comienza en el pulmón llega al endotelio pulmonar, lo que da lugar a la formación de micro trombos y contribuir a la alta incidencia de complicaciones trombóticas, como trombosis venosa profunda, embolia pulmonar y complicaciones arteriales trombóticas (p. ej., isquemia de las extremidades, accidente cerebrovascular isquémico, infarto de miocardio) en pacientes críticamente enfermos ⁽⁷⁾, ⁽⁸⁾.

Aunque hasta ahora ningún medicamento ha tratado con éxito la Covid-19, los científicos han demostrado que los medicamentos antivirales de amplio espectro y otros medicamentos pueden tratar con éxito la infección por SARS-CoV-2. Se están probando alrededor de 15 medicamentos diferentes para tratar la infección por Covid-19. Estos incluyen cloroquina e hidroxiclороquina, lopinavir y ritonavir, nafamostat, camostat, famotidina, umifenovir, nitazoxanida, ivermectina, corticosteroides, tocilizumab, sarilumab, bevacizumab y fluvoxamina ⁽⁹⁾.

Por ejemplo, Remdesivir tiene una actividad de amplio espectro y su actividad anti-MERS y SARS se ha confirmado en experimentos con animales. Se sabe que el remdesivir inhibe la actividad de la ARN polimerasa dependiente de ARN, inhibiendo así la transcripción del ARN viral. También se han realizado algunos ensayos de remdesivir para tratar Covid-19, con resultados alentadores, pero se ha encontrado que tiene algunas reacciones adversas ⁽⁹⁾.

Si es posible, se deben realizar consultas con expertos en enfermedades infecciosas y pulmonares, dependiendo de la situación específica, y se debe decidir el uso de medicamentos antivirales y otras terapias antiinflamatorias para pacientes con Covid-19, siendo mejor usarlos como parte de ensayos clínicos o registros. Los pacientes con enfermedad de moderada a grave generalmente se benefician de la suplementación de oxígeno (cánula nasal y alto flujo de oxígeno). Para aquellos

con insuficiencia respiratoria aguda, generalmente se requiere ventilación mecánica invasiva y no invasiva. Se debe ofrecer la prevención farmacológica de la tromboembolia venosa a todos los pacientes hospitalizados a menos que existan contraindicaciones específicas debido al mayor riesgo de tromboembolia venosa en estos pacientes ⁽¹⁰⁾.

Índice de masa corporal y su relación con la Covid-19

En nuestro país, la obesidad se ha convertido en un problema de salud pública, como revela la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018 de ENSANUT, se reporta que el porcentaje de adultos con sobrepeso y obesos es 75.2% más alto que el porcentaje encontrado en datos obtenidos de la encuesta que se realizó en 2012 ⁽¹¹⁾.

En los últimos años, la nutrición del país ha cambiado, reduciendo la ingesta de alimentos saludables y aumentando el consumo de alimentos de alto contenido energético, como azúcares procesados y grasas saturadas. En 2016, el 20,1% de la población seguía teniendo problemas económicos por falta de acceso a una alimentación adecuada y el 7,6% de la población vivía en la pobreza extrema. Aun así, la obesidad entre las personas vulnerables también es común. Los factores de riesgo incluyen el desempleo, la alta disponibilidad de alimentos bajos en nutrientes y el escaso acceso a los servicios de salud ⁽¹²⁾.

En comparación con las personas de peso normal, la obesidad aumenta el riesgo de cáncer, insuficiencia cardíaca, diabetes, dislipidemia, apnea del sueño y muerte. Además, debido a la existencia de múltiples comorbilidades, la obesidad se relaciona significativamente con el aumento de complicaciones y mortalidad tras el ingreso hospitalario ⁽¹³⁾.

El papel del sobrepeso y obesidad en enfermedades agudas es menos claro, sin embargo, los efectos de la obesidad notificados con mayor frecuencia durante la ventilación espontánea y la anestesia general son una reducción de la capacidad

residual funcional, aumento de la elastancia de la pared torácica y pulmonar, lo que promueve el colapso alveolar y la hipoxemia ⁽¹⁴⁾. Estas características, ya mencionadas, de los pacientes obesos con SDRA, pueden asociarse con un mayor riesgo de formación de atelectasias, falla del soporte ventilatorio no invasivo y necesidad para ventilación mecánica invasiva ⁽¹⁵⁾.

Se propone que la presencia de más tejido adiposo se asocia con un mayor número de receptores de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2), favorece la penetración del virus y aumenta la vulnerabilidad a la infección, ya que el SARS-CoV2 utiliza los receptores ACE2 -2 a entrar en las células ⁽¹⁶⁾. Los receptores ACE2 tienen una amplia distribución en varios tipos de tejidos; en el páncreas, el SARS CoV-2 induce hiperglucemia incluso en personas no diabéticas, lo que a su vez empeora la tormenta de citocinas, agravando el pronóstico ⁽¹⁷⁾.

Existe una clara asociación entre la obesidad y el estado inflamatorio basal caracterizado por niveles más altos de interleucina 6 y proteína C reactiva. El tejido adiposo es proinflamatorio, con una mayor expresión de citocinas y adipocinas. También hay expresión de leucocitos tisulares desregulada, y los subconjuntos de macrófagos inflamatorios (y linfoides innatos). La obesidad per se, es un factor de riesgo independiente y causal para el desarrollo de enfermedades inmunomediadas, por ejemplo, psoriasis lo que sugiere que dicho estado adiposo puede tener consecuencias inmunitarias sistémicas tras una provocación ambiental adicional ⁽¹⁸⁾.

Las medidas introducidas en algunos países, por ejemplo, la restricción de salir de casa durante varias semanas incluso para caminar todos los días, tienen un impacto en la movilidad, y estas medidas de control de infecciones resultaron en inactividad física. Se ha demostrado que períodos cortos de restricción pueden aumentar el riesgo de enfermedad metabólica en el futuro. Se informó que el sobrepeso y la obesidad entre los pacientes con Covid-19 grave son un factor de riesgo independiente. Todas estas observaciones apuntan hacia la posibilidad de que la obesidad dé lugar a una relación más adversa entre la respuesta inmunitaria del virus y el huésped en el Covid-19. Un estado nutricional deficiente y la

hiperglucemia pueden agravar aún más la situación en algunas personas obesas (19).

Epidemiología de Obesidad y Covid-19

Previo a la pandemia en cuestión ya se había identificado a la obesidad como factor de riesgo para empeorar el pronóstico. Por ejemplo, en la enfermedad H1N1, la obesidad aumentó las tasas de hospitalización y muerte (Maier y cols. 2018). Se ha demostrado que la obesidad aumenta la vulnerabilidad a las infecciones y actúa como un factor de riesgo entre la tasa de mortalidad de los pacientes con Covid-19 (Misumi y cols. 2019) (19).

En un estudio retrospectivo realizado en Italia demostró que el IMC fue superior en pacientes con SDRA secundario a Covid-19 en comparación con otros tipos de SIRA (28 vs 25 kg/m² p <0.0001). Se encontró un porcentaje significativamente mayor de sobrepeso y obesidad en pacientes que desarrollaron SDRA debido a Covid-19 comparado con pacientes con SDRA debido a otra causa (49% vs 33% y 29% versus 16% respectivamente p<0.0001) (15).

Dentro de los pacientes ingresados en la UCI, los pacientes con SDRA ventilados mecánicamente tenían una relación entre la presión parcial de oxígeno arterial y el oxígeno inspirado fraccional (PaO₂ / FiO₂) significativamente menor (120 [90-165] vs 169 [127-216] mm Hg, P <0,0001) con PEEP significativamente mayor (12 [10-14] vs 10 [10-12] cm H₂O, P <0,0001). De acuerdo con la definición de Berlín ARDS, encontramos que el porcentaje de pacientes con SDRA grave fue significativamente mayor en los pacientes con SDRA secundario a Covid-19 (36% vs 13%, P <0,0001) (15).

Cunningham y colaboradores reportaron, en un estudio transversal realizado en Estados Unidos publicado en septiembre del 2020, que la obesidad mórbida ([OR], 2,30; IC del 95%, 1,77-2,98; $P < 0,001$) y sexo masculino (OR 1,53; IC del 95%, 1,20-1,95; $P = 0,001$) se asociaron con un mayor riesgo de muerte o ventilación mecánica en pacientes adultos menores de 35 años. Tartof y colaboradores, en agosto 2020, informaron asociaciones significativas entre el valor de IMC con muerte por Covid-19 entre individuos ≤ 60 años que en individuos mayores; aquellos con un IMC de 40 a 44 kg / m² y superior a 45 kg / m² tenían riesgos relativos de 2,68 (IC del 95%, 1,43 a 5,04) y 4,18 (CI, 2,12 a 8,26), respectivamente ⁽²⁰⁾.

Hendren y colaboradores en 2020, reportaron riesgos progresivamente más altos de muerte intrahospitalaria o ventilación mecánica en pacientes con obesidad en comparación con las personas que tenían un peso normal, con un OR de 1,28 (IC del 95%, 1,09-1,51) para grado I, grado II de 1,57 (1,29-1,91) y grado III de 1,80 (1,47-2,20) ⁽²⁰⁾.

JUSTIFICACIÓN

La trascendencia del presente estudio no se limita solo en el reporte de frecuencia y grado de IMC en pacientes con diagnóstico de Covid-19, incluye un mayor análisis, así como relación con otras variables como lo es el grado de índice PaO₂/FiO₂ al momento del ingreso. Todo esto a modo de generar cambios en el estilo de vida, mejorar la identificación de pacientes con riesgo de desarrollar SDRA severo y así proponer nuevas estrategias y mejorar el desenlace.

El presente estudio resulta factible y reproducible ya que el material y recursos resultan costeables y asequibles. Se recopilará información de la estancia hospitalaria a través de los expedientes, a modo de reportar el grado de IMC y relacionarlo con las variables ya descritas.

Existen diferentes estudios en otros países que han demostrado un incremento en el riesgo de muerte y necesidad de ventilación mecánica en pacientes con IMC elevado, aún en pacientes sin comorbilidades asociadas. Sin embargo, en México se cuenta con información escasa acerca del comportamiento de la infección por Covid-19 en este grupo de pacientes, por lo que estos datos son de suma importancia para poder otorgar un manejo oportuno y efectivo en pacientes con SDRA severo, con el objetivo de reducir la mortalidad en población mexicana en un hospital público de tercer nivel.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La pandemia originada por el nuevo coronavirus (Covid-19), causante del síndrome respiratorio agudo grave (SARS-CoV-2) ha provocado un fuerte aumento de casos confirmados de Covid-19.

Existe una clara asociación entre la obesidad y el estado inflamatorio basal caracterizado por niveles más altos de interleucina 6 y proteína C reactiva. El tejido adiposo es proinflamatorio, con una mayor expresión de citocinas y adipocinas. También hay expresión de leucocitos tisulares desregulada, y los subconjuntos de macrófagos inflamatorios (y linfoides innatos). La obesidad per se es un factor de riesgo independiente y causal para el desarrollo de enfermedades inmunomediadas, categorizando como grupo vulnerable para desarrollar SIRA grave por Covid-19⁽¹⁸⁾. Esto nos convierte en una población susceptible con diferentes características epidemiológicas debido al gran impacto epigenético, por lo que el comportamiento del SARS COv-2 en la población mexicana es, por tanto, diferente al de la población en otras partes del mundo, convirtiéndose en un importante problema de salud

Este trabajo surge ante la necesidad de identificar la asociación del IMC como factor de riesgo para requerir ventilación mecánica invasiva, para así establecer estrategias de identificación temprana y poder mejorar el pronóstico. La importancia del IMC como factor de riesgo en la Covid-19, resulta ser variable debido a que no existe un consenso universal ya que es una enfermedad de nueva aparición.

Por lo anterior surge la siguiente pregunta de investigación:

“¿Cuál es la asociación del índice de masa corporal con el valor de PaO₂/FiO₂ y necesidad de ventilación mecánica invasiva en pacientes con diagnóstico de Covid-19?”

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo General

1. Determinar la asociación del índice de masa corporal con el valor de PaO₂/FiO₂ y necesidad de ventilación mecánica invasiva en pacientes con diagnóstico de Covid-19

2. Objetivos específicos

1. Identificar la asociación de ventilación mecánica invasiva con el grado de IMC.
2. Conocer la asociación de uso de cánula nasal de alto flujo con el grado de IMC.
3. Determinar la asociación de mortalidad y el grado de IMC.
4. Detectar el tiempo de requerir ventilación mecánica invasiva tras el ingreso hospitalario.
5. Conocer la mortalidad en pacientes con diagnóstico de Covid-19

HIPÓTESIS

Hipótesis nula H0: No existe asociación del índice de masa corporal con el valor de PaO₂/FiO₂ y necesidad de ventilación mecánica invasiva en pacientes con diagnóstico de Covid-19

Hipótesis alterna H1: Existe asociación del índice de masa corporal con el valor de PaO₂/FiO₂ y necesidad de ventilación mecánica invasiva en pacientes con diagnóstico de Covid-19

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño de estudio

Tipo de estudio: Observacional

Por el objetivo: Descriptivo

Por la población: Homodémico

Por medición: Transversal

Por la recolección de la información: retrospectivo

Ubicación espacio temporal

Estudio unicéntrico, el cual se realizará en la ciudad de México, en el Hospital general Dr. Gaudencio González Garza, en el periodo comprendido de agosto a septiembre de 2020.

Universo de estudio

El estudio se realizará en expedientes de pacientes hospitalizados en el Hospital General Dr. Gaudencio González Garza, con diagnóstico de Covid-19.

Tamaño de la muestra

La estrategia de muestreo es de tipo no probabilístico, según los criterios de exclusión y de eliminación, de pacientes hospitalizados en el Hospital General Dr. Gaudencio González Garza, durante el periodo comprendido de agosto a septiembre de 2020.

Criterios de Inclusión

- Expedientes de pacientes ingresados en el Hospital General Dr. Gaudencio González Garza en el periodo de agosto a septiembre del 2020 mayores de 18 años.
- Expedientes de pacientes que hayan ingresado con prueba PCR positiva de infección por Covid-19.
- Expedientes de pacientes de ambos sexos.

- Expedientes de pacientes que cuenten con gasometría de ingreso.

Criterios de exclusión

- Datos incompletos en expediente.
- Expedientes de personas que hayan sido trasladadas a otro hospital en el servicio de urgencias.
- Expedientes de pacientes con diagnóstico o sospecha de cáncer.
- Expedientes de pacientes con antecedente de enfermedad renal y/o hepática terminal.
- Expedientes de mujeres embarazadas.

Criterios de eliminación

- Expediente de paciente que no tenga registro de peso y/o talla en hojas de enfermería.

Metodología.

Se obtendrán los registros médicos a partir de pacientes con sospecha de neumonía por Covid-19 que se hospitalizaron en el Hospital General Dr. Gaudencio González Garza. Se seleccionarán los expedientes de pacientes que cumplan con los requisitos para ser incluidos en el protocolo de investigación, que hayan ingresado en el periodo de agosto a septiembre de 2020, posteriormente los datos serán recabados de los expedientes clínicos físicos y electrónicos. La información recolectada se vaciará en un documento de Excel y se codificarán para procesarlos en el Software STATA v13 para posteriormente correlacionar las variables con las pruebas estadísticas adecuadas, así mismo se realizarán gráficos y cuadros para una adecuada interpretación de resultados.

VARIABLES

Variab les	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Catego ría	Unidad de expresi ón	Indicad or
índice de masa corporal	Número que se calcula con base en el peso y la estatura de la persona. Indicador de gordura	Índice sobre la relación entre el peso con la talla. Se calcula (peso kg/talla m ²)	Cuantita tiva	Continu a	Kg/m ²	Expedie nte clínico
Peso	El peso del cuerpo humano se refiere a la masa o el peso de una persona.	Medida de la masa corporal total de un sujeto. Expediente clínico	Cuantita tiva	Continu a	Kg	Expedie nte clínico
Talla	Medida convencional usada para indicar el tamaño o altura de una persona.	Medida de la distancia entre los pies hasta la cabeza. Expediente clínico	Cuantita tiva	Continu a	Metros	Expedie nte clínico
índice PaO ₂ /Fi O ₂	La presión arterial de oxígeno / fracción inspirada de oxígeno (PaO₂/FiO₂) es un indicador que	Índice sobre la relación entre la presión parcial de oxígeno con la fracción inspirada de oxígeno. Se	Cuantita tiva	Continu a	mmHg	Expedie nte clínico

	mide el intercambio gaseoso	calcula PaO ₂ /FiO ₂				
Presión parcial de Oxígeno (PaO ₂)	Medida que indica la presión de oxígeno disuelto en sangre.	Valor numérico indicado en el resultado de la gasometría (captación de oxígeno por los pulmones) Expediente clínico	Cuantitativa	continua	mmHg	Expediente clínico
Fracción inspirada de oxígeno (FiO ₂)	Porcentaje de oxígeno que participa en el intercambio de gases y se encuentra mezclado en el aire.	Valor numérico indicado en el resultado de la gasometría (fracción que ocupa el O ₂ en la mezcla de aire inspirada) Expediente clínico	Cuantitativa	Continua	0.21-1.0	Expediente clínico
Ventilación mecánica invasiva	Herramienta de soporte vital avanzado que se utiliza en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda grave	Paciente con insuficiencia respiratoria grave que se encuentra intubado y conectado a un ventilador mecánico	Cualitativa	Nominal	Si/No	Expediente clínico

		Expediente clínico				
Cánula nasal de alto flujo	Oxigenoterapia de alto flujo consiste en la aplicación de un flujo de gas de hasta 60 L/min mediante cánulas nasales	Paciente con insuficiencia respiratoria que se encuentra usando un aparato llamado cánula nasal de alto flujo. Expediente clínico	Cualitativa	Nominal	Si/No	Expediente clínico
Mortalidad	Cantidad de personas que mueren en un lugar y en un periodo de tiempo determinado en relación con el total de la población	Número de fallecidos en un periodo de tiempo entre la población total en ese periodo de tiempo multiplicado por 1000	Cuantitativa	Continua	Porcentaje.	Expediente clínico
Defunción	Estado de muerte del paciente relacionado a Covid-19 o sus complicaciones	Fallecimiento del paciente a consecuencia por Covid-19 o complicaciones relacionadas.	Cualitativa	Nominal	Si/No	Expediente clínico

		Expediente clínico				
Edad	Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales	Tiempo determinado por el número de años vividos. Expediente clínico	Cuantitativa	Discreta	Años	Expediente clínico
Género	Condición orgánica masculina o femenina de los animales y las plantas	Determinado cromosómicamente como XX (femenino) o XY (masculino) Expediente clínico	Cualitativa	Ordinal	Masculino o femenino	Expediente clínico

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis estadístico se utilizó el programa STATA v13 (StataCorp LP, College Station, Tx).

Se realizó un análisis descriptivo de las variables cuantitativas, y dependiendo de su normalidad, corroborada por la prueba de Shapiro-Wilk, se describieron con media y desviación estándar, en caso de ser paramétricas, o con mediana y rangos intercuantilares, en caso de ser no paramétricas. De igual manera, tomando en cuenta la normalidad, se hizo un análisis bivariado para las variables cuantitativas por medio de t de Student o U de Mann-Whitney, según correspondiera.

Las variables cualitativas se describieron por medio de frecuencias y porcentajes, mientras que para su análisis bivariado se utilizó la prueba de χ^2 o la prueba exacta de Fisher, dependiendo del número de eventos recopilados y esperados.

Para valorar las correlaciones se utilizó la prueba de Pearson y se realizaron gráficas de dispersión de puntos para mostrar este análisis. En todos los análisis se consideró como significativo un valor de $p < 0.05$.

RESULTADOS

En este estudio incluimos a 126 pacientes que fueron ingresados en el Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” con prueba positiva para infección por SARS-CoV-2. Del total de la población ingresada, el 59.5% fueron hombres, con una mediana de edad de 65.5 años, con media de índice de masa corporal de 28.6 kg/m² y se encontró una mortalidad de 55.6% (n=70).

Se realizó un análisis descriptivo para comparar las características demográficas de acuerdo con la presencia de mortalidad y sobrevida. Se encontraron diferencias significativas en la edad, la cual fue mayor en los pacientes que fallecieron (71 años vs 59 años, $p=0.00$). Cabe destacar que no se encontraron diferencias significativas en cuanto al género ni al índice de masa corporal, aunque este último fue ligeramente mayor en los pacientes que fallecieron (28.7 kg/m² vs 28.4 kg/m², $p=0.72$). (ver tabla1).

Tabla 1. Descripción de las variables demográficas de acuerdo con la mortalidad en pacientes del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza”, 2020.

Variable		Total n=126	Sobrevida n=56	Mortalidad n=70	p
Edad (años)		65.5(56-74)	59(50-69)	71(60-77)	0.00
Mediana (RIC)					
Género n (%)	Hombres	75(59.5)	30(53.6)	45(64.3)	0.22
	Mujeres	51(40.5)	26(46.4)	25(35.7)	
Talla (m)		1.62±0.10	1.62±0.10	1.61±0.09	0.52
Media±DE					
Peso (kg)		74.7±13.4	74.7±12.7	74.6±13.9	0.97
Media±DE					
Índice de masa corporal (kg/m²)		28.6±4.9	28.4±4.7	28.7±5	0.72
Media±DE					

Se realizó un análisis bivariado para comparar las diferencias en las características de oxigenación y gasometría de acuerdo con la presencia de sobrevida o mortalidad. Se encontró que la saturación de oxígeno medida por oximetría de pulso, fue significativamente menor en los pacientes que fallecieron (78.5% vs 85.5%; $p=0.01$), mientras que la fracción inspirada de oxígeno fue significativamente mayor al momento de su llegada (36% vs 21%; $p=0.01$). El resto de las variables, tales como pH, pCO_2 , paO_2 , saturación de oxígeno medida por gasometría y los días transcurridos hasta la intubación no mostraron diferencias significativas. Solo cabe destacar, que la pAO_2/FiO_2 fue significativamente menor en los pacientes que fallecieron (138 vs 214; $p=0.00$). (ver tabla 2).

Tabla 2. Descripción de las variables de oxigenación y gasometría de acuerdo con la mortalidad en pacientes del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza”, 2020.

Variable	Total n=126	Sobrevivida n=56	Mortalidad n=70	p
Saturación de O2 por oximetría (%)	81(70-90)	85.5(77.5-91)	78.5(66-88)	0.01
Mediana (RIC)				
FiO2 (%)	21(21-40)	21(21-38)	36(21-50)	0.01
Mediana (RIC)				
pH	7.46(7.4-7.49)	7.46(7.42-7.49)	7.46(7.39-7.49)	0.23
Mediana (RIC)				
pCO2 (mmHg)	28(24-32)	29(23.5-32.5)	28(24-32)	0.66
Mediana (RIC)				
paO2 (mmHg)	51(39-65)	54.5(42.5-62.5)	50(38-68)	0.32
Mediana (RIC)				
Saturación de O2 por gasometría (%)	88(78-93)	89(81-93)	87(74-93)	0.14
Mediana (RIC)				
pAO2/FiO2	172(116-233)	214(143-261)	138(104-195)	0.00
Mediana (RIC)				
Días a intubación	2(1-4)	1(0-4)	2(1-5)	0.46
Mediana (RIC)				

Se realizó otro análisis bivariado para encontrar las diferencias demográficas entre los pacientes de acuerdo con la realización o no de intubación orotraqueal. En esta tabla no se encontraron diferencias, lo que quiere decir que tampoco el IMC se asoció con la intubación (p=0.53). (ver tabla 3).

Tabla 3. Descripción de las variables demográficas de acuerdo con la necesidad de intubación en pacientes del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza”, 2020.

Variable		Total n=126	Sin intubación n=81	Con intubación n=45	p
Edad (años)		65.5(56-74)	63(54-72)	69(59-75)	0.06
Mediana (RIC)					
Género n (%)	Hombres	75(59.5)	47(58)	28(62.2)	0.64
	Mujeres	51(40.5)	34(42)	17(37.8)	
Talla (m)		1.62±0.10	1.61±0.10	1.62±0.09	0.79
Media±DE					
Peso (kg)		74.7±13.4	74±12.4	75.9±15	0.44
Media±DE					
Índice de masa corporal (kg/m²)		28.6±4.9	28.4±4.4	29±5.7	0.53
Media±DE					

En cuanto a la comparación de las variables de oxigenación y gasometría de acuerdo con la realización de intubación orotraqueal, se encontraron diferencias significativas en la mayoría de las variables. Para empezar, la saturación de oxígeno medida por oximetría de pulso, fue significativamente menor en el grupo intubado (78% vs 85%; p=0.02). Por otra parte, la fracción inspirada de oxígeno al ingreso fue significativamente mayor en el grupo intubado (40% vs 21%; p= 0.00), al igual que el pCO₂ (30 mmHg vs 28 mmHg; p=0.02). Cabe destacar, que la pAO₂/FiO₂ fue significativamente menor en los pacientes intubados (132 vs 195; p=0.00). Por último, debemos mencionar que el tiempo transcurrido desde el ingreso hospitalario hasta la realización de intubación tuvo una mediana de 2 días, con un rango intercuartilar desde el primero hasta el cuarto día. (ver tabla 4).

Tabla 4. Descripción de las variables de oxigenación y gasométricas de acuerdo con la necesidad de intubación en pacientes del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza”, 2020.

Variable	Total n=126	Sin intubación n=81	Con intubación n=45	p
Saturación de O2 por oximetría (%)	81(70-90)	85(73-91)	78(66-85)	0.02
Mediana (RIC)				
FiO2 (%)	21(21-40)	21(21-40)	40(21-50)	0.00
Mediana (RIC)				
pH	7.46(7.4-7.49)	7.47(7.42-7.49)	7.45(7.35-7.49)	0.06
Mediana (RIC)				
pCO2 (mmHg)	28(24-32)	28(23-31)	30(25-36)	0.02
Mediana (RIC)				
paO2 (mmHg)	51(39-65)	51(41-64)	53(39-65)	0.68
Mediana (RIC)				
Saturación de O2 por gasometría (%)	88(78-93)	89(81-93)	87(73-93)	0.32
Mediana (RIC)				
pAO2/FiO2	172(116-233)	195(133-254)	132(100-187)	0.00
Mediana (RIC)				
Días a intubación	2(1-4)	-	-	-
Mediana (RIC)				

Tabla 5. Descripción de categorías de peso de acuerdo con la mortalidad en pacientes del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza”, 2020

	Sobrevida	Defunción	Total
Bajo peso	0	2(2.9)	2(1.6)
Normal	15(26.8)	15(21.4)	30(23.8)
Sobrepeso	19(33.9)	25(35.7)	44(34.9)
Obesidad grado I	18(32.1)	19(27.1)	37(29.4)
Obesidad grado II	3(5.4)	8(11.4)	11(8.7)
Obesidad grado III	1(1.8)	1(1.4)	2(1.6)

p=0.67

En la tabla 5 se realizó un análisis bivariado para observar la distribución de la categoría del peso con la mortalidad. En el análisis total no se encontraron diferencias significativas ($p=0.67$), sin embargo, se pudo observar como la proporción de pacientes que fallecieron fue mayor en el grupo de obesidad grado II (11.4% vs 5.4%).

Tabla 6. Descripción de categorías de peso de acuerdo con la necesidad de intubación en pacientes del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza”, 2020

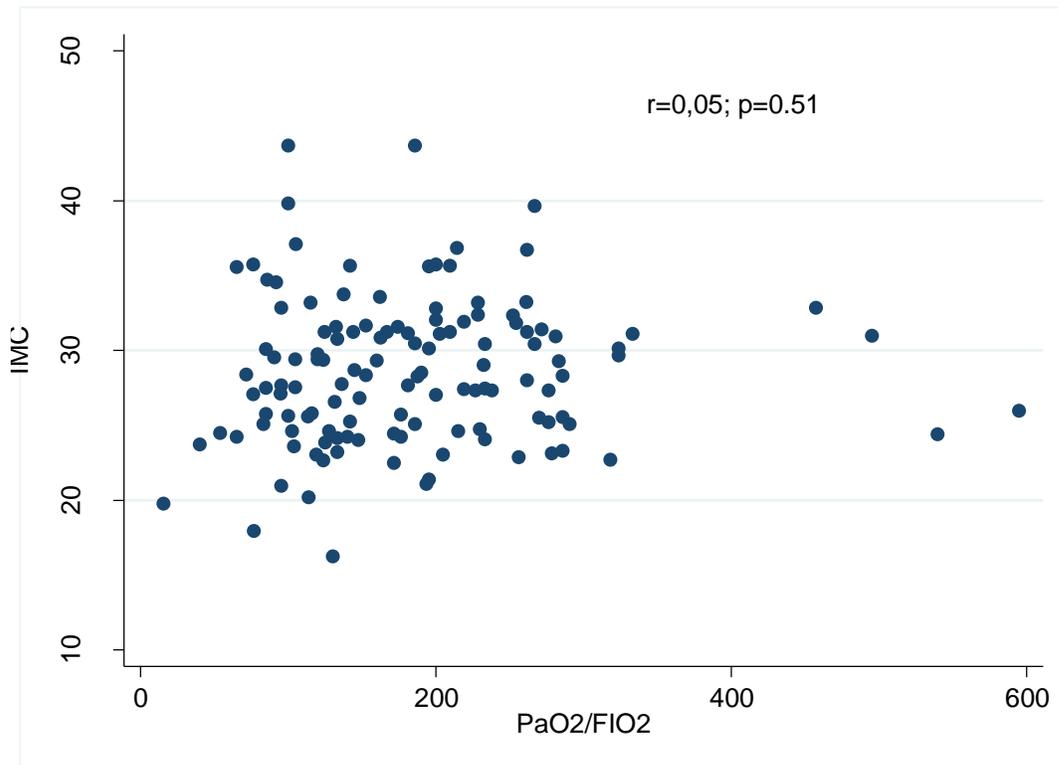
	Sin intubación	Con intubación	Total
Bajo peso	1(1.2)	1(2.2)	2(1.6)
Normal	17(21)	13(28.9)	30(23.8)
Sobrepeso	33(40.7)	11(24.4)	44(34.9)
Obesidad grado I	24(29.6)	13(28.9)	37(29.4)
Obesidad grado II	5(6.2)	6(13.3)	11(8.7)
Obesidad grado III	1(1.2)	1(2.2)	2(1.6)

p=0.30

De igual manera, se realizó un análisis bivariado para describir la necesidad de intubación de acuerdo con la categoría de peso. Se encontró que los pacientes con obesidad grado II tuvieron mayor necesidad de intubación (13.3% vs 6.2), sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en el análisis total (p=0.30).

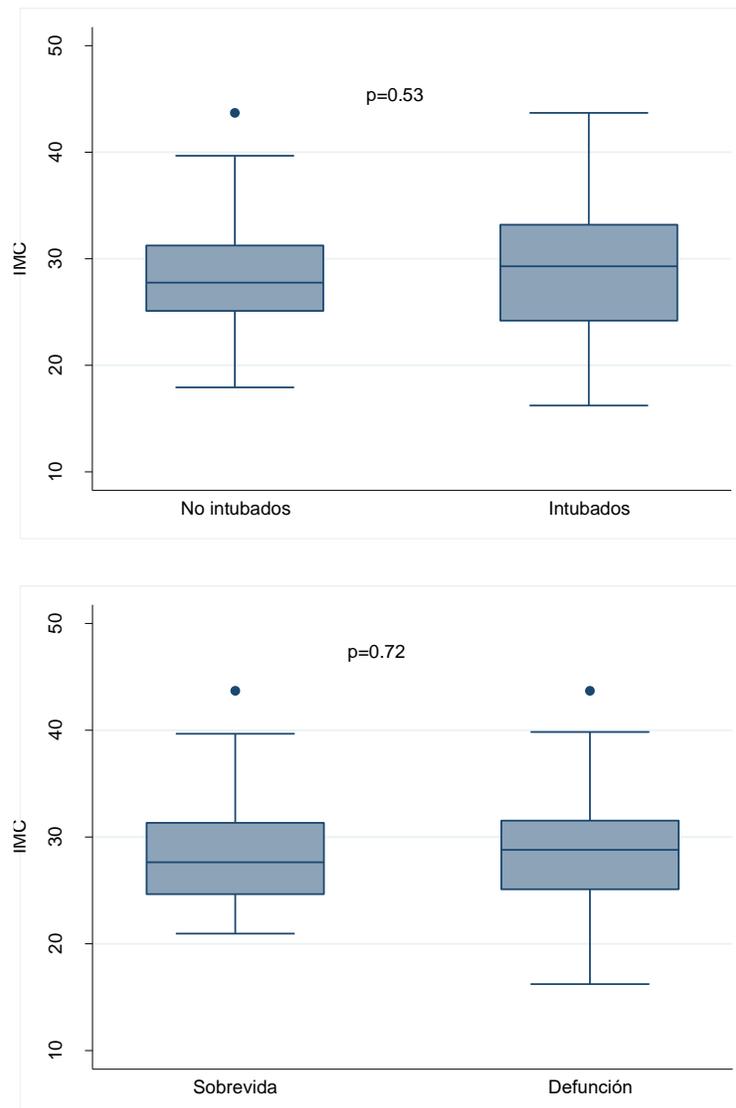
Para responder al objetivo general de esta investigación, buscamos la correlación entre el índice de masa corporal y la PaO₂/FiO₂, en la cual se encontró una correlación de 5% $\rho=0.05$, sin encontrarse significancia estadística (p=0.51). (figura 1).

Figura 1. Correlación del índice de masa corporal con la PaO2/FiO2 en pacientes del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza”, 2020.



Para describir a detalle la asociación entre el índice de masa corporal, la intubación orotraqueal y mortalidad, se realizó una gráfica de cajas. En ninguno de los análisis se encontraron diferencias significativas.

Figura 2. Relación entre el índice de masa corporal de acuerdo con intubación y mortalidad en pacientes del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza”, 2020.



DISCUSIÓN

En nuestro estudio hay que destacar el gran número de pacientes que fueron hospitalizados en un sólo centro público de tercer nivel en México durante el periodo dos meses con diagnóstico de Covid-19, siendo un total de 126 pacientes analizados después de aplicar los criterios de exclusión. Este dato es similar en series reportadas a nivel nacional ⁽²¹⁾. En cuanto al género la mayoría fueron hombres con un 59.5%, esto concuerda con un reporte realizado por Arguello-González en el cual el 54.05% correspondían al sexo masculino ⁽²²⁾.

La población atendida es diferente al resto del mundo ya que la mayoría fueron pacientes considerados adultos mayores (65.5 años), ya que en otras cohortes nacionales e internacionales la mediana de edad fue de 49 años ⁽²³⁾, ⁽²⁴⁾. Debido a este grupo de edad, que predomina, es probable que nuestra población estudiada tenga un mayor número de comorbilidades que el resto de la población mexicana. De acuerdo con un reporte de Frank Rachel, la obesidad es una de las comorbilidades más prevalente en pacientes con Covid-19 entre los mexicanos, seguido de la diabetes e hipertensión ⁽²⁵⁾. Un punto clave de nuestra investigación fue el índice de masa corporal y su relación con los desenlaces de necesidad de ventilación mecánica invasiva y mortalidad. El IMC fue ligeramente mayor en los que fallecieron, sin embargo, esto no fue estadísticamente significativo. Estos datos son consistentes de acuerdo con una revisión de la literatura realizada por Tenorio-Mucha, en donde 4 estudios, a nivel internacional, reportaron que el efecto de la obesidad sobre la mortalidad no era significativo ⁽²⁵⁾.

En otro estudio realizado en población mexicana por Maza-De la Torre y colaboradores, encontraron que la mediana del IMC fue de 27.1kg/m², con un 76.1% con sobrepeso u obesidad, siendo la mediana de IMC similar entre los pacientes recuperados y quienes fallecieron. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los pacientes con sobrepeso u obesidad grado II y III entre los pacientes recuperados y los fallecidos. Estos datos identificaron al sobrepeso u obesidad como la principal comorbilidad en los pacientes que

fallecieron ⁽²⁴⁾; en nuestro estudio el 74.6% de los pacientes tenían algún grado de sobrepeso u obesidad, lo que reafirma la idea, que estas entidades son la principal comorbilidad en los pacientes con infección por covid-19, los resultados concuerdan con los obtenidos por Hernández Garduño y Ortiz Brizuela y colaboradores ⁽²³⁾, ⁽²⁶⁾. Esto puede ser explicado porque a mayor cantidad de tejido adiposo se asocia a un mayor número de receptores de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2), favoreciendo la penetración del virus lo que aumenta la vulnerabilidad a la infección ⁽¹⁶⁾.

En un estudio retrospectivo realizado en población mexicana, Coss-Rovirosa y colaboradores no encontraron asociación significativa, entre pacientes con sobrepeso u obesidad, y mayor riesgo de requerir ventilación mecánica invasiva. Sin embargo, al realizar análisis post hoc de sensibilidad definiendo obesidad con un IMC >35kg/m², encontraron un mayor riesgo de ventilación mecánica invasiva (OR 2.86, IC 95%, 1.09-7.5) ⁽²⁷⁾. Contrastando esta información con publicaciones a nivel internacional refieren que el aumento de una unidad en el IMC probablemente aumente el riesgo de enfermedad grave en un 12 % ⁽²⁸⁾. Un estudio de cohortes mostró que la obesidad (IMC ≥ 30 kg/m²) es un factor de riesgo fuerte, independiente y clínicamente relevante para enfermedades graves que conducen a la intubación o la muerte ⁽²⁸⁾. Teniendo esto en cuenta, es probable que las características basales en población mexicana sean la razón por la cual no se encontraron diferencias, ya que la gran mayoría de los pacientes fueron obesos y esto trae consigo el desarrollo de otras enfermedades que les confieren mayor riesgo cardiovascular, por lo que, al ser pacientes muy similares, seguramente la severidad del síndrome de insuficiencia respiratoria aguda fue lo que determinó su pronóstico.

De acuerdo con nuestros resultados se observó que el IMC no se asoció con la necesidad de intubación orotraqueal. Esto podría ser explicado por el grupo de edad que predominó en nuestra muestra, ya que de acuerdo con los resultados de una cohorte retrospectiva publicada por Anderson M en 2020 se observó que, en

comparación con los pacientes con sobrepeso, los pacientes con obesidad tenían un mayor riesgo de intubación o muerte, teniendo el mayor riesgo entre aquellos con obesidad de clase 3 (OR, 1,6 [IC del 95 %, 1,1 a 2,1]). Sin embargo, esta asociación sólo se observó entre pacientes menores de 65 años y no en pacientes mayores ⁽²⁹⁾. Teniendo en cuenta lo descrito, y relacionándolo con nuestro estudio, podemos inferir que, en adultos mayores, coexiste una alta mortalidad por comorbilidades, fragilidad o deterioro de la función inmunológica que puede ocurrir independientemente del grado de IMC.

La relación PaO₂/FiO₂, también conocido como índice de Horowitz, es un buen descriptor de la insuficiencia respiratoria ligada al daño del parénquima pulmonar con el consiguiente efecto tipo shunt, como ocurre en el edema pulmonar, el síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) y la neumonía ⁽³⁰⁾. En cuanto a la comparación de los valores de oxigenación y gasometría en nuestro estudio, vale la pena mencionar que la oximetría de pulso al ingreso fue un valor que se encontró más bajo en los pacientes que fallecieron, al igual que la fracción de oxígeno inspirado, lo que afectó a la relación PaO₂/FiO₂ siendo significativamente menor en los pacientes que fallecieron. Al analizar los valores gasométricos y de oxigenación de acuerdo con la necesidad de ventilación mecánica invasiva, se encontraron diferencias en muchas variables, lo cual es esperado ya que muchos de esos parámetros son considerados, junto con lo clínico, para la realización de intubación orotraqueal.

En un estudio publicado por Grasselli y colaboradores en 1591 pacientes ingresados en una unidad de cuidados intensivos (UCI), encontraron una mediana reducida de PaO₂/FiO₂ de 160mmHg (RIC 114-220), lo que concuerda con nuestros resultados. Santus y colaboradores reportaron que un deterioro de moderado a severo en la relación PaO₂/FiO₂ se asoció de forma independiente con un aumento de tres veces en el riesgo de mortalidad intrahospitalaria, concluyendo que la gravedad de la insuficiencia respiratoria es útil para identificar a los pacientes con mayor riesgo de mortalidad ⁽³¹⁾. Los resultados de nuestro

estudio tienen relevancia clínica potencial, ya que sugieren que una sola medición de la relación PaO_2/FiO_2 dentro de las primeras horas de ingreso puede predecir de forma independiente riesgo de ventilación mecánica invasiva y mortalidad.

Dentro de las fortalezas de este estudio se encuentra el tamaño de la muestra que se obtuvo en un periodo de dos meses en un hospital público de tercer nivel, así como dar a conocer las características epidemiológicas en población mexicana dentro de los primeros meses en que se desarrolló de la pandemia. Estos hallazgos revelan la heterogeneidad de presentaciones que puede tener la COVID-19 en población mexicana y contribuye a generar evidencia para poder describir de mejor manera los desenlaces.

Este estudio tiene ciertas limitaciones, incluida su naturaleza retrospectiva y la falta de pacientes tratados ambulatoriamente. Sin embargo, representa experiencia en centros públicos de atención terciaria que puede respaldar la realización de estudios prospectivos en todo el país. El conocer mejor esta enfermedad podrá ayudar a encontrar factores predictores a los cuales los médicos deban poner mayor énfasis como lo es la relación PaO_2/FiO_2 disminuida al ingreso hospitalario ya que, como se ha descrito, se relaciona con un peor desenlace. Teniendo en cuenta nuestros resultados, proponemos continuar el estudio de la asociación del grado de IMC en pacientes con diagnóstico de Covid-19, incluyendo un mayor número de muestra, así como pacientes tratados ambulatoriamente para definir de mejor manera si el IMC es un factor de riesgo para hospitalización, requerimiento de ventilación mecánica y/o mortalidad en población menor de 65 años.

CONCLUSIÓN

En este estudio, realizado en pacientes hospitalizados en el Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” con prueba confirmatoria de infección por SARS-CoV-2, no se encontró asociación entre la mortalidad ni la necesidad de ventilación mecánica con el grado de índice de masa corporal.

ASPECTOS ÉTICOS

El presente trabajo se realizará mediante la revisión de expedientes clínicos físicos y electrónicos de los pacientes ingresados al área de pacientes con Covid-19 del Hospital General del Centro Médico Nacional “La Raza”, la información e identidad de los pacientes será conservada bajo confidencialidad.

Aspectos éticos nacionales e internacionales

Este protocolo de investigación cumple con las consideraciones emitidas en el Código de Núremberg, la Declaración de Helsinki, promulgada en 1964 y sus diversas modificaciones incluyendo la actualización de Fortaleza, Brasil 2013, así como las pautas internacionales para la investigación médica con seres humanos, adoptadas por la OMS y el consejo de Organizaciones Internacionales para investigación con seres humanos; en México, cumple con lo establecido por la Ley General de Salud y el IFAI, en materia de investigación para la salud y protección de datos personales. En el presente protocolo se hace mención que se trata de una investigación sin riesgo de acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, por lo que no se requiere de consentimiento informado, pero si del dictamen favorable del Comité de Ética en Investigación. También describe las contribuciones y beneficios que se obtendrán del estudio para los futuros casos de Covid-19 en población mexicana, ya que se podrá identificar a los pacientes con mayor riesgo de complicación, como es requerimiento de ventilación mecánica invasiva, que permitirá planificar e implementar estrategias de abordaje y tratamiento. El presente protocolo se apega a la Ley Federal de protección de datos personales, mencionando la confidencialidad de los datos de los pacientes será garantizada mediante la asignación de números de identificación, con el cual se realizará una base de datos que estará a disposición de los investigadores o de las instancias legalmente autorizadas en caso de así requerirse.

Los investigadores declaran que no existe ningún conflicto de interés en el estudio.

RELEVANCIA Y EXPECTATIVAS

Se pretende obtener datos que beneficiaran a futuros casos de Covid-19 en población mexicana, ya que se podrá identificar a los pacientes con mayor riesgo de complicación, como es requerimiento de ventilación mecánica invasiva. Con lo cual se podrá planificar e implementar estrategias de abordaje y tratamiento o que sean candidatos a terapia intensiva incluso en etapas tempranas de la enfermedad.

Posibles beneficios

De acuerdo con la naturaleza del estudio y considerando los principios de bioética, los expedientes de pacientes revisados no obtendrán un beneficio directo, sin embargo, se procuró tener un beneficio de esta investigación y no causar un maleficio al contribuir al aporte de información a la literatura médica.

Posibles inconvenientes

No existe algún inconveniente para los pacientes.

Balance riesgo beneficio

No existió riesgo para el paciente durante la investigación. Los beneficios fueron para los médicos tratantes y para el instituto, por lo que en el balance riesgo-beneficio fue mayor el beneficio.

CONFIDENCIALIDAD

El presente protocolo se apega a la “Ley federal de protección de datos personales en posesión de los particulares” publicadas el 5 de julio del año 2010 en el diario oficial de la federación: capítulo I, artículo 3 sección VIII en sus disposiciones generales la protección de datos. La confidencialidad de los datos del paciente será garantizada mediante la asignación de números un número de identificación, con el cual se realizará una base de datos. La base de datos sólo estará a disposición de los investigadores o de las instancias legalmente autorizadas en caso de así requerirse. Los investigadores mantendrán de manera confidencial la identidad y los datos de la investigación omitiendo los datos como nombre y número de seguro social de cada uno de los pacientes.

RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

Dentro de los recursos humanos se encuentran; investigadores principales Zaira Romero López, Diego Flores Hernández e investigador asociado; María Dolores Ochoa Vázquez. No se requiere financiamiento externo para su realización. Todo el material necesario para realizar el estudio será administrado por recursos locales del Instituto Mexicano del Seguro Social. Es factible realizar el estudio debido que se cuenta con todo el material necesario para su realización en el Centro Médico Nacional “La Raza” requiriéndose inversión mínima para la captura y análisis de datos. Con respecto a los expedientes clínicos y electrónicos se tiene fácil acceso desde el instituto mexicano del seguro social, con autorización del jefe de archivo clínico.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tiempo y Actividad	Mayo-Junio 2021	Julio-Agosto 2021	Septiembre-Octubre 2021	Noviembre-Diciembre 2021	Enero-Febrero 2022
Redacción de la propuesta de investigación	R	R	R	R	
Evaluación por el comité de ética				R	
Autorización de protocolo					R
Reclutamiento de expedientes y recolección de datos					R
Análisis de resultados preliminares					R
Elaboración de reporte final del manuscrito					R
Publicación de resultados					X

R= Realizado, X= Planeado

REFERENCIAS.

1. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020;395(10223):497–506.
2. Shereen MA, Khan S, Kazmi A, Bashir N, Siddique R. COVID-19 infection: Origin, transmission, and characteristics of human coronaviruses. *J Adv Res* [Internet]. 2020;24:91–8. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jare.2020.03.005>
3. Duan G. Intuition on virology, epidemiology, pathogenesis, and control of COVID-19. *Nov Res Microbiol J*. 2020;4(5):955–67.
4. Taleghani N, Taghipour F. Diagnosis of COVID-19 for controlling the pandemic: A review of the state-of-the-art. *Biosens Bioelectron* [Internet]. 2021;174:112830. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.bios.2020.112830>
5. Hopkins J. COVID-19 Map - Johns Hopkins Coronavirus Resource Center [Internet]. Johns Hopkins Coronavirus Resource Center. 2020 [citado el 28 de mayo de 2021]. p. 1. Disponible en: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
6. México G de. COVID-19 Tablero México - CONACYT - CentroGeo - Geolnt - DataLab [Internet]. Coronavirus. 2020 [citado el 28 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://datos.covid-19.conacyt.mx/>
7. Wiersinga WJ, Rhodes A, Cheng AC, Peacock SJ, Prescott HC. Pathophysiology, Transmission, Diagnosis, and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Review. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2020;324(8):782–93.
8. Klok FA, Kruip MJHA, van der Meer NJM, Arbous MS, Gommers DAMPJ, Kant KM, et al. Incidence of thrombotic complications in critically ill ICU patients with COVID-19. *Thromb Res* [Internet]. 2020;191(April):145–7. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2020.04.013>
9. Khan M, Adil SF, Alkathlan HZ, Tahir MN, Saif S, Khan M, et al. COVID-19:

A Global Challenge with Old History, Epidemiology and Progress So Far. *Molecules*. 2020;26(1):1–25.

10. Salian VS, Wright JA, Vedell PT, Nair S, Li C, Kandimalla M, et al. COVID-19 Transmission, Current Treatment, and Future Therapeutic Strategies. *Mol Pharm*. 2021;18(3):754–71.
11. INEGI. Resultados Nacionales, [Internet]. Ministerio de Educacion Nacional. 2018 [citado el 8 de junio de 2021]. Disponible en: https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1323329/Informe_nacional_saber_569_2012_2017.pdf
12. Shamah-Levy T, Campos-Nonato I, Cuevas-Nasu L, Hernández-Barrera L, Morales-Ruán M del C, Rivera-Dommarco J, et al. Sobrepeso y obesidad en población mexicana en condición de vulnerabilidad. Resultados de la Ensanut 100k. *Salud Publica Mex*. 2019;61(6, nov-dic):852.
13. Tlayjeh H, Arabi YM, Ferguson ND, Zhou Q, Lamontagne F, Arroliga A, et al. Body mass index and mortality in subjects with ards: Post-hoc analysis of the OSCILLATE trial. *Respir Care*. 2019;64(9):1042–8.
14. Chiumello D, Colombo A, Algieri I, Mietto C, Carlesso E, Crimella F, et al. Effect of body mass index in acute respiratory distress syndrome. *Br J Anaesth*. 2016;116(1):113–21.
15. Chiumello D, Pozzi T, Storti E, Caccioppola A, Pontiroli AE, Coppola S. Body mass index and acute respiratory distress severity in patients with and without SARS-CoV-2 infection. *Br J Anaesth* [Internet]. 2020;125(4):e376–7. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.bja.2020.07.006>
16. McMurray JJ V, Pfeffer MA, Ph D, Solomon SD. Spe ci a l R e p o r t Renin – Angiotensin – Aldosterone System Inhibitors in Patients with Covid-19. *New Engl J Meidicine*. 2020;1–7.
17. Maddaloni E, Buzzetti R. Covid-19 and diabetes mellitus: unveiling the interaction of two pandemics. *Diabetes Metab Res Rev*. 2020;36(7):19–20.

18. Sattar N, McInnes IB, McMurray JJV. Obesity Is a Risk Factor for Severe COVID-19 Infection: Multiple Potential Mechanisms. *Circulation*. 2020;44(0):4–6.
19. Malik VS, Ravindra K, Attri SV, Bhadada SK, Singh M. Higher body mass index is an important risk factor in COVID-19 patients: a systematic review and meta-analysis. *Environ Sci Pollut Res*. 2020;27(33):42115–23.
20. Hendren NS, De Lemos JA, Ayers C, Das SR, Rao A, Carter S, et al. Association of Body Mass Index and Age with Morbidity and Mortality in Patients Hospitalized with COVID-19: Results from the American Heart Association COVID-19 Cardiovascular Disease Registry. *Circulation*. 2021;135–44.
21. Azuara Forcelledo H, Nemer del Campo JA, Pulido Broca JC, Ordoñez Rodríguez B, Guzmán Priego CG, Jiménez Sastré A. Características epidemiológicas y clínicas en pacientes con covid-19 en un hospital general en Tabasco, México. *Atención Fam*. 2021;29(1):9.
22. González AJA. Obesidad en pacientes con COVID-19 en una unidad de medicina familiar. *Atención Fam*. 2021;28(3):213–6.
23. Hernández-Garduño E. Obesity is the comorbidity more strongly associated for Covid-19 in Mexico. A case-control study. *Obes Res Clin Pract*. 2020;14(4):375–9.
24. Maza-de la Torre G, Montelongo-Mercado EA, Noyola-Villalobos HF, García-Ruiz A, Hernández-Díaz S, Santiago-Torres M, et al. Epidemiología de los pacientes hospitalizados con COVID-19 en un hospital de tercer nivel. *Gac México*. 2021;157(3):246–54.
25. Janeth Tenorio-Mucha YH-R. Revisión sobre obesidad como factor de riesgo para mortalidad por COVID-19. *Acta Médica Peru*. 2020;37(3):324–9.
26. Ortiz-Brizuela E, Villanueva-Reza M, González-Lara MF, Tamez-Torres KM, Román-Montes CM, Díaz-Mejía BA, et al. Clinical and Epidemiological

Characteristics of Patients Diagnosed With Covid-19 in a Tertiary Care Center in Mexico City: a Prospective Cohort Study. *Rev Invest Clin.* 2020;72(3):165–77.

27. Coss-Roviroso MF, Aguilar-Soto M, Cuenca D, Velez-Pintado M, Camiro-Zuñiga A, Ferreira-Hermosillo A, et al. Are overweight and obesity risk factors for invasive mechanical ventilation in severe coronavirus disease 2019 pneumonia? *Arch Endocrinol Metab.* 2021;(5):5–10.
28. McMurray JJV V, Pfeffer MA, Ph D, Solomon SD, Chiumello D, Colombo A, et al. Obesity and the risk of intubation or death in patients with coronavirus disease 2019. *Circulation* [Internet]. 2020;4(3):112830. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11739-021-02840-7>
29. Anderson MR, Geleris J, Anderson DR, Zucker J, Nobel YR, Freedberg D, et al. Body mass index and risk for intubation or death in SARS-CoV-2 infection: A retrospective cohort study. *Ann Intern Med.* 2020;173(10):782–90.
30. Zinellu A, De Vito A, Scano V, Paliogiannis P, Fiore V, Madeddu G, et al. The PaO₂/FiO₂ ratio on admission is independently associated with prolonged hospitalization in COVID-19 patients. *J Infect Dev Ctries.* 2021;15(3):353–9.
31. Sinatti G, Santini SJ, Tarantino G, Picchi G, Cosimini B, Ranfone F, et al. PaO₂/FiO₂ ratio forecasts COVID-19 patients' outcome regardless of age: a cross-sectional, monocentric study. *Intern Emerg Med* [Internet]. 2021;(0123456789). Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11739-021-02840-7>

Folio identificador: ____

ANEXO 1
HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

Genero ____ Edad ____

Exploración física al ingreso

Talla ____ Peso ____ IMC ____

Gasometría de ingreso:

PaO₂ ____

FiO₂ ____

Índice PaO₂/FiO₂ ____

Requirió ventilación mecánica (Sí/No) ____

Requirió Cánula nasal de alto flujo (Sí/No) ____

Defunción (Sí/No) ____

Alta por mejoría (Sí/No) ____