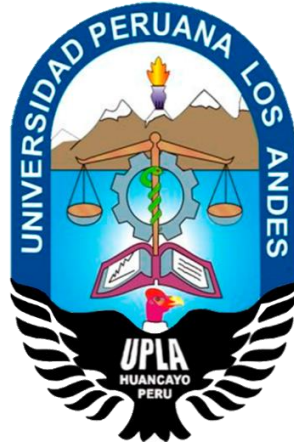


UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
ESCUELA DE POSGRADO
SEGUNDA ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA HUMANA



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**Índice de masa corporal alto un factor de riesgo de
infección y un factor predictor de hipoxemia aguda por
covid-19**

Para optar : EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD
PROFESIONAL EN MEDICINA HUMANA,
ESPECIALIDAD: EMERGENCIAS Y
DESASTRES

Autor : M.C. JAVIER MARTIN ZAPATA CORONADO

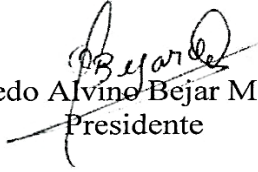
Asesor : MC. ESP. JAVIER IZQUIERDO TAIPE

Línea de Investigación : SALUD Y GESTIÓN DE LA SALUD

HUANCAYO- PERÚ

2022

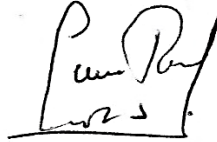
JURADOS EVALUADORES



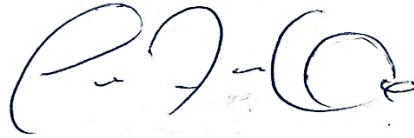
Dr. Aguedo Alvino Bejar Mormontoy
Presidente



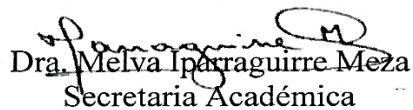
M.C. Esp. Johana Liz Soto Llallico
Miembro



M.C. Esp. Richar Roland Rodriguez Saez
Miembro



M.C. Esp. Liz Ivon Aliaga Knutzen
Miembro



Dra. Melva Iparraquirre Meza
Secretaria Académica

ASESOR:

MC. ESP. JAVIER IZQUIERDO TAIPE

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios, por todas las bendiciones que me ha dado durante mi vida profesional y personal.

A mi familia y seres queridos, por su amor y apoyo tan incondicional en cada escalón de mi vida y así lograr este nuevo triunfo

Javier Z. C.

AGRADECIMIENTO

A Dios, quien me brindó la vida y me ha llenado de muchas bendiciones, a Él que con su amor infinito me ha dado la fuerza para culminar esta nueva etapa.

Expresar mi agradecimiento sincero y cariño a mis padres por que creyeron en mí y me dieron las fuerzas para seguir adelante.

De manera especial agradezco a mi asesor quien, con sus conocimientos, tiempo y paciencia supo guiar el desarrollo del presente trabajo de investigación.

A todos mis jurados por el compromiso y la dedicación en la culminación del presente trabajo de investigación.

Javier Z. C.

CONTENIDO

PORTADA	i
JURADOS EVALUADORES	ii
ASESOR:	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
CONTENIDO	vi
CONTENIDO DE TABLAS	ix
INDICE DE GRÁFICOS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	xiii

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática.....	15
1.2 Delimitación del problema.....	19
1.3 Formulación del problema.....	19
1.3.1 Problema general.....	19
1.3.2 Problemas específicos	19
1.4 Justificación.....	20
1.4.1 Social.....	20
1.4.2 Teórica	20
1.4.3 Metodológica	21
1.5 Objetivos	22

1.5.1 Objetivo general:.....	22
------------------------------	----

1.5.2 Objetivos específicos:	22
------------------------------------	----

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes	23
-------------------------	----

2.1.1. Nacionales	23
-------------------------	----

2.1.2. Internacionales.....	24
-----------------------------	----

2.2. Bases teóricas o Científicas	27
---	----

2.3. Marco conceptual (variables y dimensiones).....	37
--	----

2.3.1. Índice de masa corporal (IMC):	37
---	----

2.3.2. Factor de riesgo:	37
--------------------------------	----

2.3.3. Predicción:.....	37
-------------------------	----

2.3.4. Hipoxemia:	37
-------------------------	----

2.3.5. COVID-19:	38
------------------------	----

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis General.....	39
-----------------------------	----

3.2. Hipótesis específica	39
---------------------------------	----

3.3. Variables.....	39
---------------------	----

3.3.1. Variable independiente:.....	39
-------------------------------------	----

3.3.2. Variable dependiente: SARS COV 2:	39
--	----

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1. Método de investigación:.....	40
------------------------------------	----

4.2. Tipo de investigación:.....	40
4.3. Nivel de investigación:	40
4.4. Diseño de la investigación:	40
4.5. Población y muestra.....	41
4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	42
4.7. Técnica de procesamiento y análisis de datos	43
4.8. Aspectos éticos de la investigación	43

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1. Descripción de resultados.....	44
ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	48
CONCLUIONES	54
RECOMENDACIONES	55
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	56
ANEXOS	72
ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA	72
ANEXO 2: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	73
ANEXO 3: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	74
ANEXO 4: Instrumento de investigación y constancia de aplicación.....	75
ANEXO 5: DATA DE PROCESAMIENTO DE DATOS.....	76

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Características descriptivas de apareamiento de los grupos de casos y control	45
Tabla 2. Distribución de los pacientes según el índice de masa corporal (IMC) y según si presentan o no infección por SARS COV 2.	45
Tabla 3. Asociación entre los niveles del IMC y una prueba (RT-PCR) positiva para COVID-19.	46
Tabla 4. Asociación de los niveles del IMC y una prueba (RT-PCR) positiva para COVID-19	47

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1. Diseño de la investigación

41

RESUMEN

El índice de masa corporal (IMC) es un factor de riesgo de muchas enfermedades como las enfermedades cardiovasculares, metabólicas, endocrinas, etc., además, el IMC es un factor de riesgo para la infección de SARS COV 2, por sus complicaciones de la enfermedad por COVID – 19 y es un factor de riesgo y predictor de la hipoxemia. **Objetivo:** Determinar si el índice de masa corporal (IMC) alto es un factor de riesgo de la infección y un factor predictor de la hipoxemia en la enfermedad de COVID – 19. **Métodos:** Método científico de enfoque cuantitativo, investigación observacional, transversal y retrospectivo, de nivel explicativo, diseño y controles. Con una muestra de 18 pacientes distribuidos en grupos de casos (n=92) y controles (n=46). **Resultados:** En la muestra del estudio predominó el género femenino con 62.3%, la media global de edad fue 59.83 ± 10.65 años, la media global de IMC fue 29.19 ± 3.84 kg/m². En el grupo de casos predominó pacientes obesos con 52.2% y la categoría de sobrepeso fue 39.1%. Sin considerar edad y género, la razón de probabilidad de riesgo o el OR de obesidad para la infección por COVID – 19 fue de 9.01 y considerando edad y género el OR fue 12.75; para el sobrepeso sin considerar edad y género el OR fue 9.61, considerando edad y genero el OR aumenta hasta 10.14. **Conclusiones:** La proporción de pacientes con obesidad y sobrepeso según la prueba positiva para el COVID – 19 es significativa, la obesidad y el sobrepeso son factores de riesgo significativos para la infección por COVID – 19, la obesidad es un factor de riesgo y predictor significativos de la hipoxemia en pacientes con COVID -19.

Palabras clave: Índice de masa corporal; factor de riesgo; Predicción; Hipoxemia y COVID – 19.

ABSTRACT

The body mass index (BMI) is a risk factor for many diseases such as cardiovascular, metabolic, endocrine diseases, etc., in addition, the BMI is a risk factor for SARS COV 2 infection, due to its complications of the COVID-19 disease and is a risk factor and predictor of hypoxemia. **Objective:** To determine if high body mass index (BMI) is a risk factor for infection and a predictor of hypoxemia in COVID-19 disease. **Methods:** Scientific method with a quantitative approach, observational, cross-sectional and retrospective research, with an explanatory level, case-control design. With a sample of 138 patients distributed in groups of cases (n=92) and controls (n=46). **Results:** In the study sample, the female gender predominated with 62.3%, the global mean age was 59.83 ± 10.65 years, the global mean BMI was 29.19 ± 3.84 kg/m². In the group of cases obese patients prevailed with 52.2% and the category of overweight was 39.1%. Without considering age and gender, the risk odds ratio or the OR of obesity for COVID-19 infection was 9.01 and considering age and gender the OR was 12.75; for overweight without considering age and gender the OR was 9.61, considering age and gender the OR increases to 10.14. **Conclusions:** The proportion of patients with obesity and overweight according to the positive test for COVID – 19 is significant, obesity and overweight are significant risk factors for COVID – 19 infections, obesity is a significant risk factor and predictor of hypoxemia in patients with COVID – 19.

Keywords: Body mass index; Risk factor; Prediction; Hypoxemia and COVID – 19.

INTRODUCCIÓN

El trabajo de investigación presentado a continuación fue realizado en el Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé de Huancayo, debido a que en nuestra actualidad afrontamos a una pandemia de la COVID-19 y que se platearon que los pacientes con mayor riesgo son aquellos que tienen un índice de masa corporal alto, esta patología ha afectado a la salud de todo el mundo siendo altamente mortal, además de gran repercusión económica para el sistema de salud.

Está presente investigación tuvo como objetivo el determinar si el índice de masa corporal (IMC) alto es un factor de riesgo de la infección y un factor predictor de la hipoxemia en la enfermedad por COVID-19.

En cuanto a la metodología, se realizó un estudio de casos y controles, retrospectivo, cuantitativo, de nivel explicativo fundamentándose en la revisión de historias clínicas. En cuanto a la población fue conformada por pacientes mayores de 18 años de edad que fueron atendidos en el periodo del 01 de mayo al 18 de junio del 2021. La muestra es no probabilística de 138 pacientes. El grupo de casos está conformado por 92 pacientes con el diagnóstico confirmado de infección por SARS COV 2 y el grupo control por 46 pacientes sin infección por SARS COV 2.

La investigación presente, está desarrollada en cinco capítulos, donde el Capítulo I, se desarrolla el Planteamiento del Problema, en la cual se plantea el problema a investigar y se hace una breve descripción de la realidad problemática en nuestro país y específicamente en nuestra localidad, es seguida de los objetivos que se dividen en generales y específicos, la justificación teórica, práctica y metodológica. Capítulo II se desarrolla el marco teórico, que contiene los antecedentes del estudio a nivel

regional, nacional e internacional, las bases teóricas que describen los principales conceptos. El Capítulo III contiene la hipótesis, así como las variables de investigación. En el capítulo IV contiene los componentes metodológicos donde se menciona el tipo, nivel y diseño de investigación que se emplearon. Por último, el Capítulo V con los resultados donde se mostrarán los resultados finales, se analiza, se discute y se emitirá las recomendaciones respectivas.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

Se conoce que el IMC fuera de sus rangos normales son un riesgo grave para la afectación de la salud por diversas enfermedades.

La COVID-19 es una enfermedad nueva y los estudios que han investigado su incidencia en personas obesas aún son escasos. Sin embargo, según los datos actuales, la obesidad es un factor de riesgo para el desarrollo de COVID-19 grave con necesidad de hospitalización y ventilación mecánica. (1)

Además del proceso inflamatorio crónico observado en individuos con obesidad, se ha evidenciado que este estado si es un factor de riesgo para contraer más infecciones. (2) Varias hipótesis han intentado dilucidar los mecanismos implicados en la baja inmunidad observada en personas obesas. Los mecanismos podrían estar condicionados debido a la disfunción de los linfocitos B que contribuyan a la inflamación sistémica y al aumento de la secreción de autoanticuerpos. (3)

Cabe resaltar que la obesidad también es factor de riesgo para infecciones respiratorias, es por eso que se investiga cada vez más como un factor predisponente en la pandemia de COVID-19. (4)

La pandemia de COVID-19, tiene implicancias muy negativas en la salud mundial, condicionado por muchos factores como el exceso de peso, representado por un IMC incrementado, que altera a un gran número de personas a nivel de

todo el mundo, ya que el 39% de los adultos tienen sobrepeso y el 13 % tiene obesidad. (5) Las poblaciones occidentales (EE UU) tienen tasas marcadamente más altas de obesidad en un 40% de los adultos y un 32% tienen sobrepeso (6), mientras que en Inglaterra el 29% de los adultos tiene obesidad y otro 36% tiene sobrepeso (7); adicionalmente, la prevalencia de obesidad aumenta con la edad.

Cabe mencionar que, en las últimas décadas, hubo aumento constante de las tasas de sobrepeso en todo el mundo, y en 2016, casi 2000 millones de personas tenían sobrepeso (OMS 2016). En América Latina, según la FAO, el 58% de los habitantes tiene sobrepeso y obesidad, siendo en Chile el 63%, en México el 64% y Bahamas el 69%, quienes representan las tasas más elevadas. Es de resaltar que el incremento de la obesidad en América Latina y el Caribe va impactando de manera desproporcionada a las mujeres siendo más de 20 países los afectados por esta enfermedad, además la tasa de obesidad femenina es 10 veces más alta que de los hombres. (8)

En el Perú, según la Encuesta Demográfica y de Salud familiar (ENDES) del INEI, al comienzo de este milenio, varios estudios epidemiológicos mostraron altas prevalencias de sobrepeso 30% y obesidad con un 15% en la población de 15 años a más. Además, varios datos epidemiológicos prueban una tendencia lenta pero sostenida al incremento de la prevalencia del sobrepeso y la obesidad, siendo Lima Metropolitana y el resto de la costa quienes resaltan. (9) Consecuentemente, a junio del año 2019 la obesidad en el Perú fue del 37.8% de la población de 15 a más años de edad. Por área de residencia, la prevalencia más elevada de sobrepeso se presentó en la población del área urbana en un 38,9% y en el grupo de edad de 30 a 39 años de edad en un 47,4%. (10)

En la Región Junín la magnitud del sobrepeso es 38.5% y de la obesidad es 1.3%. (11)

Según el Boletín Epidemiológico – 2019 de esta región, las cifras de obesidad y sobrepeso siguen incrementándose y se estima que 4 de cada 10 personas adultas se categorizan en sobrepeso y 2 de cada 10 personas en obesidad. (11, 12)

En Perú, en el año 2020 la incidencia de COVID-19 según grupo de edad, fue en niños de 0 -11 años = 3.39%, adolescentes (12-17 años) 2.60%, joven (18-29 años) 18.61%, adultos (30-59) 57.71% y adulto mayor (60 años a más) 17.69% (13). Actualmente, según la sala situacional del 2021, la magnitud global de infección por el SARS COV 2 en Perú es de 1 998 056 infectados con 188 100 fallecidos y una letalidad de 9.41%. En la Región Junín la magnitud actual de infección por SARS-COV 2 es de 75 66 casos con un aproximado de 6 42 fallecido. (14)

Los primeros estudios de la pandemia de COVID-19, no incluyeron información antropométrica; sin embargo, recientemente han identificado la obesidad como un predictor de hospitalización. (15) En un estudio de Lille en Francia, las personas con obesidad estaban significativamente sobrerrepresentadas entre los pacientes ingresados en la UCI con COVID-19 en comparación con la enfermedad respiratoria no SARS-CoV-2 (47,5% frente a 25,8%). (16) Además, la necesidad de ventilación mecánica invasiva, en pacientes con enfermedad por COVID-19, había incrementado hasta en un 90% pacientes con IMC mayores a 35 kg/m². Se observaron asociaciones similares de

obesidad y gravedad de la enfermedad en pacientes hospitalizados con COVID-19 en China y los Estados Unidos. (17, 18, 19)

De otra parte, hasta la fecha los mecanismos virológicos y fisiológicos que subyacen a la fuerte relación que observamos entre la obesidad y la gravedad del COVID-19 son poco conocidos. Es posible plantear la hipótesis, que la enfermedad de COVID-19 más grave en pacientes con obesidad puede ser la consecuencia de una inflamación a largo plazo de bajo grado subyacente y la supresión de respuestas inmunitarias innatas y adaptativas. (20) Además, el microambiente alterado asociado con la obesidad puede sustentar una cuasiespecie viral más diversa y permitir la aparición de variantes potencialmente patógenas capaces de inducir una mayor gravedad de la enfermedad. (21)

Adicionalmente, la obesidad altera la fisiología pulmonar, la principal manifestación clínica de estos cambios es un aumento de la disnea de esfuerzo. Otros efectos también están bien establecidos, como la alteración del patrón respiratorio, la mecánica respiratoria y la tasa metabólica (22). La hipoxemia puede ser otra manifestación clínica de la obesidad, cuyos mecanismos no se comprenden completamente.

El aumento desfavorable de las tasas de obesidad por todo el mundo, junto con el empeoramiento de otras comorbilidades e infecciones, al cual Perú y la Región Junín no es ajeno; por tanto, destaca la importancia de conocer su magnitud de asociación de riesgo de la obesidad en la infección de COVID-19 y la predicción de la hipoxemia mediante el IMC alto.

1.2 Delimitación del problema

El presente estudio se delimita teóricamente en el ámbito del conocimiento de ciencias de la salud. Fue realizado durante un periodo de dos meses comprendido entre el 01 de marzo hasta el 30 de junio del año 2021, geográficamente se circunscribe a las diversas ciudades de la Región Junín. El ámbito de estudio es el área de hospitalización de COVID-19 del Hospital Nacional Ramiro Priale Priale de Huancayo. La población son pacientes de ambos sexos y mayores de 18 años de edad.

1.3 Formulación del problema

1.3.1 Problema general

¿El índice de masa corporal alto es un factor de riesgo de la infección y un factor predictor de la hipoxemia en la enfermedad por COVID-19?

1.3.2 Problemas específicos

- ¿Cuál es la distribución de pacientes según el índice de masa corporal (IMC) y según si presentan o no infección por SARS COV 2?
- ¿Cuál es la asociación entre los niveles de IMC y una prueba positiva para COVID-19?
- ¿Cuál es la asociación de los niveles de IMC y la predicción de la hipoxemia aguda según IMC en pacientes con prueba positiva para Covid-19?

1.4 Justificación

1.4.1 Social

La justificación social de esta investigación se fundamenta en abordar un factor asociado como es el IMC alto para la afección por SARS COV 2, dado que la pandemia por COVID -19 se mantiene constante y debido a la aparición de nuevas cepas, expresa una tendencia al incremento y las personas con IMC incrementado son aquellos en que la tasa de mortalidad general aumenta en un 20% y la de las personas con obesidad mórbida en un 200%, en comparación con la tasa de mortalidad general de las personas con peso normal (23); por tanto, las personas con IMC elevado, es una población vulnerable en el tiempo de la pandemia de COVID-19, ya que aumenta la morbimortalidad, que puede ser fácilmente prevenibles; por eso es necesario conocer objetivamente el grado de asociación de los niveles de IMC con la infección por SARS COV 2 para que los pacientes en general con dicho factor de riesgo y las autoridades sanitarias, advierten el cumplimiento de las medidas de prevención (24). Por tanto, la utilidad práctica del presente estudio es focalizar la asistencia médica y las estrategias de prevención para mitigar y disminuir la frecuencia de contagio de la enfermedad por COVID-19 en personas con IMC alto.

1.4.2 Teórica

Esta investigación se justifica teóricamente en la medida en que permite obtención del conocimiento del grado de asociación de la obesidad

con la frecuencia de la infección por SARS COV 2 y de predecir el grado de hipoxemia según el IMC de los pacientes con COVID-19.

De otra parte, la implicancia de la obesidad en las infecciones virales, se aborda que este estado, aparte de ser un proceso inflamatorio crónico que condiciona a diversas enfermedades como las enfermedades cardiovasculares y otras, es un factor predisponente para el aumento de infecciones (2), ya que la obesidad disminuye la inmunidad del huésped y al respecto varios estudios han intentado explicar los mecanismos implicados en la baja inmunidad observada en los individuos obesos (3), además, la difusión mecánica debido a la obesidad severa puede aumentar la severidad de la infección del tracto respiratorio inferior y contribuir a la infección secundaria (25). Adicionalmente, los resultados de esta investigación están disponibles como evidencias científicas a cerca de un factor de riesgo de la infección por SARS-COV 2 en el medio local y que permita la comparación con resultados de contexto internacional.

1.4.3 Metodológica

La justificación metodológica La justificación metodológica de esta investigación se fundamenta por su propósito de pretender a establecer cuantitativamente el grado de asociación de la obesidad y la infección de SARS CVO 2 mediante el índice de razón de probabilidades y la predicción de la hipoxemia a través del IMC alto mediante la regresión logística binaria. Para la recolección de datos se elaboró una ficha de recolección de datos en base a la operacionalización de las variables de estudio, cuya confiabilidad

es del 95%, lo cual asegura la precisión de los resultados y de las conclusiones.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general:

Determinar si el índice de masa corporal (IMC) alto es un factor de riesgo de la infección y un factor predictor de la hipoxemia en la enfermedad por COVID-19

1.5.2 Objetivos específicos:

- Determinar la distribución de pacientes según del índice de masa corporal (IMC) y según si presentan o no infección por SARS COV 2.
- Determinar la asociación de los niveles del IMC y una prueba positiva para COVID-19.
- Determinar la asociación de los niveles del IMC y la predicción de la hipoxemia aguda según IMC en pacientes con prueba positiva para COVID-19.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Nacionales

Pajuelo J y col., (Perú - 2019); realizaron un estudio para establecer la prevalencia a nivel nacional y la distribución del sobrepeso y obesidad en el Perú. Donde el diagnóstico nutricional se cuantificó mediante el índice de masa corporal (IMC). La prevalencia a nivel nacional de sobrepeso es de 40,5% y obesidad de 19,7%, con un total de 60,2% de la población adulta con gran aumento de peso. Del total general el 23,4% de población obesa fueron mujeres y el 15,7% varones. En cuanto a los departamentos, la mayor prevalencia de IMC incrementado fue Tacna con 73,8% e Ica con 72,2%. Hubo mayor prevalencia de IMC incrementado en mayores de 40 años, en aquellos que viven en la costa, a superficies de 1000 msnm y que habitan en áreas urbanas. Las conclusiones del estudio fue que: el 60,2% de población adulta del Perú presentó IMC elevados (sobrepeso y obesidad) y en Junín la obesidad fue 13.3% y le sobrepeso fue 38.5%. (11)

Según la Dirección Regional de Salud Junín (Junín -2019), la frecuencia de obesidad en la región Junín es 2 de cada 10 personas y se estima 4 de cada 10 personas. (12)

Según INEI – ENDES (Encuesta Demográfica y de Salud Familiar), en el año 2019, el sobrepeso en personas mayores a 15 años de edad, a nivel

nacional, fue 37,8%, en la población del área urbana el sobrepeso fue 38.9% y fue más frecuente en el grupo etario de 30 a 39 años en un 47.4%, la obesidad fue 22.3% en personas de 15 años a más y un 24.6% de la población urbana fueron obesos con predominio en el grupo etario de 40 a 49 años en un 32.7%. (10)

Con respecto a los estudios de obesidad relacionado a la infección por COVID-19, en medio local y nacional aún no se han realizado estudios.

2.1.2. Internacionales

Gao F et al (China – 2020), realizaron un estudio en pacientes adultos con COVID-19. Se diagnosticó a 75 pacientes como obesos (es decir, sujetos de casos). Emparejaron aleatoriamente cada sujeto de caso con un sujeto de control por sexo (1:1) y edad (± 5 años). Por tanto, la cohorte comprendía 150 pacientes con COVID-19. La obesidad se definió como un $IMC \geq 25$ kg/m². De las edades, la edad media de los pacientes fue de 48 años y el 62,7% fueron varones. El IMC medio de los pacientes obesos y no obesos fue de $21,8 \pm 2,3$ y $27,7 \pm 2,7$ kg/m², respectivamente. Se demostró que la obesidad es un factor de riesgo de mal pronóstico y de alta predisposición para la infección por SARS COV 2. (25)

Singh V, et al (India - 2020), mediante un estudio de revisión sistemática, con el propósito de identificar asociación del índice de masa corporal (IMC) y los resultados positivos de la enfermedad COVID-19, examinaron las bases de datos electrónicos. Este estudio incluyó informes

de casos, series de casos, cohortes y cualquier otro que informara IMC, sobrepeso/obesidad o bajo peso y su complicación con la enfermedad COVID-19. Este estudio observó infección por COVID-19 entre IMC <25 kg/m² con una prevalencia de 0,60 (IC del 95%: 0,34-0,86) en comparación con 0,34 (IC del 95%: 0,23-0,44) con un IMC > 25 kg/m². Los resultados del estudio muestran que el IMC juega un papel importante en la gravedad de COVID-19 en todos los grupos de edad, especialmente en las personas mayores. Se sugiere que el sistema de salud debe proporcionar mayor atención a las personas con este riesgo en un entorno de la pandemia de COVID-19. (26)

Ranjan P, et al., (India - 2020), realizaron un estudio acerca de explorar la asociación entre el IMC y el estado positivo de COVID-19 en un hospital de atención terciaria de Nueva Delhi. La muestra fue trescientos setenta y nueve pacientes adultos que se presentaron al departamento de detección de COVID-19 para pacientes externos del hospital fueron entrevistados por teléfono con respecto a su peso corporal y estatura. El informe COVID-19 RT-PCR de los pacientes se extrajo del sistema de información del hospital. Según los datos, se observó que el IMC medio y la prevalencia de obesidad eran más altos en los individuos que se detectaron como COVID-19 RT-PCR positivos en comparación con los que fueron negativos. Los hallazgos sugieren una asociación dosis-respuesta entre el IMC y las probabilidades de infección por COVID-19 en personas con IMC incrementado. (27)

Razieh C, ET AL., (2020), realizaron un estudio retrospectivo, para cuantificar la asociación del IMC con el riesgo de una prueba positiva para COVID-19. La interacción se evaluó formalmente mediante la prueba de razón de verosimilitud. La muestra fue de 5623 resultados de pruebas únicos disponibles, de los cuales 1087 (19,3%) fueron positivos. El IMC se asoció con el riesgo de una prueba positiva para COVID-19. Con un valor de IMC de 25 kg/m², no hubo diferencia en el riesgo (OR = 0,96; IC del 95%: 0,61, 1,52), mientras que con un IMC de 30 o 35 kg/m², las probabilidades de COVID-19 fueron 1,75 (1,24, 2,48) y 2,56 (1,63, 4,03), respectivamente. Aunque están limitados por pruebas no aleatorias para COVID-19 en el Reino Unido, estos datos sugieren que la asociación entre el IMC y el riesgo de COVID-19 puede variar según la etnia y actuar como un modificador de efecto importante para el incremento del riesgo por COVID-19. (28)

Bhasin A, et al., (2020), realizaron un análisis transversal en aquellos pacientes hospitalizados por COVID-19 de moderado a grave. Se comparó a los pacientes hospitalizados con COVID-19 mayores y menores de 50 años, así como a los hospitalizados sin COVID-19. Los pacientes menores de 50 años hospitalizados con COVID-19 sin diabetes o hipertensión tenían un IMC medio mayor que los mayores de 50 años, con un IMC de 43,1 (IC del 95%: 34,5-51,7) versus 30,1 (IC del 95%: 27,7- 32,5) (P = 0,02). No detectamos la misma diferencia o tendencia para los pacientes hospitalizados sin COVID-19. Los pacientes más jóvenes (<50 años) con COVID-19 tenían un IMC medio más alto que los pacientes mayores con COVID-19, con y sin diabetes e hipertensión. Esta tendencia no existió en

pacientes sin COVID-19 hospitalizados durante el mismo período de tiempo. (29)

2.2. Bases teóricas o Científicas

Inmunopatología de la obesidad

La obesidad es una enfermedad caracterizada por la acumulación del tejido adiposo corporal, que conduce a una mayor susceptibilidad a enfermedades cardiovasculares, hipertensión, diabetes tipo 2, problemas respiratorios, hígado graso, enfermedad de las vías respiratorias, depresión y algunos tipos de cáncer. (30,31,32) Estas comorbilidades se asocian con una esperanza de vida reducida y muerte prematura (OMS 2016). La tasa de mortalidad general de las personas obesas también aumenta en un 20% y de las personas con obesidad mórbida en un 200%, en comparación con la tasa de mortalidad general de las personas con peso normal. (33)

El índice de masa corporal (IMC) se usa ampliamente para definir la obesidad y el sobrepeso en adultos. El cálculo se basa en dividir el peso por la altura al cuadrado (kg/m^2): un IMC entre 25 y 30 indica sobrepeso y más de 30 indica obesidad. Aunque es posible poseer un IMC alto y una grasa corporal baja, como se encuentra generalmente en los atletas. (34)

Estructuras como el hígado, el páncreas y el cerebro, también muestran diferencias en el perfil inflamatorio en la obesidad. (35) Es importante tener en cuenta que los niveles de citocinas inflamatorias que se encuentran en las personas obesas son significativamente más altos que en las personas delgadas, pero aún

son más bajos que en las personas con infecciones o traumatismos. Varias vías de señalización pueden estar involucradas en el proceso inflamatorio de la obesidad. Los receptores de reconocimiento de patrones (PRR), como el receptor tipo Toll (TLR) y el receptor tipo NOD (NLR), se expresan más en individuos obesos, y la quinasa N-terminal c-jun (JNK), un inhibidor de la kinasa κ (IKK) y la proteína quinasa R (PKR) parecen ser los principales inductores de inflamación en los tejidos adiposos. (36)

La proporción de células T CD8 + a las células T CD4 + también se altera en el tejido obeso en comparación con el tejido magro, y los niveles de células T reguladoras (Tregs) se reducen, la creación de un entorno favorable para la activación inmune (37). Hay un aumento de citocinas inflamatorias en el tejido adiposo, que incluyen interleucina (IL) -6, IL-1 β , ligando de quimiocina de motivo CC (CCL) 2 y otros (38). Además, los mastocitos y las células NKT también están más presentes en los tejidos obesos que en los tejidos magros. (39)

La obesidad altera la microbiota; por lo tanto, las alteraciones en la composición del microbiota y en los metabolitos microbianos en individuos obesos tienen un impacto sistémico en el desarrollo y mantenimiento de la obesidad, dando forma a la respuesta inmune del huésped (40). La implementación de medidas de cuarentena y distanciamiento social debido a la pandemia COVID-19, impacta directamente el estilo de vida y los hábitos nutricionales en todo el mundo. La modificación de los hábitos nutricionales puede ocurrir debido a la limitación en la disponibilidad y acceso a ciertos alimentos y puede provocar un aumento en el consumo de alimentos no saludables (41). Estas alteraciones promueven cambios en la microbiota que pueden afectar

la absorción de nutrientes, impactando de esta manera la respuesta inmune al SARS-CoV-2.

Es importante destacar que la obesidad también puede interferir con las respuestas inmunológicas frente a las infecciones virales pulmonares. La obesidad inducida por la dieta aumenta la patogénesis del virus de la influenza en ratones al suprimir la función de las células T efectoras CD8 +. (42)

La obesidad también promueve la inflamación prolongada de las vías respiratorias inducida por ovoalbúmina inducida por respuestas inmunes Th1, Th2 y Th17, con un aumento de iNOS, IL-4, IL-9, IL-17 e IFN- γ en el tejido pulmonar (3), que pueden ser factores agravantes durante la tormenta de citocinas en la infección por SARS-CoV-2 (44). La microbiota puede ser también el vínculo entre las personas mayores y las personas obesas infectadas por COVID-19. En los individuos ancianos y obesos, hay una reducción en la diversidad de la microbiota (45), lo que puede hacer que estos individuos sean propensos a una respuesta inflamatoria más grave. Además, este concepto aún necesita investigación, ya que la especie y el metabolismo de cada bacteria pueden afectar el estado de salud y el resultado de COVID-19, especialmente en casos raros de pacientes con diarrea. (44)

La implicación de la obesidad en las infecciones virales

Además del proceso inflamatorio crónico observado en individuos con obesidad, se ha comprobado que este estado es un gran factor de riesgo para un incremento de infecciones (2). Varias hipótesis han intentado dilucidar los

mecanismos implicados en la baja inmunidad observada en individuos obesos. Esto incluso puede manifestarse en la disfunción de los linfocitos B, contribuyendo a la inflamación sistémica y al aumento de la secreción de autoanticuerpos. (3)

La evaluación de las comorbilidades que aumentan el riesgo de infecciones virales, como la obesidad, se vuelve aún más importante en este entorno de la pandemia de COVID-19. En la pandemia de H1N1 en 2009, la obesidad fue un factor de riesgo (46). Esta observación se confirmó con el uso de modelos animales, en los que los ratones obesos presentan una mayor mortalidad y morbilidad asociada con la infección por el virus de la influenza H1N1 en comparación con los ratones no obesos; sin embargo, se sabe poco sobre el mecanismo de acción que conduce a la disminución de la supervivencia. (47)

De otra parte, mucho se discute sobre la producción anormal de hormonas como adipocinas y citocinas como TNF- α e IFNs durante el estado de obesidad, las cuales, junto con un aumento en los ácidos grasos saturados de cadena corta circulantes, activan el sistema inmunológico y hacen crónica respuesta inflamatoria descompensada de bajo grado, que puede comprometer la función efectora de los mecanismos antivirales. (48)

Inflamación mediada por obesidad y COVID-19

Las alteraciones de las vías respiratorias y el sistema inmunológico mediadas por la obesidad son de extrema importancia en la actualidad, cuando hay una discusión urgente y se intenta comprender exactamente qué comorbilidades y

afecciones pueden influir y favorecer la infección por SARS-Cov-2. Aunque los datos de índice de masa corporal (IMC) de los pacientes hospitalizados por COVID-19 no son el foco para la caracterización inicial de los grupos de riesgo (49), algunos estudios recientes muestran la relevancia de esta comorbilidad en la pandemia de coronavirus. Un estudio reciente en Francia evaluó el IMC de 124 pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos por infección por SARS-CoV-2 y la correlación con la necesidad del uso de ventilación mecánica invasiva, evidenciando la alta frecuencia de pacientes hospitalizados con obesidad y obesidad severa y el empeoramiento de las condiciones de enfermedad (16). En otro informe, en la ciudad de Nueva York, la obesidad fue un factor predictivo de la necesidad de hospitalización de pacientes con COVID-19 (50), y en Shenzhen, China, los individuos obesos con COVID-19 presentó un aumento significativo del riesgo de neumonía grave, especialmente en los hombres. (51)

En la obesidad, la hiperleptinemia se correlaciona con una disminución en los niveles de células reguladoras (53), un tipo celular crucial en la regulación de la inflamación. En individuos obesos, las células reguladoras producen menos citocinas antiinflamatorias y más citosinas proinflamatorias, lo que corrobora una inflamación constante de bajo grado. (54)

El aumento de leptina influye en la liberación de radicales de oxígeno, como el anión superóxido y el peróxido de hidrógeno, por los neutrófilos y otras células polimorfonucleares (55). La leptina también puede modular la migración de neutrófilos a través de la activación de las quinasas p38 MAPK y Src (56) y el aumento en la producción de TNF- α por los monocitos (57) mientras inhibe el proceso de quimiotaxis por IL-8 (56). Esto es muy importante para la lesión

pulmonar por COVID-19, ya que el aumento de leptina conduce a un aumento en la gravedad de la lesión pulmonar a través de un aumento en la inflamación pulmonar neutrofílica. (58)

El COVID-19 puede provocar una inflamación severa similar al ARDS en los pulmones. Los pacientes obesos con SDRA tienen un riesgo de mortalidad similar o menor que los pacientes no obesos con SDRA (59), pero no hay diferencia en la necesidad de cuidados intensivos estancia en unidad u hospitalización entre pacientes obesos y no obesos. (60)

La cuestión de si la lesión pulmonar por COVID-19 puede clasificarse como SDRA también es importante (Gattinoni, Chiumello y Rossi 2020). Gattinoni et al propusieron que los pacientes con COVID-19 se pueden dividir en pacientes con y sin inflamación similar al ARDS y, por lo tanto, se pueden tratar de manera diferente. (61)

El tejido adiposo corporal excesiva está implicada en una inflamación constante de bajo grado, que crea un "efecto bola de nieve", aumentando la resistencia a la insulina, activando la cascada proinflamatoria y aumentando el almacenamiento de grasa. Esta inflamación de bajo grado generalmente es caracterizada por el incremento de los niveles sanguíneos de citocinas como IL-1, IL-6, IL-8 y TNF- α (62). En el proceso de infección por SARS-CoV-2, existe una tormenta de citocinas, con el aumento de los niveles sanguíneos de IL-1, IL-7 a IL-10, IFN- γ , IP10, MCP1, MIP1A., MIP1B, PDGF, TNF α y VEGF (44). Además, los niveles de concentración de citocinas como el TNF α fueron más altos en los pacientes ingresados a la UCI que en aquellos pacientes que no estaban en

la UCI (44). El desequilibrio hacia un estado proinflamatorio en individuos obesos puede predisponerlos a un aumento de riesgo de infección grave por COVID-19. Por el contrario, varios informes en la literatura proponen que la inflamación de bajo grado generada por el tejido adiposo incrementado, podría ser responsable del desarrollo de un preacondicionamiento que reduce la gravedad de las posteriores agresiones por SDRA en los pulmones. (63)

Esto puede no ser cierto para COVID-19, ya que, en un informe reciente, hubo asociación considerable entre el IMC y la necesidad de ventilación mecánica invasiva (16); por tanto, los países con mayor población global de individuos con sobrepeso y obesidad pueden presentar un aumento en el número de casos graves de COVID-19 y consecuentemente pueden tener un incremento en el número de individuos con necesidad de ventilación mecánica invasiva. (64)

La inflamación crónica generada por la obesidad conduce a la activación constante de las células T CD4 + y CD8 +, desarrollando un proceso denominado agotamiento de las células T, caracterizado por la pérdida progresiva de la función efectora (65). El agotamiento de las células T CD8 + induce un cambio fenotípico que puede mitigar el aclaramiento viral y también está presente en infecciones virales persistentes (66). Esto podría corroborar el perfil reducido y agotado de las células T CD4 + y CD8 + que se encuentran en pacientes con COVID-19 (67). En el 83,2% de los pacientes con COVID-19, estaba presente linfocitopenia, una característica que ya está presente en individuos obesos (68) que podría disminuir aún más el número de linfocitos.

Actualmente, el uso de corticosteroides no está indicado para COVID-19 (69), principalmente debido a la posible baja relación beneficio/riesgo de controlar la hiperinflamación y reducir la respuesta inmunitaria antimicrobiana (70). La inflamación sistémica y la desregulación de la respuesta inmune pueden provocar daño tisular y shock (71). Además, la presencia de receptores ACE2 en otros órganos además de los pulmones puede conducir al desarrollo de otra afección además de la afección similar al ARDS en pacientes con COVID-19. Estos incluyen daño cardíaco agudo, daño renal agudo e infección secundaria (72). La obesidad aumenta las posibilidades de lesión renal (73) y problemas cardiovasculares (74) y el desarrollo de infecciones bacterianas secundarias. (75)

El receptor ACE2 también se presenta en el tejido adiposo y se presenta más en el tejido adiposo visceral que en el subcutáneo (76). Los hombres son el grupo más afectado por COVID-19 y tienden a acumular más grasa visceral que las mujeres (77). Sin embargo, Chen et al., propuso una asociación negativa que vincula la expresión de ACE2 y la letalidad de COVID-19 (78) y estableció que ACE2 ejerce un efecto contra la obesidad (79); por lo tanto, esta molécula podría estar regulada a la baja en general en individuos obesos.

La enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2) fue identificada como el receptor de superficie para el SARS-CoV-2 (80). La ECA2 se presenta ampliamente en varios órganos y tejidos, incluidos los pulmones, el sistema cardiovascular, los riñones, el intestino, la vejiga y el cerebro (81), lo que podría explicar la insuficiencia orgánica múltiple en algunos pacientes con COVID-19. Sorprendentemente, un estudio reciente sugirió que la expresión de ACE2 en el tejido adiposo era mayor que en el tejido pulmonar (82). En particular, no se

detectó ninguna diferencia en el nivel de expresión de ACE2 en adipocitos y células progenitoras adiposas entre individuos obesos y no obesos (83). Sin embargo, dado que los individuos obesos tienen abundante tejido adiposo para expresar una mayor cantidad de proteínas ACE2, puede exponerlos a un estado de mayor riesgo de COVID-19 (82). Además, el tejido adiposo sirve como reservorio para el virus de la influenza A, virus de inmunodeficiencia humana (VIH), citomegalovirus, adenovirus humano Ad-36, *Trypanosoma gondii* y *Mycobacterium tuberculosis* (84). Por lo tanto, COVID-19 también podría infectar el tejido adiposo y luego extenderse a otros órganos.

La obesidad está asociada con una mala función pulmonar en adultos (85), que también podría explicar en parte por qué obesos COVID-19 pacientes se encuentran con mayor frecuencia en estado crítico y tienen menores tasas de supervivencia que con peso normal COVID-19 pacientes (86). El estado de inflamación sistémica de bajo grado en la obesidad puede conducir al desarrollo y agravamiento de varias enfermedades. La inflamación sistémica de bajo grado también es una característica de la inflamación en personas de edad avanzada (87), y existe una prevalencia creciente de obesidad entre las personas de edad avanzada (88), lo que la edad probablemente contribuye al aumento de riesgo relacionado con COVID-19.

La obesidad puede potencialmente causar hipoxemia de tres maneras: primero, a través de su asociación con el síndrome de obesidad hipoventilación, segundo, a través de condiciones comórbidas como la insuficiencia cardíaca congestiva. El tercero es más complejo. Se cree que la obesidad reduce la capacidad residual funcional (CRF) en la medida en que algunas vías respiratorias

comienzan a cerrarse, un volumen pulmonar conocido como capacidad de cierre (CC). Varios estudios han validado esta hipótesis utilizando medidas fisiológicas complejas, algunas de las cuales se realizaron mientras los pacientes estaban bajo anestesia general. (89)

La asociación entre obesidad e hipoxemia es inconsistente. Algunos estudios muestran una asociación leve entre los dos (90), pero otros no han mostrado ninguna asociación. (91)

Aunque se sabe mucho sobre la epidemiología y las características clínicas del COVID-19, se sabe poco sobre su impacto en la fisiopatología pulmonar. COVID-19 tiene un amplio espectro de gravedad clínica, los datos clasifican los casos como leves (81%), graves (14%) o críticos (5%) (92). Gran parte de pacientes presentan hipoxemia arterial elevada, pero sin signo de dificultad respiratoria, ni expresan sensación de disnea (93). Este fenómeno se conoce como hipoxemia silenciosa o "feliz". Por tanto, en aquellos pacientes con diagnóstico de COVID-19, el estado de gravedad de hipoxemia se asocia de forma independiente con la mortalidad hospitalaria y puede ser buen predictor de que el paciente tiene el riesgo de requerir ingresar a la unidad de cuidados intensivos (UCI) (94). Dado que ya se ha reconocido que la hipoxemia tiene tal impacto tanto en el pronóstico y las decisiones de tratamiento oportunas, por eso es oportuno reconocer y disponer de evidencias para su manejo en pacientes con COVID-19.

2.3. Marco conceptual (variables y dimensiones)

2.3.1. Índice de masa corporal (IMC):

Es la medida para dar a conocer el estado nutricional en personas adultas. Se define como el peso de una persona en kilogramos dividido por el cuadrado de la altura de la persona en metros (kg/m^2). IMC alto son aquellas medidas mayores a $25 \text{ kg}/\text{m}^2$.

2.3.2. Factor de riesgo:

Los factores de riesgo para la salud son atributos, características o exposiciones que incrementan la probabilidad de que una persona desarrolle una enfermedad o trastorno de la salud.

2.3.3. Predicción:

Son variables que pronostica desenlace, hecho o situación de un evento en el futuro.

2.3.4. Hipoxemia:

La hipoxemia es un nivel bajo saturación de oxígeno en sangre en las arterias y produce una hipooxigenación de las células.

2.3.5. COVID-19:

El COVID-19 es causado por el virus SARS-CoV-2, se llega a transmitir por contacto con una persona infectada, a través de gotas pequeñas que se expulsan al hablar, toser y estornudar, o por tocar una superficie u objeto que tenga el virus y posteriormente manipular la boca, la nariz o los ojos. (13)

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis General

El índice de masa corporal (IMC) alto es un factor de riesgo de la infección y un factor predictor de la hipoxemia en la enfermedad de COVID-19.

3.2. Hipótesis específica

- La frecuencia distribución de pacientes según el índice de masa corporal (IMC) y según la presencia de SARS COV 2 es significativo.
- Existe asociación significativa entre los niveles del IMC alto y una prueba positiva para COVID-19.
- Existe asociación de los niveles del IMC y la predicción de la hipoxemia aguda según IMC en pacientes con prueba positiva para COVID-19.

3.3. Variables

3.3.1. Variable independiente:

Índice de masa corporal (IMC)

3.3.2. Variable dependiente: SARS COV 2:

En el presente estudio se dimensionó las variables del estudio en lo siguiente: Características del diagnóstico, características del parto y características del IMC, esto se puede ver en el Anexo-II.

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1. Método de investigación:

El trabajo de investigación presente está basado en el método científico porque es la búsqueda intencionada y sistemática de conocimientos que permite conocer la magnitud de asociación entre las variables de estudio (103) y es de enfoque cuantitativo. (104)

4.2. Tipo de investigación:

El presente trabajo es transversal ya que las variables fueron medidas en un solo momento y retrospectivo porque las variables son medidas antes de la planificación de la investigación (103).

4.3. Nivel de investigación:

El nivel es explicativo (103) ya que la finalidad fue conocer el grado de asociación que existe entre el IMC y la infección por COVID-19.

4.4. Diseño de la investigación:

Diseño observacional de casos y controles. (103)

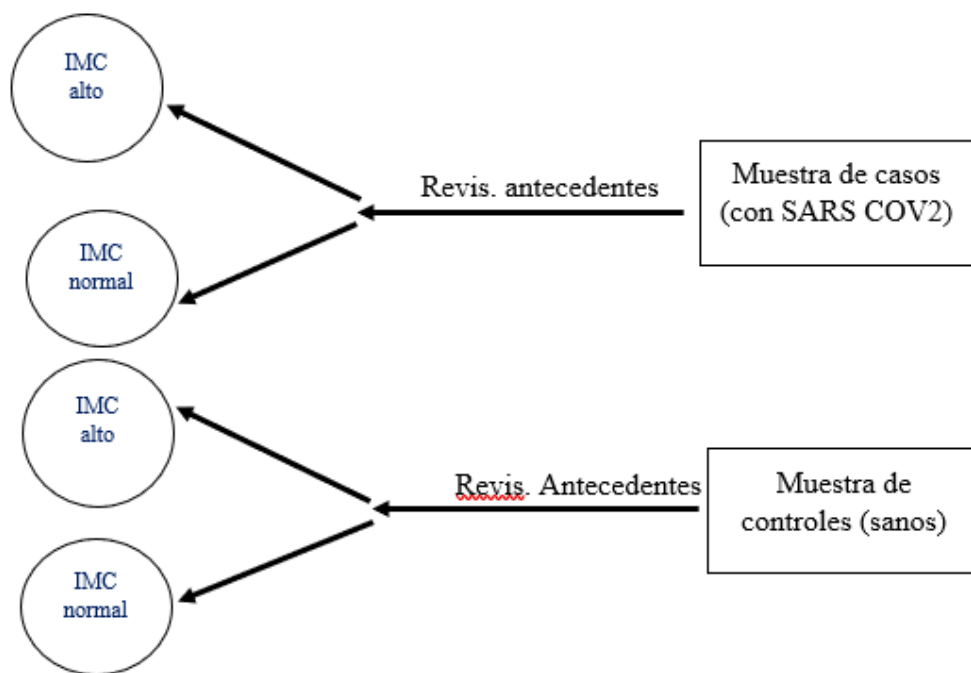


Figura 1. Diseño de la investigación

4.5. Población y muestra

Población de estudio está conformada por pacientes de ambos sexos y mayores a 18 años de edad que llegaron a ser atendidos durante el periodo del 01 de mayo hasta el 18 junio del año 2021.

La muestra es no probabilística de 138 pacientes. El grupo de casos está conformado por 92 pacientes que presentaron diagnóstico confirmado de infección por SARS COV 2 y el grupo control está conformado por 46 pacientes sin infección por SARS COV 2. Se realizó apareamiento según género y edad.

Criterios de inclusión

- Pacientes de ambos sexos mayores de 18 años de edad con sospecha de diagnóstico de enfermedad por COVID-19 que ingresaron al servicio de

emergencia del Hospital Nacional “Ramiro Priale Priale” ESSALUD de Huancayo durante el periodo de 01 de mayo hasta 30 de junio del año 2021.

Criterios de exclusión

- Pacientes de ambos sexos menores, iguales o mayores a 18 años de edad que ingresaron al servicio de emergencia por motivos diferentes a la sospecha de enfermedad por COVID-19.
- Pacientes quienes cumplieron con los criterios de inclusión, pero ingresaron al servicio de emergencia en las fechas diferentes entre el 01 de enero y 30 de junio del año 2021.

4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizó la técnica observacional y lista de chequeo mediante el cual, desde la historia clínica electrónica, se acopiaron los datos generales como edad, género, peso, talla y los datos clínicos de infección por SARS COV 2, saturación de oxígeno al ingreso al hospital y su estancia hospitalaria hasta el momento de la recolección de los datos. El IMC se determinó mediante la fórmula de peso/talla al cuadrado (kg/m²) y se clasificó según la OMS. El instrumento es una ficha de recolección de datos que fue elaborado en Microsoft Excel 2016 para tal caso.

4.7. Técnica de procesamiento y análisis de datos

En el análisis de datos se utilizó el paquete estadístico SPSS V-24. En la fase descriptiva, las variables cuantitativas se presentan mediante las medidas de tendencia central y sus respectivas medidas de dispersión y las variables cualitativas se presentan mediante frecuencias absolutas y relativas. En la fase de análisis inferencial, se utilizó la prueba de chi-cuadrado para determinar la asociación entre los niveles del IMC (peso normal, sobrepeso, obesidad) y el resultado positivo de COVID-19. Para establecer el grado de asociación entre los niveles del IMC y la prueba positiva de SARS CVO 2, y para establecer el grado de asociación entre los niveles del IMC y la hipoxemia y la predicción de hipoxemia según niveles del IMC, se realizó análisis de regresión logística binaria para determinar las razones de probabilidad de diferentes grados del ICM considerando el peso normal como categoría de referencia, las pruebas se realizaron con un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$ y un intervalo de confianza al 95%. Se concluyeron como significativos cuando el p resultó menor a 0.05.

4.8. Aspectos éticos de la investigación

El presente estudio se ejecutó con la autorización del comité de Investigación y Ética del Hospital Nacional “Ramiro Prialé Prialé” ESSALUD de Huancayo y con la autorización del Comité de Ética de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Peruana los Andes. Por la naturaleza retrospectiva del estudio, no implica riesgo; por consiguiente, no se requirió el consentimiento informado de los participantes. Este estudio se fundamenta en los preceptos de la declaración de Helsinki II (Numerales: 11,12,14,15,22 y 23) (30) y el Código de Ética y Deontología del Colegio Médico del Perú.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1. Descripción de resultados

Se revisaron registro de historias clínicas electrónicas de pacientes hospitalizados debido a la enfermedad por COVID-19, durante el periodo del 01 de mayo hasta el 18 de junio del año 2021 y se encontró un total 194 pacientes con COVID-19 hospitalizados. De los cuales solamente 92 pacientes con infección de SARS CVO 2, demostrados mediante RT-PCR y/o prueba de antígeno sérico, cumplían con los criterios de inclusión y ellos fueron incluidos en el grupo de casos. Cuarenta y seis pacientes del grupo control, pacientes sin infección de SARS COV 2, descartados mediante el RT-PCR y/o prueba de antígeno sérico, fueron seleccionados del registro electrónico de pacientes con sospecha clínica de COVID-19, atendidos en el mismo periodo de selección de pacientes del grupo casos. Éstos dos grupos fueron apareados 2:1, teniendo en cuenta la mayor homogeneidad posible entre el sexo y la edad.

En total, 138 pacientes conformaron la muestra de estudio divididos en dos grupos: 92 pacientes del grupo de casos y 46 pacientes del grupo de controles. La edad media \pm DE global de los participantes fue 59.83 ± 10.65 años con un rango de 40 a 87 años. Ochenta y seis (62.3%) eran mujeres y 53 (37.7%) eran varones. El IMC medio \pm DE del total de los participantes fue 29.19 ± 3.84 kg/m² con un rango de 22.83 a 43.15 kg/m². Las características descriptivas de edad de cada grupo se observan en la Tabla 1.

Tabla 1. Características descriptivas de apareamiento de los grupos de casos y control

Parámetros	Casos (N=92)		Controle (N=46)	
	Masculino n (%)	Femenino n (%)	Masculino n (%)	Femenino n (%)
Género	36 (39.1)	56 (60.9)	16 (34.8)	30 (65.2)
Edad (a) media ±DE	59.61±11.28	60.68±8.08	59.63±13.96	58.60±12.41
Edad (a) mínimo - máximo	41 - 76	47 - 84	42 - 79	40 - 87

FUENTE: Archivo de historias clínicas 2021- Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé mediante ficha de recolección de datos.

Elaboración: autor

Tabla 2. Distribución de los pacientes según el índice de masa corporal (IMC) y según si presentan o no infección por SARS COV 2.

Parámetros	COVID-19 (PCR) positivo (n =92)	COVID-19(PCR) negativo (n =46)	Total (n=138)
IMC (kgM2) Media ± DE	39.04±4.17	27.49 ± 2.31	29.19 ±3.84
Normal n (%)	8 (8.7%)	5 (10.9)	13 (9.4)
Sobrepeso n (%)	36 (39.1)	36 (78.3)	72 (52.2)
Obeso n (%)	48 (52.2)	5 (10.9)	53 (38.4)

p-valor (prueba de Chi cuadrado) < 0.001

FUENTE: Archivo de historias clínicas 2021- Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé mediante ficha de recolección de datos.

Elaboración: autor

Valores del IMC Normal: 18.5 – 24.9 kg/m²; Sobrepeso: 25 – 29.9 kg/m² and Obeso ≥ 30 kg/m² (se utilizó la prueba de chi-cuadrado para determinar la asociación entre los niveles de IMC y el resultado positivo de COVID-19)

La Tabla 2 muestra que la media del IMC son similares en ambos grupos y hubo mayor cantidad de pacientes obesos en el grupo de casos y predominó pacientes con sobrepeso en el grupo control.

Tabla 3. Asociación entre los niveles del IMC y una prueba (RT-PCR) positiva para COVID-19.

Categoría de peso acorde al IMC (kg/m ²)	OR no ajustada (IC95%)	p-v	OR ajustada por edad (IC95%)	p-v	OR ajustada por género (IC95%)	p-v	OR ajustada por edad y género (IC95%)	p-v
Peso normal	6.00(1.41-25.52)	0.01	6.10(1.42-26.14)	0.1	6.03(1.41-25.81)	0.01	6.17(1.43-26.52)	0.01
Sobrepeso	9.61(3.42-26.90)	0.00	9.50(3.38-26.65)	0.0	10.23(3.61-29.10)	0.00	10.14(3.60-28.90)	0.00
Obeso	9.01(3.24-24.67))	0.00	10.64(3.67-25.08)	0.0	10.30(3.42-26.02)	0.00	12.75(3.0-25.64)	0.00

FUENTE: Archivo de historias clínicas 2021- Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé mediante ficha de recolección de datos.

Elaboración: autor

La Tabla 3 muestra que existe asociación altamente significativa entre el los niveles de sobrepeso y la obesidad del IMC con las pruebas positivas de RT-PCR y/o antígeno sérico de COVID-19.

Tabla 4. Asociación de los niveles del IMC y una prueba (RT-PCR) positiva para COVID-19

Categoría de peso acorde al IMC (kg/m ²)	OR no ajustada (IC95%)	p-v	OR ajustada por edad (IC95%)	p-v	OR ajustada por género (IC95%)	p-v	OR ajustada por edad y género (IC95%)	p-v
Peso normal	0.13(0.29-0.59)	0.08	0.18(0.82-0.58)	0.08	0.18(0.29-0.59)	0.08	0.12(0.02-0.58)	0.008
Sobrepeso	2.05(0.54-6.46)	0.20	2.05(0.55-6.83)	0.96	2.06(0.54-6.57)	0.13	2.07(0.55-6.89)	0.2293
Obeso	7.66(1.68 – 34.74)	0.08	8.01(1.71-37.57)	0.08	8.01(1.69-34.81)	0.08	8.01(1.71-35.64)	0.008
R ² de								
Predicción	R ² de Cox y Snell=7%		Nagelkerke=11%					0.001

La Tabla 4 muestra que existe asociación significativa entre la categoría de obesidad de los pacientes con COVID-19 con la categoría de hipoxemia de la SO₂. La predicción de los niveles altos del IMC de los pacientes con COVID-19 se encuentra entre 7 y 11% y es altamente significativo ($p < 0.001$).

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se han propuesto varias teorías para explicar la asociación mecanicista entre el exceso de peso y COVID-19. Una de estas teorías postula que el tejido adiposo es más susceptible a la infección viral debido a que los niveles altos de receptores ACE-2 (enzima convertidora de angiotensina 2), posiblemente son más altos que en los alvéolos pulmonares, y ello facilitan la entrada del virus COVID-19 en la célula. Por lo tanto, las personas obesas experimentan cargas virales más altas debido a la excreción viral prolongada y aumentada de los tejidos adiposos que posiblemente actuarían como reservorio (95). Además, el aumento de tejido adiposo, particularmente en la región abdominal, está asociado con un medio proinflamatorio. Esto conduce a una liberación excesiva de citocinas durante el curso de la enfermedad en COVID-19, lo que explica en parte un mal pronóstico (96). Aparte de estos mecanismos biológicos, también se ha encontrado que las personas obesas (debido al estigma asociado) son reacias a buscar atención médica hasta que la enfermedad avanza y conduce a un pronóstico precario (97).

En consecuencia, el presente estudio ha determinado que el índice de masa corporal media de los pacientes con COVID-19 es 39.09 ± 4.17 , predominaron pacientes que tenían un IMC de categoría obeso en un 52.2% y los pacientes con sobrepeso fueron un 39.1%. La diferencia de proporciones de los niveles altos de IMC entre los que tenían COVID-19 y los que no tenían COVID-19 fue altamente significativa ($p < 0.001$). Con respecto al sobrepeso y obesidad, éstos resultados corroboran las magnitudes nacionales reportados por Pajuelo J y col., (11), DIRESA Junín (12) e INEI (10). Con respecto a la distribución de pacientes con IMC altos, éste

estudio corrobora los reportes internacionales de Rajan P, et al. (28), Razieh C, et al. (29), quienes también habían demostrado asociación significativa de infección por SARS COV 2 en pacientes con IMC alto. Promedio de IMC determinado en el presente estudio fue mayor a los reportes de Gao F, et al (26). Las pruebas positivas de SARS COV 2 en pacientes con IMC < 25kg/m² fue de 8.7%; sin embargo, en la India Singh V, et al. (27), habían encontrado una magnitud de 60% de COVID-19 en pacientes con IMC < 25kg/m² y un 34% en pacientes con IMC > 25 kg/m². Ésta diferencia en magnitudes de infección de SARS COV 2, nos conduce a presuponer que hay otras variables independientes al IMC implicadas en la infección por SARS COV 2.

Al realizar el análisis de asociación entre los niveles de IMC con pruebas positivas de SARS COV 2, mediante la regresión logística tomando como referencia el peso normal, el presente estudio ha demostrado que los pacientes con IMC altos son factores de riesgo importantes para un resultado positivo para la infección por SARS COV 2 en pacientes con sospecha clínica de COVID-19. Siendo los pacientes con sobrepeso y obeso, sin ajustar por género y edad, tienen una ventaja significativa de más de 9 veces de infectarse con SARS COV 2 con respecto a aquellos que tendrían el peso normal; al realizar análisis con ajuste de edad mayor a 50 años, la probabilidad de infección aumenta significativamente en un punto aproximadamente; al realizar ajuste de análisis según género femenino (género femenino fue más predominante), igualmente la probabilidad de infección por SARS COV 2 incrementa significativamente, igualmente ocurre incremento significativo de probabilidad de infección al realizar ajuste simultáneo con edad y género. Lo que significa que los IMC altos son factores de riesgo independientes y la edad mayor a 50 años y el género

femenino son factores asociados y sinérgicos al IMC altos para la infección por SARS CVO 2. Además, cabe mencionar que el presente estudio ha evidenciado que el peso normal es un factor de riesgo para la infección por SARS COV2, tal como se observa en la Tabla 3, los pacientes con IMC normal también tiene 6 veces de ventaja o probabilidad de infección por SARS COV 2; que significa que existe otros factores aislados al IMC alto.

Estos resultados corroboran los hallazgos de varios estudios que sugieren que la obesidad es un factor de riesgo independiente y que además predicen curso prolongado y mal resultado en COVID-19 (26, 28). Razeih et al., Analizaron los datos del Reino Unido para estudiar la asociación del IMC con el COVID-19 confirmado y observaron que el IMC se asoció con un mayor riesgo de una prueba positiva para COVID-19 (29). Sin embargo, la evidencia con respecto a la obesidad como causa de COVID-19 sigue incierta; aunque esta incertidumbre podría ser explicada por la alta presencia de ACE2 en individuos con alto IMC. Así mismo, Bhasin et al., En un estudio transversal en pacientes hospitalizados con COVID-19 de moderado a grave, encontraron que los pacientes con COVID-19 tenían un IMC medio más alto que los pacientes sin COVID-19 y esta asociación era más pronunciada entre los pacientes más jóvenes (edad <50 años) (30); con respecto al grupo etario, el presente estudio contrariamente ha evidenciado que los pacientes mayores de 50 años tienen mayor incidencia de COVID-19 y este parámetro igual que el sexo femenino resultaron ser factores sinérgicos al IMC para la infección por SARS COV 2.

Con respecto a la asociación y predicción de los niveles de IMC en la hipoxemia, debemos tener en cuenta que la saturación arterial de oxígeno (SaO₂) medida a través del pulsioxímetro, es un parámetro fisiológico de mucha importancia

y muy dinámico en pacientes con COVID-19; además, tomando en cuenta que los valores de saturación de oxígeno (SaO₂) varían según la altitud; al respecto, diversos estudios de otros países, en alturas menores a los 3,500 msnm, describieron niveles de SaO₂ por encima del 90% (98), dichos valores de SaO₂ fue demostrado por Yumpo D (99), en un estudio de gases arteriales realizado en el Hospital Daniel Alcides Carrión de Huancayo en el año 2002, en donde se determinó que la saturación de oxígeno es ligeramente menor que a nivel del mar y se encuentre entre 91.67 a 92.9%, debido a la baja presión arterial de oxígeno en la altura (3249 msnm) (99); por tanto, en el presente estudio, para evaluar la asociación entre los niveles del IMC y la hipoxemia, en el momento de ingreso de los pacientes en el hospital, los valores de SaO₂ fueron categorizado tomando como referencia el valor medio de SaO₂ = 92% obtenido en base al resultado publicado por Yumpo D .(99)

En consecuencia, según el análisis de regresión logística sin ajuste y con ajuste de edad y género y tomando como referencia el peso normal de los pacientes de estudio, se ha evidenciado que el sobrepeso es un factor de riesgo no significativo ($p > 0.05$) de hipoxemia aguda; sin embargo, los pacientes de esta categoría tienen una probabilidad de más de 2 veces de presentar hipoxemia aguda que los pacientes de peso normal; mientras que la obesidad es un factor de riesgo significativo ($p < 0.05$) de la hipoxemia aguda y tienen cerca de 8 veces más de presentar hipoxemia aguda con respecto a los pacientes con peso normal.

De otra parte, los niveles del IMC altos predicen significativamente ($p < 0.05$) la hipoxemia aguda entre 6 y 11%.

En el contexto de COVID-19, no se ha encontrado estudios que aborden los parámetros de asociación considerados, como son los niveles de IMC y la hipoxemia y la magnitud de predicción de la hipoxemia mediante los niveles de IMC en pacientes con COVID-19, lo que imposibilita realizar las comparaciones respectivas. Sin embargo, debemos tener en cuenta, el síndrome de hipoventilación por obesidad, que se define como una combinación de obesidad e hipoventilación crónica, resulta en última instancia en hipertensión pulmonar, cor pulmonale y probable mortalidad temprana (100). De otra parte, la respuesta ventilatoria a la hipoxemia es muy diferente, y existe un porcentaje de la población que no incrementa su ventilación cuando disminuye la oxigenación en una prueba de respuesta a la hipoxemia aguda (101), lo que se ha evidenciado en muchos casos de COVID-19. Estas personas con poca hiperventilación, a pesar de la hipoxia grave también suelen no presentar disnea. Además, ésta respuesta puede ser más frecuente en residentes que habitan en alturas considerables y expuestos a hipoxemia prolongada. Por tanto, éstas personas sin respuesta ventilatoria a la hipoxemia se considerarían de mucho más riesgo en caso de una infección por COVID-19, ya que desarrollarían hipoxemia con mayor rapidez por la combinación de la altitud, agregando la obesidad y la enfermedad pulmonar, y además no mostrarían una mayor ventilación ni una percepción adecuada de la hipoxemia. Ésta hipótesis estaría fundamentada, en que el SARS-CoV-2 tiene afinidad en el tejido nervioso que podría coadyuvar a una baja percepción de la disnea (102); además, esta teoría fundamentaría la asociación del IMC alto con la hipoxemia y la predicción significativa de predicción de la hipoxemia mediante el IMC alto.

Este estudio tiene ciertas limitaciones. Primero, el cálculo del IMC se basa en los valores de altura y peso autoinformados por los pacientes en el recuerdo y

“medidos” subjetivamente (al tanteo) por el personal de salud, por lo que es probable que se vea influenciado por sesgos de recuerdo y de medición. El amplio intervalo de confianza de los odds ratios indica un tamaño de muestra inadecuado. Sin embargo, los hallazgos del presente estudio conllevan y establecen bases para estudio posteriores más amplios con un tamaño de muestra adecuado y una metodología más sólida. Además, es una limitación del estudio que debe evaluarse en más estudios sobre todo en los niveles IMC normal asociado a las pruebas positivas de SARS CVO 2.

CONCLUIONES

- En los pacientes con infección de SARS COV 2, predomina mayor magnitud de pacientes con IMC alto (sobrepeso y obesidad).
- La obesidad y el sobrepeso son factores de riesgo significativos de la infección por SARS COV 2. La edad mayor a 50 años y el sexo femenino son factores sinérgicos del IMC alto para la infección de SARS COV 2; no obstante, que los pacientes con peso normal, también presentan infección significativa por SARS COV 2.
- La obesidad, es un factor de riesgo significativo de la hipoxemia en pacientes con COVID-19 y el sobrepeso es un factor de riesgo no significativo de la hipoxemia en pacientes con COVID-19. IMC alto predice significativamente la hipoxemia aguda entre un 6 y 11% de los casos de COVID-19.

RECOMENDACIONES

- Se sugiere que el sistema de salud debe proporcionar mayor atención a las personas con IMC alto en un entorno de la pandemia de COVID-19.
- Es indispensable establecer y tratar la hipoxemia, ya que se asocia a un aumento en la mortalidad por COVID-19, así como por otras neumonías, y probablemente explica la mayor letalidad y hospitalización debido a la altitud.
- Diseñar estudios similares con muestreo probabilístico y aleatorio con la finalidad de extrapolar los resultados y las conclusiones, principalmente en pacientes con IMC normal.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Wesley R, De Mendonça L, Castelo ACC, Zanete N, Notomi M. Obesity as a risk factor for COVID-19: an overview, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2020. DOI: 10.1080/10408398.2020.1775546.
2. Falagas ME, Kompoti M. Obesity and infection. *The Lancet Infectious Diseases*. 2006;6(7):438–46. doi: 10.1016/S1473- 3099(06)70523-0.
3. Frasca D, Blomberg BB. The impact of obesity and meta- bolic syndrome on vaccination success. *Interdisciplinary Topics in Gerontology and Geriatrics*. 2020;43:86–97. doi: 10.1159/000504440.
4. Kassir R. Risk of COVID-19 for patients with obesity. *Obes Rev*. 2020;21(6):e13034. <https://doi.org/10.1111/obr.13034>.
5. Obesity and Overweight; 2020. Geneva: World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. Accessed May 3, 2020.
6. Fryar CD, Carroll MD, Ogden CL. Prevalence of Overweight, Obesity, and Severe Obesity Among Adults Aged 20 and Over: United States, 1960-1962 Through 2015-2016. Hyattsville, MD: NCHS Health E- Stats, CDC Stacks Public Health Publications; 2018. <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/58670>.
7. Baker C. Obesity statistics. Commons Research Briefing SN03336. London: House of Commons Library; 2019 <https://commonslibrary.parliament.uk/research-briefings/sn03336/>.

8. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Panorama de la Seguridad Alimentaria y Nutricional en América Latina y el Caribe 2016 | FAO | [Internet]. 2016[citado el 2 de mayo de 2021]. Disponible en: <http://www.fao.org/americas/publicaciones-audio-video/panorama/2016/es/>.
9. Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI. ENDES 2019. Capítulo 1. Programas de enfermedades no transmisibles. Lima Perú 2020.
10. INEI. Encuesta Demográfica y de Salud Familiar – ENDES 2019. https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Endes2019/Libro.pdf.
11. Pajuelo J, Torres L, Agüero R, Bernui I. Sobrepeso y obesidad en la población adulta del Perú. An Fac med. 2019;80(1):21-7. DOI: <https://doi.org/10.15381/anales.v80i1.15863>
12. DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD JUNÍN. Diabetes gestacional. Un fenómeno que crece exponencialmente. Boletín Epidemiológico N° 52, 2019. www.diresajunin.gob.pe.
13. MINSA- Perú. La Obesidad como problema de salud pública. Boletín Epidemiológico del Perú SE 39-2020 (del 20 al 26 de setiembre del 2020)
14. Sala situacional COVID-19 Perú. https://covid19.minsa.gob.pe/sala_situacional.asp
15. Petrilli CM, Jones S, Yang J, et al. Factors associated with hospital admission and critical illness among 5279 people with coronavirus disease 2019 in New

- York city: prospective cohort study. *BMJ*. 2020;369:m1966.
<https://doi.org/10.1136/bmj.m1966>.
16. Simonnet A, Chetboun M, Poissy J, et al. High prevalence of obesity in severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 (SARS-CoV-2) requiring invasive mechanical ventilation. *Obesity (Silver Spring)*. 2020;28(7):1195–1199.
<https://doi.org/10.1002/oby.22831>
 17. Huang R, Zhu L, Xue L, et al. Clinical findings of patients with coronavirus disease 2019 in Jiangsu province, China: A retrospective, multi-center study. *PLOS Neglected Tropical Diseases*. 2020;14(5):e0008280.
<http://dx.doi.org/10.1371/journal.pntd.0008280>.
 18. Cai Q, Chen F, Wang T, et al. Obesity and COVID-19 severity in a designated hospital in Shenzhen, China. *Diabetes Care*. 2020;43(7):1392–1398.
<https://doi.org/10.2337/dc20-0576>.
 19. Kalligeros M, Shehadeh F, Mylona EK, et al. Association of obesity with disease severity among patients with COVID-19. *Obesity (Silver Spring)*. 2020;28(7):1200–1204. <https://doi.org/10.1002/oby.22859>.
 20. Saltiel AR, Olefsky JM. Inflammatory mechanisms linking obesity and metabolic disease. *J Clin Invest* 2017;127:1–4.
 21. Honce R, Karlsson EA, Wohlgenuth N, et al. Obesity-related microenvironment promotes emergence of virulent influenza virus strains. *mBio* 2020;11:e03341-19.

22. Littleton SW. Impact of obesity on respiratory function, *Respirol.* Carlton Vic. 2012;17:43–49. doi:10.1111/j.1440-1843.2011.02096.x.
23. Richter LMT, Muhlhauser I. The morbidity and mortality associated with overweight and obesity in adulthood: A systematic review. *Deutsches Arzteblatt International.* 2009;106(40):641–8. doi: 10.3238/arztebl.2009.0641.
24. Public Health England. Guidance on social distancing for everyone in the UK. 2020. <https://www.gov.uk/government/publications/covid-19-guidance-on-social-distancing-and-forvulnerable-people/guidance-on-social-distancing-for-everyone-in-the-uk-and-protectingolder-people-and-vulnerable-adults>.
- Dixon AE, Peters U. The effect of obesity on lung function. *Expert Rev Respir Med* 2018;12:755–767.
25. Gao F, Zheng KI, Wang X, Qing-Feng S, Ke-Hua P, Ting-Yao W, et al. Obesity Is a Risk Factor for Greater COVID-19 Severity. *Diabetes Care* 2020;43:e72–e74 | <https://doi.org/10.2337/dc20-0682>.
26. Singh V, Ravindra K, Verma S, Kumar S, 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;27:42115–42123.
27. Ranjan P, Kumar A, Chowdhury S, Pandey S, Choudhary A, Bhattacharya A, et al. Is excess weight a risk factor for the development of COVID 19 infection? A preliminary report from India, *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews.* 2020;14(6):1805-1807.

28. Razieh C, Zaccardi F, Davies MJ, Khunti K, Yates T. Body mass index and the risk of COVID-19 across ethnic groups: analysis of UK Biobank. *Diabetes Obes Metabol* 2020. <https://doi.org/10.1111/dom.14125>.
29. Bhasin A, Nam H, Yeh C, Lee J, Liebovitz D, Achenbach C. Is BMI higher in younger patients with COVID-19? Association between BMI and COVID-19 hospitalization by age. *Obesity* 2020. <https://doi.org/10.1002/oby.22947>.
30. Gibson-Smith D, Bot M, Paans NP, Visser M, Brouwer I, Penninx BW. The role of obesity measures in the development and persistence of major depressive disorder. *Journal of Affective Disorders*. 2016;198:222–9. doi:10.1016/j.jad.2016.03.032.
31. Whitlock GS, Lewington P, Sherliker R, Clarke J, Emberson J, Halsey N, Qizilbash R, Collins R. Body-mass index and cause-specific mortality in 900 000 adults: Collaborative analyses of 57 prospective studies. *The Lancet*. 2009;373(9669):1083–96. doi:10.1016/S0140-6736(09)60318-4.
32. Richter LMT, Muhlhauser I. The morbidity and mortality associated with overweight and obesity in adulthood: A systematic review. *Deutsches Arzteblatt International*. 2009;106(40):641–8. doi:10.3238/arztebl.2009.0641.
33. Chappell AJT, Helms E. Nutritional strategies of British professional and amateur natural bodybuilders during competition preparation. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. 2019;16(1):35. doi:10.1186/s12970-019-0302-y.
34. Ehses JAA, Perren E, Eppler P, Ribaux JA, Pospisilik R, Maor-Cahn X, Gueripel H, Ellingsgaard MKJ, Schneider G, et al. Increased number of islet-associated

- macrophages in type 2 diabetes. *Diabetes*. 2007;56(9):2356–70. doi:10.2337/db06-1650.
35. Schroder KR, Tschopp ZJ. The NLRP3 inflammasome: A sensor for metabolic danger? *Science*. 2010;327(5963):296–300. doi:10.1126/science.1184003.
36. Nishimura SI, Manabe M, Nagasaki K, Eto H, Yamashita M, Ohsugi M, Otsu K, Hara K, Ueki S, et al. CD8 β effector T cells contribute to macrophage recruitment and adipose tissue inflammation in obesity. *Nature Medicine* 2009;15(8):914–20. doi:10.1038/nm.1964.
37. Shoelson SEJ, Goldfine AB. Inflammation and insulin resistance. *The Journal of Clinical Investigation*. 2006;116(7): 1793–801. doi:10.1172/JCI29069.
38. Ohmura KN, Ishimori Y, Ohmura S, Tokuhara A, Nozawa S, Horii Y, Andoh S, Fujii K, Iwabuchi K, et al. Natural killer T cells are involved in adipose tissue inflammation and glucose intolerance in diet-induced obese mice. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*. 2010;30(2):193–9. doi:10.1161/ATVBAHA.109.198614.
39. Sanz Y, Moya-Perez A. Microbiota, inflammation and obesity. *Advances in Experimental Medicine and Biology*. 2014;817:291–317. doi:10.1007/978-1-4939-0897-4_14.
40. Mattioli AVM, Nasi BPM, Farinetti A. COVID-19 pandemic: The effects of quarantine on cardiovascular risk. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2020;74:852–55. doi:10.1038/s41430-020-0646-z.

41. Pierre MSA, Calder PC. Immune function and micronutrient requirements change over the life course. *Nutrients*. 2018;10(10):1531. doi:10.3390/nu10101531.
42. Silva EMCE, Oliveira E, Gouveia ACC, Brugiolo ASS, Alves CC, Correa JOA, et al. Obesity promotes prolonged ovalbumin-induced airway inflammation modulating T helper type 1 (Th1), Th2 and Th17 immune responses in BALB/c mice. *Clinical and Experimental Immunology*. 2017;189(1):47–59. doi:10.1111/cei.12958.
43. Huang CY, Wang X, Li L, Ren J, Zhao Y, Hu L, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan. *The Lancet*. 2020;395(10223):497–506. doi:10.1016/S0140-6736(20)30183-5.
44. Abenavoli LE, Scarpellini C, Colica L, Boccuto B, Salehi J, Sharifi-Rad V, et al. Gut microbiota and obesity: A role for probiotics. *Nutrients*. 2019;11(11):2690. doi:10.3390/nu11112690.
45. Kerkhove V, Vandemaele MDK, Shinde V, Jaramillo-Gutierrez G, Koukounari A, Donnelly CA, et al. Risk factors for severe outcomes following 2009 influenza A (H1N1) infection: A global pooled analysis. *PLoS Medicine*. 2011;8(7):e1001053. doi:10.1371/journal.pmed.1001053.
46. Easterbrook JD, Dunfee RL, Schwartzman LM, Jagger BW, Sandouk A, Kash JC, et al. Obese mice have increased morbidity and mortality compared to non-obesemice during infection with the 2009 pandemic H1N1 influenza virus. *Influenza and Other Respiratory Viruses*. 2011;5(6):418–25. doi:10.1111/j.1750-2659.2011.00254.x.

47. Huttunen R, Syrjanen J. Obesity and the risk and outcome of infection. *International Journal of Obesity*. 2013;37(3):333–40. doi:10.1038/ijo.2012.62.
48. Wesley R, Mendonça L, Calvielli AC, Zanete N, Notomi M. Obesity as a risk factor for COVID-19: an overview, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2020. DOI:10.1080/10408398.2020.1775546.
49. Petrilli CMSA, Jones, J, Yang H, et al. Factors associated with hospitalization and critical illness among 4,103 patients with COVID-19 disease in New York City. 2020. medRxiv 2020.04.08.20057794.
50. Qingxian CC, Fengjuan L, Fan L, et al. Obesity and COVID-19 severity in a Designated Hospital in Shenzhen, China. (3/13/2020). SSRN.
51. Francisco VJ, Pino V, Campos-Cabaleiro C, Ruiz-Fernandez A, Mera MA, Gonzalez-Gay R, Gualillo O. Obesity, fat mass and immune system: Role for leptin. *Frontiers in Physiology*. 2018;9:640. doi:10.3389/fphys.2018.00640.
52. Matarese GC, Procaccini V, De Rosa TL, La Cava A. Regulatory T cells in obesity: The leptin connection. *Trends in Molecular Medicine*. 2010;16(6):247–56. doi:10.1016/j.molmed.2010.04.002.
53. Han JM, Patterson SJ, Speck M, Ehses JA, Levings MK. Insulin inhibits IL-10-mediated regulatory T cell function: Implications for obesity. *Journal of Immunology*. 2014;192(2):623–9. doi:10.4049/jimmunol.1302181.
54. Caldefie-Chezet F, Poulin A, Vasson MP. Leptin regulates functional capacities of polymorphonuclear neutrophils. *Free Radical Research*. 2003;37(8):809–14. doi:10.1080/1071576031000097526.

55. Montecucco F, Bianchi G, Gnerre P, Bertolotto M, Dallegri F, Ottonello L.. Induction of neutrophil chemotaxis by leptin: Crucial role for p38 and Src kinases. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2006;1069:463–71. doi:10.1196/annals.1351.045.
56. Zarkesh-Esfahani H, Pockley AG, Wu Z, Hellewell PG, Weetman AP, Ross JRM. Leptin indirectly activates human neutrophils via induction of TNF-alpha. *Journal of Immunology*. 2004;172(3):1809–14. doi:10.4049/jimmunol.172.3.1809.
57. Ubags ND, Vernooij JH, Burg E, Hayes C, Bement J, Dilli E, et al. The role of leptin in the development of pulmonary neutrophilia in infection and acute lung injury. *Critical Care Medicine*. 2014;42(2):e143–51. doi:10.1097/CCM.0000000000000048.
58. De Jong A, Verzilli D, Jaber S. ARDS in obese patients: Specificities and management. *Critical Care*. 2019;23(1):74. doi:10.1186/s13054-019-2374-0.
59. Ni YN, Luo J, Yu H, Wang YW, et al. Can body mass index predict clinical outcomes for patients with acute lung injury/ acute respiratory distress syndrome? A meta-analysis. *Critical Care*. 2017;21(1):36. doi:10.1186/s13054-017-1615-3.
60. Gattinoni L, Chiumello D, Rossi S. COVID-19 pneumonia: ARDS or not? *Critical Care*. 2020;24(1):154. doi:10.1186/s13054-020-02880-z.
61. Roth J, Qiang X, Marban LS, Redelt H., Lowell BC. The obesity pandemic: Where have we been and where are we going? *Obesity Research*. 2004;12 (Suppl 2):88S–101S. doi:10.1038/oby. 2004.273.

62. Bustamante B., Repine JE. Adipose-lung cell crosstalk in the obesity-ARDS paradox. *Journal of Pulmonary & Respiratory Medicine*. 2013;3:144.
63. Wesley R, Mendonça L, Calvielli AM, Zanete N, Notomi M. Obesity as a risk factor for COVID-19: an overview, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2020. DOI: 10.1080/10408398.2020.1775546.
64. Yang H, Youm YH, Vandanmagsar B, JRood, Kumar HG, Butler AA, Dixit VD. Obesity accelerates thymic aging. *Blood*. 2009;114(18):3803–12. doi:10.1182/blood-2009-03-213595.
65. Torrealba MP, Manfrere KC, Miyashiro DR, Lima JF, Oliveira LM, Pereira, J. Cury-Martins NZ, Pereira J, Duarte AJS, Sato MN, et al.. Chronic activation profile of circulating CD8 β T cell sin Sezary syndrome. *Oncotarget*. 2018;9(3):3497–506. doi:10.18632/oncotarget.23334.
66. Chiappelli F, Khakshooy A, Greenberg G. CoViD-19 immunopathology and immunotherapy. *Bioinformatics*. 2020;16(3):219–22. doi:10.6026/97320630016219.
67. Tanaka SI, Isoda F, Ishihara Y, Kimura M, Yamakawa T. T lymphopaenia in relation to body mass index and TNF- alpha in human obesity: Adequate weight reduction can be corrective. *Clinical EndocrinologY*. 2001;54(3):347–54. doi:10.1046/j.1365-2265.2001.1139/cn2155.x.
68. Russell CD, Millar JE, Baillie JK. Clinical evidence does not support corticosteroid treatment for 2019-nCoV lung injury. *The Lancet*. 2010;395(10223):473–5. doi:10.1016/S0140- 6736(20)30317-2.

69. Ritchie AI, Singanayagam A. Immunosuppression for hyperinflammation in COVID-19: A double-edged sword? *The Lancet*. 2020;395(10230):1111. doi:10.1016/S0140-6736(20)30691-7.
70. Qin C, Zhou L, Hu Z, Zhang S, et al. Dysregulation of immune response in patients with COVID-19 in Wuhan, China. *Clinical Infectious Diseases*. 2020. doi: 10.1093/cid/ciaa248.
71. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, Xiang J, Wang Y, Song B, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: A retrospective cohort study. *The Lancet*. 2020;395(10229):1054–62. doi:10.1016/S0140-6736(20)30566-3.
72. Kovesdy CP, Furth SL, Zoccali C, and on behalf of the World Kidney Day Steering Committee. K. D. S. obesity and kidney disease: Hidden consequences of the epidemic. *Kidney Diseases*. 2017;3:33–41. doi:10.1159/000452965.
73. Leowattana W. Obesity and acute cardiovascular events. *European Journal of Preventive Cardiology*. 2018; 25(6):618–20. doi:10.1177/2047487318758361.
74. Wang Y, Chen Y. Increased risk of bacterial infections among the obese with chronic diseases. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*. 2015;19(5):595–600. doi:10.1007/s12603-015-0472-5.
75. Kershaw EE, Flier JS. Adipose tissue as an endocrine organ. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. 2004;89(6):2548–56. doi:10.1210/jc.2004-0395.

76. Nauli, AM, Matin S. Why do men accumulate abdominal visceral fat? *Frontiers in Physiology*. 2019;10:1486. doi:10.3389/fphys.2019.01486.
77. Chen J, Jiang Q, Xia X, Liu K, et al. Individual variation of the SARS-CoV2 receptor ACE2 gene expression and regulation. 2020. Preprints 2020030191.
78. Kawabe Y, Mori J, Morimoto H, Yamaguchi M, Miyagaki S, Ota T, Tsuma Y, Fukuhara S, et al. ACE2 exerts anti-obesity effect via stimulating brown adipose tissue and induction of browning in white adipose tissue. *American Journal of Physiology. Endocrinology and Metabolism*. 2019;317(6):E1140–9. doi:10.1152/ajpendo.00311.2019.
79. M. 2019;317(6):E1140–9. doi:10.1152/ajpendo.00311.2019.
80. Letko M, Marzi A, Munster V. Functional assessment of cell entry and receptor usage for SARS-CoV-2 and other lineage B betacoronaviruses. *Nat Microbiol*. 2020;5(4):562–9.
81. Zou X, Chen K, Zou J, Han P, Hao J, Han Z. Single-cell RNA-seq data analysis on the receptor ACE2 expression reveals the potential risk of different human organs vulnerable to 2019-nCoV infection. *Front Med*. 2020;14(2):185–92.
82. Jia X, Yin C, Lu S, Chen Y, Liu Q, Bai J, Lu Y. Two things about COVID-19 might need attention. Preprint at <https://www.preprints.org/manuscript/202002.0315/v1>. Accessed 27 Jan 2021.
83. Pinheiro TA, Barcala-Jorge AS, Andrade JMO, et al. Obesity and malnutrition similarly alter the renin-angiotensin system and inflammation in mice and human adipose. *J Nutr Biochem*. 2017;48:74–82.

84. Bourgeois C, Gorwood J, Barrail-Tran A, et al. Specific biological features of adipose tissue, and their impact on HIV persistence. *Front Microbiol.* 2019; 10:2837.
85. Steele RM, Finucane FM, Griffin SJ, Wareham NJ, Ekelund U. Obesity is associated with altered lung function independently of physical activity and fitness. *Obesity.* 2019;17(3):578–84. doi:10.1038/oby.2008.584.
86. Peng YD, Meng K, Guan HQ, Leng L, et al. Clinical characteristics and outcomes of 112 cardiovascular disease patients infected by 2019-nCoV. 2020, *Zhonghua Xin Xue Guan Bing Za Zhi* 48:E004.
87. Franceschi C, Bonafe M, Valensin S, Olivieri F, De Luca M, Ottaviani E, De Benedictis G. Inflamm-aging: An evolutionary perspective on immunosenescence. *Annals of the New York Academy of Sciences.* 2000;908:244–54. doi:10.1111/j.1749-6632.2000.tb06651.x.
89. Houston DK, Nicklas BJ, Zizza CA. Weighty concerns: The growing prevalence of obesity among older adults. *Journal of the American Dietetic Association.* 2009;109(11):1886–95. doi:10.1016/j.jada.2009.08.014.
90. Rothen QHU, Sporre B, Engberg G, Wegenius G, Hedenstierna G, Airway closure, atelectasis and gas exchange during general anaesthesia., *Br. J. Anaesth.* 1998;81:681–686, M.
91. Biring MS, Lewis MI, Liu JT, Mohsenifar Z. Pulmonary physiologic changes of morbid obesity, *Am. J. Med. Sci.* 199;318:293–297.

92. Zavorsky GS, Murias JM, Kim JD, Gow J, Sylvestre JL, Christou NV. Waist-to-hip ratio is associated with pulmonary gas exchange in the morbidly obese, *Chest*. 2007;131:362–367. doi:10.1378/chest.06-1513.
93. Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: summary of a report of 72314 cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA*. 2020;323:1239–42.
94. Allali G, Marti C, Grosgrin O, Morélot-Panzini C, Similowski T, Adler D. Dyspnea: the vanished warning symptom of COVID-19 pneumonia. *J Med Virol*. 2020;jmv.26172 Wiley; [cited 2020 Jul 4]. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jmv.26172>.
95. Xie J, Covassin N, Fan Z, Singh P, Gao W, Li G, et al. Association between hypoxemia and mortality in patients with COVID-19. *Mayo Clin Proc*. 2020; Elsevier; [cited 2020 Apr 19];0. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0025619620303670>.
96. Sanchis-Gomar F, Lavie CJ, Mehra MR, Henry BM, Lippi G. Obesity and outcomes in COVID-19: when an epidemic and pandemic collide. *Mayo Clin Proc* 2020;95(7):1445e53.
97. Lockhart SM, O’Rahilly S. When two pandemics meet: why is obesity associated with increased COVID-19 mortality? *Med (N Y)* 2020. <https://doi.org/10.1016/j.medj.2020.06.005>.

98. Rubino F, Puhl RM, Cummings DE, Eckel RH, Ryan DH, Mechanick JI, et al. Joint international consensus statement for ending stigma of obesity. *Nat Med* 2020;4:1e3.
99. Barrios A. Valores normales de Hemoglobina por niveles de altitud. *Actas del quinto congreso de Medicina de la Altura. Hospital Chulec. La Oroya. Edición CONCYTEC. 1992. Pag:158-159.*
100. Yumpo D. ESTUDIO DE VALORES DE REFERENCIA DE GASES ARTERIALES EN POBLADORES DE ALTURA. *Anales de la FMH-UNMSM. 2002;45:40-42.*
101. Olson AO, Zwillich C. The obesity hypoventilation syndrome. *The American Journal of Medicine.* 2005;118(9):948-956.
<https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2005.03.042>.
102. Dhont S, Derom E, Van E, Depuydt P, Bart N. Lambrecht. The pathophysiology of ‘happy’ hypoxemia in COVID-19. Dhont et al. *Respiratory Research* (2020) 21:198 <https://doi.org/10.1186/s12931-020-01462-5>.
103. Coen M, Allali G, Adler D, Serratrice J. Hypoxemia in COVID-19; Comment on: “The neuroinvasive potential of SARS-CoV2 may play a role in the respiratory failure of COVID-19 patients”. *J Med Virol* 2020;10. <https://doi.org/10.1002/jmv.26020>.
104. Hernández R, Fernández C, Baptista P. *Metodología De La Investigación*. 6a. ed. México D.F.: McGraw-Hill, 2018.

105. Yang J, Hu J, Zhu C. Obesity aggravates COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *J Med Virol* 2020. <https://doi.org/10.1002/jmv.2623>

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DISEÑO	POBLACION Y MUESTRA
INDICE DE MASA CORPORAL ALTO UN FACTOR DE RIESGO DE INFECCIÓN Y UN FACTOR PREDICTOR DE HIPOXEMIA AGUDA POR COVID-19	<p>GENERAL:</p> <p>¿El índice de masa corporal alto es un factor de riesgo de la infección y un factor predictor de la hipoxemia en la enfermedad por COVID-19?</p> <p>ESPECIFICOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles es la distribución de pacientes según del índice de masa corporal (IMC) y según si presentan o no infección por SARS COV 2? • ¿Cuál es la asociación entre los niveles del IMC y una prueba positiva para COVID-19? • ¿Cuál es la asociación de los niveles del IMC y la predicción de la hipoxemia aguda según IMC en pacientes con prueba positiva para COVID-19? 	<p>GENERAL:</p> <p>Determinar si el índice de masa corporal (IMC) alto es un factor de riesgo de la infección y un factor predictor de la hipoxemia en la enfermedad por COVID-19.</p> <p>ESPECIFICOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Determinar la distribución de pacientes según del índice de masa corporal (IMC) y según si presentan o no infección por SARS COV 2. •Determinar la asociación entre los niveles del IMC y una prueba positiva para COVID-19. •Determinar la asociación de los niveles del IMC y al predicción de la hipoxemia aguda según IMC en pacientes con prueba positiva para COVID-19?. 	<p>GENERAL:</p> <p>El índice de masa corporal (IMC) alto es un factor de riesgo de la infección y un factor predictor de la hipoxemia en la enfermedad de COVID-19.</p> <p>ESPECIFICOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> •La frecuencia distribución de pacientes según el índice de masa corporal (IMC) y según la presencia de SARS COV 2 es significativo. •Existe asociación significativa entre los niveles del IMC alto y una prueba positiva para COVID-19. •Existe asociación de los niveles del IMC y al predicción de la hipoxemia aguda según IMC en pacientes con prueba positiva para COVID-19. 	<p>VARIABLE DE ASOCIACIÓN: IMC.</p> <p>VARIABLE DE CONTROL: COVID-19.</p>	<p>Método científico.</p> <p>Tipo básico, transversal y retrospectivo.</p> <p>Nivel explicativo.</p> <p>Diseño de Investigación: caso control.</p>	<p>Población de 197 casos con COVI-19.</p> <p>Muestra: Pr conveniencia de 138 casos que consta de grupo casos=96 casos y grupo control = 46 casos.</p> <p>Criterios de inclusión</p> <ul style="list-style-type: none"> •Pacientes que de ambos sexos mayores de 18 años de edad con sospecha de diagnóstico de enfermedad por COVID-19 que ingresaron al servicio de emergencia del Hospital Nacional “Ramiro Prialé Prialé” ESSALUD de Huancayo durante el periodo de 01 de mayo hasta 30 de junio del año 2021. <p>Criterios de exclusión</p> <ul style="list-style-type: none"> •Pacientes de ambos sexos menores, iguales o mayores a 18 años de edad que ingresaron al servicio de emergencia por motivos diferentes a la sospecha de enfermedad por COVID-19. • Pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión pero ingresaron al servicio de emergencia en las fechas diferentes entre el 01 de enero y 30 de junio del años 2021.

ANEXO 2: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍNDICE	TIPO Y ESCALA DE MEDICIÓN
Variable de asociación: IMC	Es una medida para indicar el estado nutricional en personas adultas. Se define como el peso de una persona en kilogramos dividido por el cuadrado de la altura de la persona en metros (kg/m ²). IMC alto son aquellas medidas mayores a 25 kg/m ² .	Se determina mediante la relación entre el peso y la talla al cuadrado y se clasifica según criterios de la OMS.	Kg/m ²	<ul style="list-style-type: none"> • IMC 18.5-24.9 kg/m² (peso normal). • IMC 25-29.9 kg/m² (sobrepeso) • IMC \geq 30 kg/m² (obesidad) 	Media Proporciones.	Cuantitativa ordinal.
Variable de control: COVID-19	El COVID-19 es causada por el virus SARS-CoV-2, se transmite por contacto con una persona infectada, a través de pequeñas gotas que se expulsan al hablar, toser y estornudar, o por tocar una superficie u objeto que tenga el virus y posteriormente manipular la boca, la nariz o los ojos.	Se diagnostica mediante la prueba molecular RT-PCR y la prueba de antígeno sérico.	Laboratorio, cualitativo: PCR y pruebas antigénicas.	<ul style="list-style-type: none"> • COVID_19 positivo • COVID-19 negativo. 	Proporciones.	Cualitativa nominal.

ANEXO 3: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Nº	DNI	Sexo	Edad (a)	Peso (kg)	Talla (m)	IMC (kg/m2)	T2 (m2)	SARS COV 2	Tiempo enfer.	SaO2 i (%)	Días de hospitalización
1											
2											
3											
4											
5											
.											
.											
.											
.											
.											
.											
.											
.											
.											
136											
137											
138											

ANEXO 4: Instrumento de investigación y constancia de aplicación

Confiabilidad y validez del instrumento

Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
0,954	10

Confiabilidad según Alfa de Cronbach = 95%, altamente confiable.

ANEXO 5: DATA DE PROCESAMIENTO DE DATOS

Nº	Género	Edad	Edad_dic	COVID-19	ICM	ICM-CAT	NORMAL	SOBREPESO	OBESO	SaO2 Ingreso	SaO2-DIC
1	Femenino	73	≥50A	Si enfermedad	30,49	OBESO	NO	NO	SI	84	NORMAL
2	Masculino	46	MENOR A 50 A	Si enfermedad	35,49	OBESO	NO	NO	SI	90	NORMAL
3	Masculino	74	≥50A	Si enfermedad	33,79	OBESO	NO	NO	SI	90	NORMAL
4	Masculino	59	≥50A	Si enfermedad	29,90	SOBREPESO	NO	SI	NO	48	NORMAL
5	Masculino	68	≥50A	Si enfermedad	28,71	SOBREPESO	NO	SI	NO	82	NORMAL
6	Masculino	73	≥50A	Si enfermedad	29,38	SOBREPESO	NO	SI	NO	82	NORMAL
7	Femenino	65	≥50A	Si enfermedad	25,21	SOBREPESO	NO	SI	NO	81	NORMAL
8	Femenino	64	≥50A	Si enfermedad	31,24	OBESO	NO	NO	SI	44	NORMAL
9	Femenino	84	≥50A	Si enfermedad	30,49	OBESO	NO	NO	SI	30	NORMAL
10	Masculino	55	≥50A	Si enfermedad	24,68	PESO NORMAL	SI	NO	NO	68	NORMAL
11	Masculino	60	≥50A	Si enfermedad	27,55	SOBREPESO	NO	SI	NO	80	NORMAL
12	Masculino	46	MENOR A 50 A	Si enfermedad	31,14	OBESO	NO	NO	SI	70	NORMAL
13	Masculino	44	MENOR A 50 A	Si enfermedad	33,30	OBESO	NO	NO	SI	58	NORMAL
14	Femenino	52	≥50A	Si enfermedad	31,14	OBESO	NO	NO	SI	88	NORMAL
15	Femenino	59	≥50A	Si enfermedad	27,55	SOBREPESO	NO	SI	NO	70	NORMAL
16	Femenino	57	≥50A	Si enfermedad	30,48	OBESO	NO	NO	SI	81	NORMAL
17	Femenino	56	≥50A	Si enfermedad	36,31	OBESO	NO	NO	SI	95	HIPOXEMOA
18	Femenino	65	≥50A	Si enfermedad	36,85	OBESO	NO	NO	SI	90	NORMAL
19	Femenino	47	MENOR A 50 A	Si enfermedad	28,91	SOBREPESO	NO	SI	NO	86	NORMAL
20	Masculino	67	≥50A	Si enfermedad	33,20	OBESO	NO	NO	SI	89	NORMAL

21	Masculino	63	≥50A	Si enfermedad	26,13	SOBREPESO	NO	SI	NO	90	NORMAL
22	Femenino	59	≥50A	Si enfermedad	25,91	SOBREPESO	NO	SI	NO	86	NORMAL
23	Femenino	60	≥50A	Si enfermedad	38,05	OBESO	NO	NO	SI	48	NORMAL
24	Masculino	59	≥50A	Si enfermedad	25,39	SOBREPESO	NO	SI	NO	54	NORMAL
25	Masculino	46	MENOR A 50 A	Si enfermedad	27,64	SOBREPESO	NO	SI	NO	84	NORMAL
26	Masculino	68	≥50A	Si enfermedad	25,64	SOBREPESO	NO	SI	NO	90	NORMAL
27	Femenino	52	≥50A	Si enfermedad	25,68	SOBREPESO	NO	SI	NO	89	NORMAL
28	Femenino	57	≥50A	Si enfermedad	25,00	SOBREPESO	NO	SI	NO	91	NORMAL
29	Masculino	73	≥50A	Si enfermedad	30,12	OBESO	NO	NO	SI	70	NORMAL
30	Femenino	75	≥50A	Si enfermedad	24,09	PESO NORMAL	SI	NO	NO	84	NORMAL
31	Femenino	52	≥50A	Si enfermedad	43,15	OBESO	NO	NO	SI	50	NORMAL
32	Femenino	64	≥50A	Si enfermedad	30,85	OBESO	NO	NO	SI	70	NORMAL
33	Masculino	76	≥50A	Si enfermedad	35,93	OBESO	NO	NO	SI	82	NORMAL
34	Femenino	68	≥50A	Si enfermedad	25,01	SOBREPESO	NO	SI	NO	88	NORMAL
35	Femenino	60	≥50A	Si enfermedad	32,56	OBESO	NO	NO	SI	88	NORMAL
36	Femenino	53	≥50A	Si enfermedad	27,64	SOBREPESO	NO	SI	NO	87	NORMAL
37	Femenino	59	≥50A	Si enfermedad	32,08	OBESO	NO	NO	SI	90	NORMAL
38	Femenino	68	≥50A	Si enfermedad	30,83	OBESO	NO	NO	SI	74	NORMAL
39	Femenino	58	≥50A	Si enfermedad	33,87	OBESO	NO	NO	SI	84	NORMAL
40	Femenino	63	≥50A	Si enfermedad	30,41	OBESO	NO	NO	SI	17	NORMAL
41	Masculino	41	MENOR A 50 A	Si enfermedad	27,97	SOBREPESO	NO	SI	NO	80	NORMAL
42	Femenino	51	≥50A	Si enfermedad	33,26	OBESO	NO	NO	SI	86	NORMAL

43	Femenino	52	≥50A	Si enfermedad	24,78	PESO NORMAL	SI	NO	NO	86	NORMAL
44	Masculino	55	≥50A	Si enfermedad	30,86	OBESO	NO	NO	SI	56	NORMAL
45	Femenino	61	≥50A	Si enfermedad	29,41	SOBREPESO	NO	SI	NO	92	NORMAL
46	Femenino	65	≥50A	Si enfermedad	23,81	PESO NORMAL	SI	NO	NO	81	NORMAL
47	Femenino	68	≥50A	No Enfermedad	22,83	PESO NORMAL	SI	NO	NO	96	HIPOXEMOA
48	Femenino	40	MENOR A 50 A	No Enfermedad	27,69	SOBREPESO	NO	SI	NO	91	NORMAL
49	Masculino	42	MENOR A 50 A	No Enfermedad	23,53	PESO NORMAL	SI	NO	NO	93	HIPOXEMOA
50	Femenino	75	≥50A	No Enfermedad	27,69	SOBREPESO	NO	SI	NO	95	HIPOXEMOA
51	Masculino	50	≥50A	No Enfermedad	28,69	SOBREPESO	NO	SI	NO	96	HIPOXEMOA
52	Femenino	87	≥50A	No Enfermedad	24,46	PESO NORMAL	SI	NO	NO	95	HIPOXEMOA
53	Masculino	53	≥50A	No Enfermedad	27,69	SOBREPESO	NO	SI	NO	93	HIPOXEMOA
54	Femenino	57	≥50A	No Enfermedad	27,06	SOBREPESO	NO	SI	NO	96	HIPOXEMOA
55	Masculino	59	≥50A	No Enfermedad	24,46	PESO NORMAL	SI	NO	NO	95	HIPOXEMOA
56	Masculino	79	≥50A	No Enfermedad	27,69	SOBREPESO	NO	SI	NO	91	NORMAL
57	Femenino	41	MENOR A 50 A	No Enfermedad	26,75	SOBREPESO	NO	SI	NO	88	NORMAL
58	Masculino	47	MENOR A 50 A	No Enfermedad	27,69	SOBREPESO	NO	SI	NO	88	NORMAL
59	Femenino	64	≥50A	No Enfermedad	26,75	SOBREPESO	NO	SI	NO	88	NORMAL

60	Femenino	53	≥50A	No Enfermedad	26,78	SOBREPESO	NO	SI	NO	88	NORMAL
61	Femenino	52	≥50A	No Enfermedad	26,75	SOBREPESO	NO	SI	NO	95	HIPOXEMOA
62	Masculino	75	≥50A	No Enfermedad	30,41	OBESO	NO	NO	SI	89	NORMAL
63	Femenino	69	≥50A	No Enfermedad	27,06	SOBREPESO	NO	SI	NO	94	HIPOXEMOA
64	Masculino	50	≥50A	No Enfermedad	27,69	SOBREPESO	NO	SI	NO	95	HIPOXEMOA
65	Masculino	54	≥50A	No Enfermedad	25,35	SOBREPESO	NO	SI	NO	88	NORMAL
66	Femenino	68	≥50A	No Enfermedad	25,97	SOBREPESO	NO	SI	NO	88	NORMAL
67	Femenino	49	MENOR A 50 A	No Enfermedad	27,69	SOBREPESO	NO	SI	NO	89	NORMAL
68	Masculino	78	≥50A	No Enfermedad	26,75	SOBREPESO	NO	SI	NO	96	HIPOXEMOA
69	Masculino	72	≥50A	No Enfermedad	27,69	SOBREPESO	NO	SI	NO	90	NORMAL
70	Masculino	46	MENOR A 50 A	No Enfermedad	26,64	SOBREPESO	NO	SI	NO	95	HIPOXEMOA
71	Masculino	48	MENOR A 50 A	No Enfermedad	27,34	SOBREPESO	NO	SI	NO	93	HIPOXEMOA
72	Femenino	48	MENOR A 50 A	No Enfermedad	27,34	SOBREPESO	NO	SI	NO	95	HIPOXEMOA
73	Femenino	40	MENOR A 50 A	No Enfermedad	26,75	SOBREPESO	NO	SI	NO	94	HIPOXEMOA
74	Femenino	47	MENOR A 50 A	No Enfermedad	27,69	SOBREPESO	NO	SI	NO	92	NORMAL
75	Femenino	53	≥50A	No Enfermedad	27,51	SOBREPESO	NO	SI	NO	92	NORMAL
76	Femenino	71	≥50A	No Enfermedad	26,75	SOBREPESO	NO	SI	NO	95	HIPOXEMOA

77	Femenino	76	≥50A	No Enfermedad	24,44	PESO NORMAL	SI	NO	NO	96	HIPOXEMOA
78	Femenino	50	≥50A	No Enfermedad	27,69	SOBREPESO	NO	SI	NO	90	NORMAL
79	Femenino	65	≥50A	No Enfermedad	26,75	SOBREPESO	NO	SI	NO	93	HIPOXEMOA
80	Femenino	74	≥50A	No Enfermedad	29,56	SOBREPESO	NO	SI	NO	91	NORMAL
81	Femenino	52	≥50A	No Enfermedad	33,77	OBESO	NO	NO	SI	88	NORMAL
82	Masculino	75	≥50A	No Enfermedad	27,92	SOBREPESO	NO	SI	NO	90	NORMAL
83	Femenino	45	MENOR A 50 A	No Enfermedad	30,00	OBESO	NO	NO	SI	92	NORMAL
84	Masculino	79	≥50A	No Enfermedad	26,77	SOBREPESO	NO	SI	NO	93	HIPOXEMOA
85	Femenino	48	MENOR A 50 A	No Enfermedad	27,27	SOBREPESO	NO	SI	NO	88	NORMAL
86	Masculino	47	MENOR A 50 A	No Enfermedad	27,69	SOBREPESO	NO	SI	NO	89	NORMAL
87	Femenino	58	≥50A	No Enfermedad	33,28	OBESO	NO	NO	SI	95	HIPOXEMOA
88	Femenino	49	MENOR A 50 A	No Enfermedad	35,56	OBESO	NO	NO	SI	95	HIPOXEMOA
89	Femenino	53	≥50A	No Enfermedad	26,75	SOBREPESO	NO	SI	NO	88	NORMAL
90	Femenino	74	≥50A	No Enfermedad	26,75	SOBREPESO	NO	SI	NO	89	NORMAL
91	Femenino	68	≥50A	No Enfermedad	26,75	SOBREPESO	NO	SI	NO	93	HIPOXEMOA
92	Femenino	64	≥50A	No Enfermedad	28,76	SOBREPESO	NO	SI	NO	88	NORMAL
93	Masculino	55	≥50A	Si enfermedad	24,68	PESO NORMAL	SI	NO	NO	52	NORMAL

94	Femenino	75	≥50A	Si enfermedad	24,09	PESO NORMAL	SI	NO	NO	87	NORMAL
95	Femenino	52	≥50A	Si enfermedad	24,78	PESO NORMAL	SI	NO	NO	70	NORMAL
96	Femenino	65	≥50A	Si enfermedad	23,81	PESO NORMAL	SI	NO	NO	30	NORMAL
97	Masculino	59	≥50A	Si enfermedad	29,90	SOBREPESO	NO	SI	NO	81	NORMAL
98	Masculino	68	≥50A	Si enfermedad	28,71	SOBREPESO	NO	SI	NO	28	NORMAL
99	Masculino	73	≥50A	Si enfermedad	29,38	SOBREPESO	NO	SI	NO	55	NORMAL
100	Femenino	65	≥50A	Si enfermedad	25,21	SOBREPESO	NO	SI	NO	72	NORMAL
101	Masculino	60	≥50A	Si enfermedad	27,55	SOBREPESO	NO	SI	NO	93	HIPOXEMOA
102	Femenino	59	≥50A	Si enfermedad	27,55	SOBREPESO	NO	SI	NO	88	NORMAL
103	Femenino	47	MENOR A 50 A	Si enfermedad	28,91	SOBREPESO	NO	SI	NO	19	NORMAL
87	Femenino	58	≥50A	No Enfermedad	33,28	OBESO	NO	NO	SI	95	HIPOXEMOA
88	Femenino	49	MENOR A 50 A	No Enfermedad	35,56	OBESO	NO	NO	SI	95	HIPOXEMOA
89	Femenino	53	≥50A	No Enfermedad	26,75	SOBREPESO	NO	SI	NO	88	NORMAL
90	Femenino	74	≥50A	No Enfermedad	26,75	SOBREPESO	NO	SI	NO	89	NORMAL
91	Femenino	68	≥50A	No Enfermedad	26,75	SOBREPESO	NO	SI	NO	93	HIPOXEMOA
92	Femenino	64	≥50A	No Enfermedad	28,76	SOBREPESO	NO	SI	NO	88	NORMAL
93	Masculino	55	≥50A	Si enfermedad	24,68	PESO NORMAL	SI	NO	NO	52	NORMAL
94	Femenino	75	≥50A	Si enfermedad	24,09	PESO NORMAL	SI	NO	NO	87	NORMAL

95	Femenino	52	≥50A	Si enfermedad	24,78	PESO NORMAL	SI	NO	NO	70	NORMAL
96	Femenino	65	≥50A	Si enfermedad	23,81	PESO NORMAL	SI	NO	NO	30	NORMAL
97	Masculino	59	≥50A	Si enfermedad	29,90	SOBREPESO	NO	SI	NO	81	NORMAL
98	Masculino	68	≥50A	Si enfermedad	28,71	SOBREPESO	NO	SI	NO	28	NORMAL
99	Masculino	73	≥50A	Si enfermedad	29,38	SOBREPESO	NO	SI	NO	55	NORMAL
100	Femenino	65	≥50A	Si enfermedad	25,21	SOBREPESO	NO	SI	NO	72	NORMAL
101	Masculino	60	≥50A	Si enfermedad	27,55	SOBREPESO	NO	SI	NO	93	HIPOXEMOA
102	Femenino	59	≥50A	Si enfermedad	27,55	SOBREPESO	NO	SI	NO	88	NORMAL
103	Femenino	47	MENOR A 50 A	Si enfermedad	28,91	SOBREPESO	NO	SI	NO	19	NORMAL
121	Masculino	44	MENOR A 50 A	Si enfermedad	33,30	OBESO	NO	NO	SI	85	NORMAL
122	Femenino	52	≥50A	Si enfermedad	31,14	OBESO	NO	NO	SI	82	NORMAL
123	Femenino	57	≥50A	Si enfermedad	30,48	OBESO	NO	NO	SI	78	NORMAL
124	Femenino	56	≥50A	Si enfermedad	36,31	OBESO	NO	NO	SI	64	NORMAL
125	Femenino	65	≥50A	Si enfermedad	36,85	OBESO	NO	NO	SI	66	NORMAL
126	Masculino	67	≥50A	Si enfermedad	33,20	OBESO	NO	NO	SI	94	HIPOXEMOA
127	Femenino	60	≥50A	Si enfermedad	38,05	OBESO	NO	NO	SI	87	NORMAL
128	Masculino	73	≥50A	Si enfermedad	30,12	OBESO	NO	NO	SI	49	NORMAL
129	Femenino	52	≥50A	Si enfermedad	43,15	OBESO	NO	NO	SI	39	NORMAL
130	Femenino	64	≥50A	Si enfermedad	30,85	OBESO	NO	NO	SI	89	NORMAL
131	Masculino	76	≥50A	Si enfermedad	35,93	OBESO	NO	NO	SI	85	NORMAL
132	Femenino	60	≥50A	Si enfermedad	32,56	OBESO	NO	NO	SI	48	NORMAL
133	Femenino	59	≥50A	Si enfermedad	32,08	OBESO	NO	NO	SI	32	NORMAL

134	Femenino	68	$\geq 50A$	Si enfermedad	30,83	OBESO	NO	NO	SI	57	NORMAL
135	Femenino	58	$\geq 50A$	Si enfermedad	33,87	OBESO	NO	NO	SI	67	NORMAL
136	Femenino	63	$\geq 50A$	Si enfermedad	30,41	OBESO	NO	NO	SI	17	NORMAL
137	Femenino	51	$\geq 50A$	Si enfermedad	33,26	OBESO	NO	NO	SI	59	NORMAL
138	Masculino	55	$\geq 50A$	Si enfermedad	30,86	OBESO	NO	NO	SI	30	NORMAL