



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO “DR. EDUARDO LICEAGA”

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

DEPARTAMENTO DE ENDOCRINOLOGIA

**TITULO:
ASOCIACIÓN DE COVID-19 CON OBESIDAD Y RESISTENCIA A LA
INSULINA**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN
ENDOCRINOLOGIA**

**AUTOR:
DRA. ALPHA BETSABE DE LA FUENTE ALONSO**

**ASESOR EXPERTO
DR. VALENTÍN SÁNCHEZ PEDRAZA.**

**ASESOR METODOLÓGICO
DR. VALENTÍN SÁNCHEZ PEDRAZA.**

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX., NOVIEMBRE 2022

ENDOCRINOLOGÍA
www.hgm.salud.gob.mx

Dr. Balmis 148
Colonia Doctores
Delegación Cuauhtémoc
Ciudad de México 06726

T+52 (55) 2789 2000





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



ÍNDICE

1. ANTECEDENTES
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
3. JUSTIFICACIÓN
4. HIPÓTESIS
5. OBJETIVOS
6. METODOLOGÍA
 - 6.1 TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO
 - 6.2 POBLACIÓN
 - 6.3 TAMAÑO DE LA MUESTRA
 - 6.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN
 - 6.4.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN
 - 6.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
 - 6.4.3 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN
 - 6.5 VARIABLES A EVALUAR Y FORMA DE MEDIRLAS
 - 6.6 PROCEDIMIENTO
 - 6.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO
7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES
8. ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD
9. RELEVANCIA Y EXPECTATIVAS
10. RECURSOS DISPONIBLES
11. RECURSOS NECESARIOS
12. RESULTADOS
13. DISCUSIÓN
14. CONCLUSIONES
15. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
16. ANEXOS
 - 13.1 INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE INFORMACIÓN



“ASOCIACIÓN DE COVID-19 CON OBESIDAD Y RESISTENCIA A LA INSULINA”

RESUMEN ESTRUCTURADO

El 11 de marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud declaró la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) como una pandemia. En México, contamos con alta prevalencia de obesidad pero no tenemos estadística tan clara en relación con resistencia a la insulina.

Se ha observado una asociación entre COVID-19 y obesidad, como factor de riesgo para presentar un curso de la enfermedad más severo, sin embargo, no está bien definida la relación entre COVID-19 y resistencia a la insulina. Tampoco tenemos información precisa sobre las consecuencias a nivel metabólico a largo plazo por COVID-19, por lo que este estudio también puede ayudar a establecer dichos puntos mencionados.

Objetivo: Determinar la asociación entre COVID-19 y obesidad o resistencia a la insulina

Material y métodos: Se trata de un estudio retrospectivo (piloto), analítico, observacional y transversal. Se revisarán 30 expedientes de pacientes con diagnóstico de Covid19 que hayan ameritado hospitalización en Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” y se compararán los resultados con los datos obtenidos de 30 expedientes de pacientes con prueba de PCR negativa para Covid-19.

Se recolectarán los datos mencionados en un formato de recolección de datos. Se realizará el análisis estadístico con el Software IBM SPSS. Incluirá para las variables antropométricas y bioquímicas, media aritmética y desviación estándar para variables continuas con distribución normal; mediana y rango intercuartílico para las variables sin distribución normal y porcentajes para las variables categóricas. T-student para diferencia de medias.

Palabras clave: COVID-19, obesidad, resistencia a la insulina



Asociación de covid-19 con obesidad y resistencia a la insulina

1. ANTECEDENTES

A fines del año 2019, se identificó un nuevo virus de la familia de coronavirus como causante de una serie de casos de neumonía en Wuhan. Esto resultó en una epidemia en China y posteriormente de una pandemia mundial. En Febrero de 2020, se denomina como COVID-19 a la enfermedad causada por el virus SARS-CoV 2 (síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2). (1)

En nuestro país hasta la fecha 15-06-22 se han reportado 5 843 190 casos positivos acumulados confirmados (estimados 6 131 200), defunciones confirmadas 325 271, 46 562 con casos activos. De los casos confirmados en una proporción de mujeres 52.18% y hombres 47.82%, paciente que requirieron hospitalización 11.7 %, se manejaron como ambulatorios 88.3 %. Como comorbilidades principales relacionadas: hipertensión en un 12.55%, obesidad un 10.38%, diabetes un 9.4% y tabaquismo un 5.85% (2)

Desde el inicio de la pandemia se reportó en diferentes países la asociación entre obesidad con gravedad y mortalidad por covid-19, un informe en Estados Unidos mostró que en pacientes menores de 60 años, con índice de masa corporal (IMC) > 35 kg/m² tenían 3.6 veces más probabilidades de ingresar a la unidad de cuidados intensivos comparados con paciente con IMC <30 kg/m². (3) En éste sentido, vale la pena destacar que la obesidad es una de las 3 principales comorbilidades asociadas a Covid-19.

Teniendo en cuenta la alta prevalencia de obesidad en nuestro país y de acuerdo a lo informado por la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2018-2019 la prevalencia estandarizada a la edad de obesidad en mujeres mexicanas de acuerdo a clasificación por IMC es del 39.3 %, pero si tomamos en cuenta adiposidad abdominal (definida por perímetro de cintura > 80 cm) aumenta hasta un 87 %. En hombres la prevalencia por IMC es de 30.6% pero por adiposidad abdominal (circunferencia de cintura mayor igual a 90cm en hombres) aumenta a un





Está claramente establecida la relación de obesidad con desarrollo y/o exacerbación de distintas comorbilidades como: hipertensión arterial sistémica, diabetes mellitus, resistencia a la insulina, dislipidemia y enfermedades cardiovasculares. Estas mismas se han asociado a un estado clínico más grave y mayor mortalidad de Covid-19. Incluso en ausencia de las patologías mencionadas anteriormente la obesidad por sí misma también se ha asociado a mayor morbi-mortalidad por Covid-19. (5)

Esta asociación de gravedad y mortalidad de covid-19 con obesidad, puede tener su base en distintos mecanismos patológicos. Por ejemplo, las respuestas inmunitarias tanto innatas como adaptativas se ven alteradas, en parte como consecuencia a un estado inflamatorio crónico. (5)

Algunos mecanismos propuestos para explicar las alteraciones en la inmunidad innata han sido los siguientes: la hipertrofia de los adipocitos causa activación del retículo endoplásmico y estrés mitocondrial, además de concentraciones menos de leptina siendo una adipoquina antiinflamatoria y concentraciones mayores de leptina, por el contrario una adipoquina proinflamatoria. Así mismo asociándose a elevación de otras citocinas proinflamatorias como: TNF-alfa, Interleucina 6, proteína quimioatrayente de monocitos tipo 1 e interleucina 1β. Además, estudios en humanos han demostrado también otro mecanismo como desbalance en la relación de linfocitos T CD8 y CD4, presentando disminución de los primeros y los segundos pudiendo estar elevados, así como una respuesta proliferativa disminuida y por consecuencia una mayor sensibilidad y retraso en el proceso de resolución de las infecciones virales. (5)

Además, la presencia de obesidad no solo se ha relacionado a mayor riesgo de infectarse, mayor duración y gravedad de Covid-19, se han descrito también como pacientes potencialmente más contagiosos si se comparan con personas delgadas si hablamos de infecciones virales. Las explicaciones a este fenómeno han surgido de estudios in vivo en humanos y animales, donde se han descrito 3 mecanismos principales:

ENDOCRINOLOGÍA
www.hgm.salud.gob.mx

Dr. Balmis 148
Colonia Doctores
Delegación Cuauhtémoc
Ciudad de México 06726

T+52 (55) 2789 2000

los





pacientes con obesidad y sintomatología presente eliminan el virus un 42% más que pacientes que no tienen obesidad. Además, la obesidad se asocia a una capacidad disminuida para la síntesis de interferón que ayude a combatir eficazmente la infección, permitiendo la mayor replicación de ARN viral. Por último, a mayor IMC se encontró mayor grado de virulencia en el aire exhalado de dichos pacientes. (6, 7)

En cuanto a la relación de Covid-19 y obesidad existen múltiples textos publicados describiendo prevalencia y relación entre ellos, sin embargo, si hablamos de asociación de Covid-19 y resistencia a la insulina no está del todo definida.

La resistencia a la insulina es un estado patológico, como resultado de la falta de respuesta de los tejidos a los niveles normales de insulina, por lo que se requieren de niveles más altos de insulina para conservar sus funciones fisiológica y además alterando la homeostasis de la glucosa. (8)

El estándar de oro para el diagnóstico de resistencia a la insulina es el clamp euglucémico hiperinsulinémico (9), sin embargo, es poco utilizado en la práctica clínica por la complejidad y el carácter invasivo que implica. Es por ello que se han descrito diferentes índices para la medición indirecta de la resistencia a la insulina, que se calculan a partir de la relación de la concentración de glucosa e insulina en ayuno y algunos otros que incluyen mediciones durante una curva de tolerancia oral con carga de glucosa. Los índices más utilizados son los siguientes: HOMA1-IR, HOMA2, HOMA2 C-péptido, QUICKI, MATSUDA e ISSI-2, (10)

Uno de los más utilizados es la Evaluación del modelo homeostático (HOMA), modelo matemático que se desarrolló en 1985 por David Matthews et al. Siendo el reflejo de la relación entre la glucosa y la insulina en ayuno, utilizando la siguiente

fórmula:
$$\text{HOMA1-IR} = \frac{\text{fasting blood glucose } \left[\frac{\text{mmol}}{\text{L}}\right] * \text{fasting insulin } \left[\frac{\text{mU}}{\text{L}}\right]}{22,5}$$
 Si las unidades utilizadas de glucosa son mg/dl el denominador cambia por la constante 405. (10)





La gran cantidad de métodos utilizados en distintas series, dificulta que se puedan comparar tasas de incidencia y prevalencia entre poblaciones, así como estudiar estas tasas en el transcurso del tiempo. (9)

Se estima que gran parte de la población de mediana edad y en especial asociada a sobrepeso y obesidad padecen resistencia a la insulina. (11) Algunos reportes de países desarrollados van desde un 15.5 a un 51% de los adultos se encuentran afectados. (12, 13). Sin embargo, también se ha informado este trastorno en personas más jóvenes, con peso normal, sin otras afecciones metabólicas y por lo demás aparentemente sanos (10).

Debido a lo anterior es entendible que existan pocos datos que describan la asociación entre Covid-19 y resistencia a la insulina (14). Se han planteado algunas hipótesis que pueden explicar los mecanismos relacionados (16): Se cree que la resistencia a la insulina provoca una mayor expresión de receptores ACE2 en páncreas, por lo que la proteína pico del virus SARS-COV2 se unirá con mayor afinidad, aumentando el riesgo de infección de Covid-19. Además de las otras comorbilidades que suelen tener estos pacientes como hipertensión, diabetes, que provocan un estado de enfermedad más grave (14). Además, aunque la obesidad ocasiona inflamación que a su vez puede inducir resistencia a la insulina, también se ha observado el efecto contrario, es decir, la resistencia a la insulina por sí misma es capaz de inducir inflamación. Cuando hay resistencia a la insulina en tejido graso, existe mayor infiltración de macrófagos provocando un estado inflamatorio. Pudiendo ser esta situación importante factor que empeora la tormenta de citocinas causada por Covid-19 sobre todo en pacientes con obesidad. (15) Por otro lado la hiperinsulinemia se asocia a mayor disfunción pulmonar, aumentando la reactividad de las vías respiratorias. (15)



2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Está bien establecida la asociación entre Covid-19 y obesidad, sin embargo, la asociación con resistencia a la insulina no está del todo definida, en parte porque la medición de insulina plasmática no se considera estudio de rutina y es poco probable que en el contexto de un paciente hospitalizado se solicite, por otro lado, la diversidad de métodos de medición indirecta de resistencia a la insulina dificulta la descripción de prevalencia en diferentes poblaciones y realizar comparativos entre ellas. En nuestro país no contamos con cifras de prevalencia establecida para esta patología ni para la relación con Covid-19, por lo que es importante comenzar con datos en nuestro hospital y en población mexicana para posteriormente realizar estudios con mayor población, en base a lo anterior se ha formulado el siguiente cuestionamiento ¿Cuál es el riesgo de un paciente con obesidad y / o resistencia a la insulina de padecer Covid-19?

3. JUSTIFICACIÓN

En nuestro país, hasta junio 2022 se han reportado más de 5 millones de casos positivos de Covid-19 y de éstos han requerido hospitalización aproximadamente el 11%, uno los factores más importantes asociados a presentaciones severas es la obesidad y enfermedades relacionadas a ésta misma como diabetes, hipertensión, enfermedades cardiovasculares, otro punto importante es que la resistencia a la insulina podría tener una asociación independiente de la obesidad por lo que es importante establecer esta relación para describir la prevalencia y realizar en un futuro detección de manera oportuna.

4. HIPÓTESIS

Sí Covid-19 se asocia a obesidad y/o resistencia a la insulina entonces se observará una mayor prevalencia de obesidad y/o resistencia a insulina en el grupo de enfermos comparado con los controles.



5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

- Determinar la asociación entre Covid-19 y obesidad o resistencia a la insulina

5.2 Objetivos específicos

- Describir la prevalencia de obesidad en el grupo que padeció Covid-19 y el grupo control
- Describir la prevalencia de resistencia a la insulina en el grupo que padeció Covid-19 y el grupo que no ha padecido
- Describir la prevalencia de obesidad por género
- Describir la prevalencia de Resistencia a la insulina por género
- Evaluar asociación entre obesidad y Covid-19
- Evaluar asociación entre resistencia a la insulina y Covid-19

6. METODOLOGÍA

6.1 Tipo y diseño del estudio

Se trata de un estudio retrospectivo (piloto), analítico, observacional y transversal.

6.2 Población

Se revisarán **30 expedientes** de pacientes con diagnóstico de Covid-19 que hayan ameritado hospitalización en Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” y se compararán los resultados con los datos obtenidos de **30 expedientes** de pacientes con prueba de PCR negativa para Covid-19.

6.3 Tamaño de la muestra

Se recabarán 30 expedientes cuentan con antecedente de infección por SARS-CoV-2 (con resultado PCR covid-19 positiva), que ameritaron tratamiento hospitalario _____ y tuvieron



recuperación. Así como 30 expedientes que cuenten con resultado de PCR negativa.

Se calculó tamaño de muestra con la siguiente formula de diferencia de dos

$$Z = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{\frac{p(1-p)}{n_1} + \frac{p(1-p)}{n_2}}}$$

proporciones: con intervalo de confianza del 95% con potencia del 80%, con una proporción observada del 15% y una proporción esperada del 35%, lo cual da como resultado 30 expedientes por grupo.

6.4 Criterios de selección

6.4.1 Criterios de inclusión

- Expedientes de pacientes mayores de 18 años y menores de 65 años.
- Expedientes de pacientes que acudieron al servicio de Endocrinología del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” y se documentó infección por SARS-CoV-2, ameritaron tratamiento hospitalario y tuvieron recuperación.
- Expedientes de pacientes que cuentan con PCR negativa para SARS-CoV2

6.4.2 Criterios de exclusión

- Expedientes de pacientes con historia personal de diabetes mellitus tipo 1, diabetes mellitus tipo 2, diabetes LADA o diabetes MODY.
- Expedientes de pacientes con uso actual de esteroides.
- Expedientes de pacientes embarazadas.
- Expedientes de pacientes con obesidad monogénica

6.4.3 Criterios de eliminación

- Expedientes incompletos



6.5 Variables a evaluar y formas de medirlas

Variabes independientes: Edad, sexo, peso, talla, perímetro de cintura, glucosa plasmática en ayuno, insulina plasmática en ayuno

Variabes dependientes: obesidad, resistencia a la insulina, índice de masa corporal

Variable	Definición conceptual	Unidad de medición	Tipo de variable	Codificación
Edad	Periodo de tiempo transcurrido desde el nacimiento	Años	Cuantitativa continua	No aplica
Sexo	Condición orgánica determinada por los caracteres sexuales	Femenino Masculino	Cualitativa nominal	0: Femenino 1: Masculino
Peso	Medida de la fuerza gravitatoria que actúa sobre un objeto. El peso equivale a la fuerza que ejerce un objeto sobre un área	Kg	Cuantitativa continua	No aplica
Talla	Distancia que hay entre los extremos más distales de un individuo, desde la cabeza hasta los pies	Cm	Cuantitativa continua	No aplica
Obesidad	Estado patológico que se caracteriza por un exceso o una acumulación excesiva y general de grasa en el cuerpo.	Grado 1: IMC 30-34.9 kg/cm ² Grado 2: IMC 35-39.9 kg/cm ² Grado 3: IMC 40> kg/cm ²	Cualitativa categórica	0: Grado 1 1: Grado 2 2: Grado 3



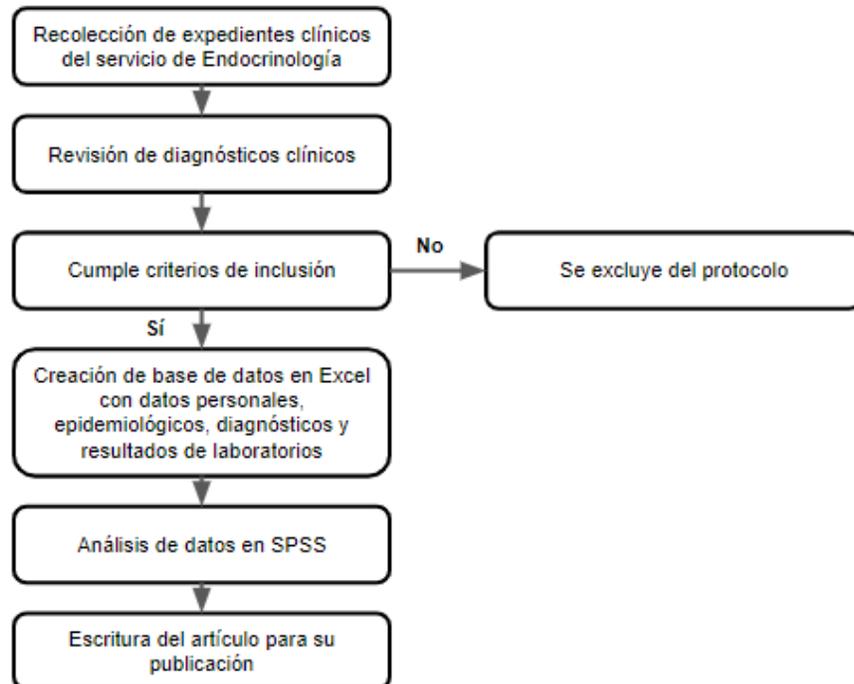
Índice de masa corporal IMC	Relación entre el peso y la talla al cuadrado	Kg/cm ²	Cuantitativa continua	No aplica
Perímetro de cintura	Es la medición de la distancia alrededor del abdomen	Cm	Cuantitativa continua	No aplica
Porcentaje de grasa corporal total	Medida que se obtiene mediante bioimpedancia, resultado de dividir la masa de grasa corporal total entre la masa total del cuerpo.	%	Cuantitativa continua	No aplica
Resistencia a la insulina	Disminución de la respuesta biológico a la actividad de la hormona insulina	Valores HOMA IR >2.5	Cuantitativa continua	No aplica
Insulina plasmática en ayuno	Hormona producida por el páncreas, que se encarga de regular la cantidad de glucosa de la sangre. Medida en plasma después de un ayuno de 8 horas	μIU/mL	Cuantitativa continua	No aplica
Glucosa Plasmática en ayuno	Glucosa plasmática después de un ayuno de 8 hora	mg/dl	Cuantitativa continua	No aplica

6.6 Procedimiento

1. La investigación será realizada en el Hospital General de México “Eduardo Liceaga”.
2. Se hará la revisión de expedientes clínicos de pacientes que hayan acudido a consulta de endocrinología.



3. Se recabarán 30 expedientes cuenten con antecedente de infección por SARS-CoV-2 (con resultado PCR covid-19 positiva), que ameritaron tratamiento hospitalario y tuvieron recuperación. Así como 30 expedientes que cuenten con resultado de PCR negativa.
4. De los expedientes seleccionados se buscará de manera intencionada la presencia de los diagnósticos: Obesidad (Definida como perímetro de cintura >80cm Cm (mujeres), >90cm (hombres) Ó índice de masa corporal >30 kg/cm²) y/o resistencia a la insulina (definida por el cálculo de HOMA IR con valores >2.5)
5. Se excluirán expedientes con diagnóstico de diabetes, según los criterios diagnósticos de la Asociación Americana de Diabetes (Glucosa en ayuno \geq 126 mg/dL (no haber tenido ingesta calórica en las últimas 8 horas). O Glucosa plasmática a las 2 horas de \geq 200 mg/dL durante una prueba oral de tolerancia a la glucosa. O Hemoglobina glucosilada (A1C) \geq 6.5% Paciente con síntomas clásicos de hiperglicemia o crisis hiperglucémica con una glucosa al azar \geq 200 mg/dL). Se eliminarán expedientes incompletos.
6. Se procederá a la realización del análisis estadístico para posteriormente dilucidar el objetivo general de este estudio.





6.7. Análisis estadístico

En el análisis de los datos, será de estadística descriptiva aplicando medidas de tendencia central (media, moda y mediana) y de dispersión (desviación estándar). La información se vaciará en la base de datos en Software IBM SPSS, las diferencias entre las variables cualitativas será por la prueba χ^2 y t de Student, se considerará diferencia estadísticamente significativa si se obtiene un valor de $p < 0.05$.

7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

2022											
	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Búsqueda y recopilación de antecedentes y referencias	■										
Elaboración de marco teórico		■	■								
Elaboración de planteamiento del problema, justificación, objetivos, hipótesis, criterios de inclusión y exclusión				■							
Registro y revisión del protocolo por el comité de investigación					■						
Revisión de expedientes y organización de datos						■					
Análisis de resultados							■				
Elaboración de discusión y conclusiones								■			
Redacción de datos									■		
Envío del artículo y realizar correcciones para publicación										■	

8. ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD

La investigación será realizada en base al Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación, conforme el artículo 17, el cual clasifica a la investigación como sin riesgo, riesgo mínimo y riesgo mayor. A este estudio se le clasificó como de **“sin riesgo”** debido a que es parte de los estudios retrospectivos que emplean la revisión de notas médicas de los expedientes clínicos. Título segundo, capítulo I, Artículo 17, Sección I, investigación sin riesgo, no requiere consentimiento informado.





9. RELEVANCIA Y EXPECTATIVAS

Las áreas de aplicación de los resultados de este proyecto de investigación serán para el Hospital General de México, así como para institutos nacionales que tienen la capacidad de formar médicos especialistas en endocrinología, medicina interna, infectología y neumología, al informar el riesgo que pueden presentar pacientes con obesidad y resistencia a la insulina en relación a la enfermedad por COVID-19. Se pretende definir si estas enfermedades son factores de riesgo para presentar COVID-19 o bien, si el hecho de presentar COVID-19 causaría efecto posterior en parámetros metabólicos, de esta manera se podrán tomar medidas preventivas para reducir la prevalencia de estas enfermedades y la vigilancia estrecha de estos pacientes evitará la progresión a otras enfermedades metabólicas establecidas como diabetes.

Al contar con resultados, se redactará un artículo original para su posterior publicación en una revista científica, indexada y con factor de impacto. De este modo favorecerá la apertura de nuevas líneas de investigación en el campo de la endocrinología.

10. RECURSOS DISPONIBLES

a. Recursos humanos:

- i. Médico residente: Búsqueda y recopilación de antecedentes y referencias, elaboración de marco teórico, elaboración del planteamiento del problema, justificación, objetivo, hipótesis y criterios de selección. Revisión de expedientes y recolección de datos. Análisis de resultados. Elaboración de discusión y conclusiones.
- ii. Asesor clínico y metodológico especialistas en investigación y endocrinología con experiencia en el tema. Revisión y supervisión de las actividades realizadas por el médico residente. Colaboración con el análisis estadístico.



- b. **Recursos físicos:** Expedientes del servicio de endocrinología del Hospital General de México
- c. **Recursos Materiales:** laptop impresora, material de papelería (hojas, bolígrafos y gomas)
 - Software: SPSS versión 25
 - Programa de paquetería office
- d. **Recursos financieros:** los gastos generados por la presente investigación serán cubiertos por el médico residente que participe en la misma.

11. RECURSOS NECESARIOS

- a) Computadora, escritorio y silla.
- b) Considerando los recursos humanos, materiales y financieros del servicio no requiere ningún presupuesto adicional.

12. RESULTADOS

Se recolectó información de 61 expedientes, de los cuales 31 tenían antecedente de infección por Covid-19 y 30 sin dicho antecedente.

En total 24 fueron hombres y 37 mujeres. La edad promedio del grupo de recuperados fue de 44.16 ± 11.64 años. En éste grupo el peso se encontró en 82.38 ± 17.10 Kg, la Talla de 1.63 ± 0.10 m, IMC de 30.30 ± 5.16 , Perímetro cintura 100.99 ± 12.94 cm, Perímetro de cuello 39.8 ± 12.94 cm, Presión arterial sistólica (PAS) 117 ± 14.76 mmHg, presión arterial diastólica (PAD) 75.25 ± 10.75 mmHg. En cuanto parámetros laboratoriales se encontró con Glucosa en ayuno de 108.22 ± 10.65 mg/dl , Insulina en ayuno 17.08 ± 10.65 uUi/ml y por último un HOMA IR 4.71 ± 3.70 .

En comparación con el grupo control donde la media de edad fue 37.30 ± 9.96 años, el peso de 68.46 ± 10.40 Kg, Talla 1.60 ± 0.078 m, con un IMC 26.30 ± 3.55 , Perímetro de cintura de 89.98 ± 10.05 cm, perímetro cuello 35.20 ± 3.18



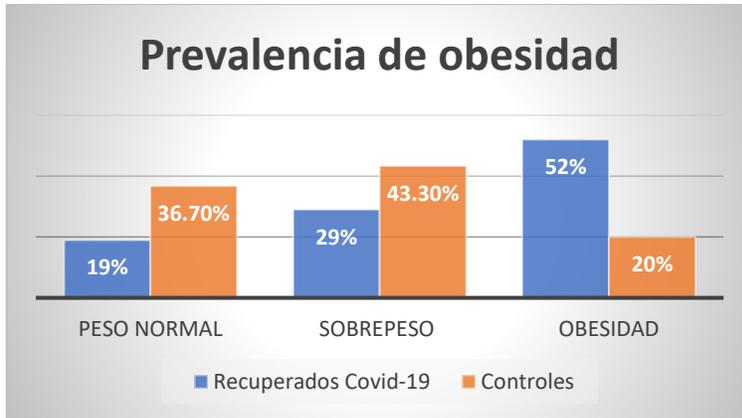
cm, una media de PAS de 109.2 ± 10.13 mmHg y PAD 71.83 ± 8.08 mmHg. En cuanto a resultados laboratoriales con una Glucosa en ayuno de 89.73 ± 6.61 mg/dl, iinsulina en ayuno de 8.13 ± 3.67 uUI/ml y un HOMA IR de 1.82 ± 0.88 .

En la comparación de los parámetros anteriores entre el grupo de recuperados y controles, la mayoría de las variables fueron diferentes entre grupos con significación estadística, a excepción de la talla y la presión arterial diastólica (Tabla 1)

Tabla 1: Características de la población

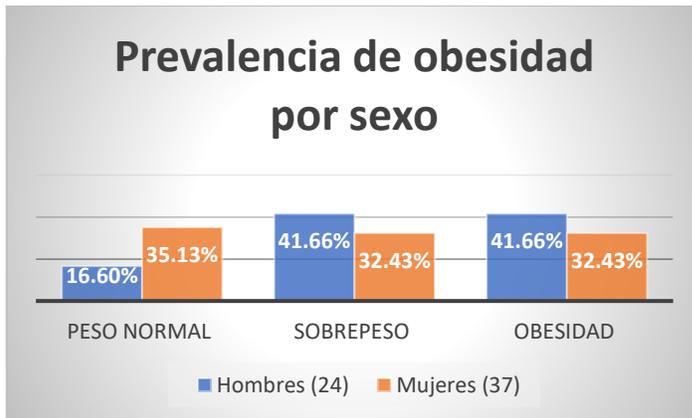
Característica	Recuperados Covid-19 (n=31) $\bar{X} \pm DE$	Controles (n=30) $\bar{X} \pm DE$	IC 95%	Valor p
Edad (años)	44.16 ± 11.64	37.30 ± 9.96	1.31 – 12.41	0.016
Peso (kg)	82.38 ± 17.10	68.46 ± 10.40	6.67 – 21.18	< 0.0001
Talla (m)	1.63 ± 0.10	1.60 ± 0.078	-0.14 – 0.67	0.18
IMC	30.30 ± 5.16	26.30 ± 3.55	1.76 – 6.26	< 0.0001
Perímetro de cintura (cm)	100.99 ± 12.94	89.98 ± 10.05	8.20 – 19.81	< 0.0001
Perímetro de cuello (cm)	39.8 ± 12.94	35.20 ± 3.18	2.47 – 6.73	<0.0001
PAS mmHg	117 ± 14.76	109.2 ± 10.13	1.34 – 14.31	0.019
PAD mmHg	75.25 ± 10.75	71.83 ± 8.08	-1.44 – 8.29	0.16
Glucosa en ayuno (mg/dl)	108.22 ± 10.65	89.73 ± 6.61	6.49 – 30.49	0.004
Insulina en ayuno (uUI/ml)	17.08 ± 10.65	8.13 ± 3.67	4.83 – 13.05	<0.001
HOMA IR	4.71 ± 3.70	1.82 ± 0.88	1.50 – 4.28	0.0001

La prevalencia de obesidad de acuerdo a IMC, en el grupo de recuperados fue del 52% versus el grupo control de 20%. Se obtuvo resultado también para la prevalencia de sobrepeso con resultado de 43.3% en grupo de recuperados y de un 29% en el grupo control. La prevalencia de peso normal por el contrario fue de solamente 19% en grupo de recuperados y 36.7% en el grupo control (Gráfica 1).



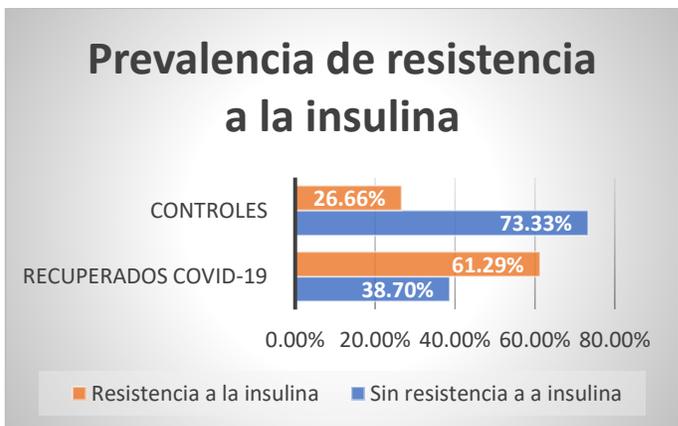
Gráfica 1: Prevalencia obesidad

En cuanto a la prevalencia de obesidad por sexo (Gráfica 2), en hombres se observó una prevalencia del 41.66 % para obesidad, 41.66% de sobrepeso y 16.6% peso normal. En las mujeres se observó prevalencia de obesidad del 32.43%, sobrepeso 32.43% y peso normal del 35.13%.



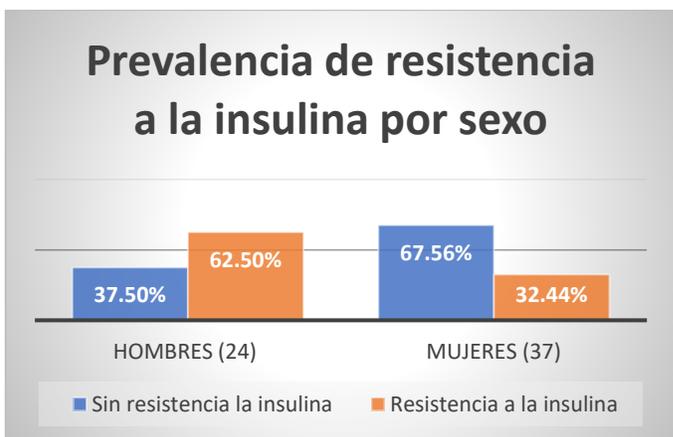
Gráfica 2: Prevalencia de obesidad por sexo

La prevalencia de resistencia a la insulina (Gráfica 3) en el grupo de recuperados fue del 61.29% y sin resistencia a la insulina del 38.70%, en el grupo de controles la prevalencia de resistencia a la insulina fue del 26.66% y sin resistencia a la insulina del 73.33%.



Gráfica 3: Prevalencia de resistencia a la insulina

La prevalencia de resistencia a la insulina en hombres fue del 62.50% y sin resistencia a la insulina del 37.50%, en cambio en las mujeres la prevalencia de resistencia a la insulina fue de 32.44% y sin prevalencia de resistencia a la insulina 67.56%.



Gráfica 4: Prevalencia de resistencia a la insulina por sexo

La asociación de Covid-19 con obesidad por razón de momios (OR) resulto en 2.298 (IC 95% 1.19-4.429) y con resistencia a la insulina 2.061 (IC 95% 1.031-4.119) (tabla 2).

	OR	IC 95%
Obesidad	2.298	1.193 – 4.429
Resistencia a la insulina	2.061	1.031 – 4.119

Tabla 2: Asociación de covid-19 con obesidad y resistencia a la insulina



13. DISCUSIÓN

La obesidad se ha asociado de forma directa con Covid-19 y además con el grado de severidad de la enfermedad, sin embargo, no hay datos tan claros para la resistencia a la insulina.

En nuestro país, dentro de los casos positivos acumulados de Covid-19 se reporta que el 10.38 % presentaron obesidad (2), sin embargo, en nuestro estudio se observó una prevalencia mayor con 52% en pacientes recuperados y un 20% en los pacientes del grupo control. Por otro lado, la prevalencia de sobrepeso también fue mayor en el grupo de recuperados con un 43.4% comparado con el grupo control en el que fue de 29%.

Respecto a la prevalencia de obesidad de acuerdo a la clasificación por IMC basado en los datos de la encuesta ENSANUT 2018-2019, en mujeres se reportó del 38.3% y en hombres del 30.6 % (4). En nuestro estudio no se observó la misma tendencia descrita anteriormente, encontrando una prevalencia mayor en hombres con 41.66% y mujeres 32.43%. Si tomamos en cuenta la prevalencia de sobrepeso también se observó mayor en hombres con un 41.66% y en mujeres de un 32.43%, siendo preocupantes dichas cifras debido a que el porcentaje de pacientes con peso normal es mínimo, y aumenta el riesgo no solamente de Covid-19 sino también de otras complicaciones metabólicas.

En México no se cuentan con estadísticas sobre la prevalencia de resistencia a la insulina, en algunos países la prevalencia reportada va de un 15.5% hasta 51% (12,13). En el presente estudio, tomando en cuenta el grupo de pacientes recuperados la prevalencia fue mucho mayor a la reportada anteriormente siendo de un 61.29% y el grupo de controles de un 26.6% siendo también una prevalencia importante. Lo anterior refuerza la necesidad de realizar más estudios poblacionales para tener información a nivel nacional de la prevalencia de resistencia a la insulina, promover el diagnóstico temprano y tratamiento oportuno.



Finalmente, en cuanto a la asociación de obesidad con Covid-19, un informe en Estado Unidos mostró que en pacientes con IMC >35 Kg/m² existía 3.6 veces más probabilidad de ingresar a la unidad de cuidados intensivos comparados con un paciente con IMC <30 (3), pero en nuestro país no contamos con este tipo de estadísticas ni estudios analíticos que establezcan la asociación de Covid-19 con obesidad y con resistencia a la insulina. Por lo que en nuestro estudio se encontró un OR para obesidad 2.298 (IC 95% 1.19-4.429) y con resistencia a la insulina 2.061 (IC 95% 1.031-4.119), siendo ambas asociaciones estadísticamente significativas. Estos datos son de suma importancia, teniendo en cuenta la alta prevalencia ya descritas en ENSANUT y ahora en el presente estudio de ambas enfermedades.

14.CONCLUSIONES

La evidencia asocia a la obesidad como factor de riesgo para covid-19, sin embargo, se ha demostrado en éste estudio que la prevalencia de obesidad es mayor a la reportada previamente. Por otro lado, la resistencia a la insulina se infiere que pueda estar asociada a la obesidad y sea un factor contribuyente al desenlace y severidad de la enfermedad Covid-19, no obstante, los datos analíticos sobre la prevalencia de resistencia a la insulina son escasos. En el presente reporte se informó una prevalencia elevada (mayor a reportada en otros países) de dicha patología. Ambas enfermedades se asociaron también a mayor riesgo de padecer Covid-19 con una significancia estadística. Es importante tener datos claros y precisos sobre la prevalencia de dichas enfermedades, tanto por los desenlaces fatales que se han observado en Covid-19 como por otras complicaciones a largo plazo, y de ésta manera investigar su presencia intencionadamente en poblaciones de riesgo para evitar infradiagnósticos y ofrecer tratamiento de manera oportuna.



15. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. *Intervención del Director General de la OMS en la conferencia de prensa sobre el 2019-nCoV del 11 de febrero de 2020 [Internet]. Who.int. [citado el 25 de julio de 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/es/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-remarks-at-the-media-briefing-on-2019-ncov-on-11-february-2020>*
2. *COVID-19 tablero México [Internet]. COVID - 19 Tablero México. [citado el 25 de julio de 2022]. Disponible en: <https://datos.covid-19.conacyt.mx/>*
3. *Zhou Y, Chi J, Lv W, Wang Y. Obesity and diabetes as high-risk factors for severe coronavirus disease 2019 (Covid-19). Diabetes Metab Res Rev [Internet]. 2021;37(2):e3377. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/dmrr.3377>*
4. *Saludpublica.mx. [citado el 25 de julio de 2022]. Disponible en: <https://www.saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/11630/11970>*
5. *Albashir AAD. The potential impacts of obesity on COVID-19. Clin Med [Internet]. 2020;20(4):e109–13. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7861/clinmed.2020-0239>*
6. *Klinkhammer J, Schnepf D, Ye L, Schwaderlapp M, Gad HH, Hartmann R, et al. IFN- λ prevents influenza virus spread from the upper airways to the lungs and limits virus transmission. Elife [Internet]. 2018;7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7554/elife.33354>*
7. *Honce R, Karlsson EA, Wohlgemuth N, Estrada LD, Meliopoulos VA, Yao J, et al. Obesity-related microenvironment promotes emergence of virulent influenza virus strains. MBio [Internet]. 2020;11(2). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1128/mBio.03341-19>*
8. *Lee S-H, Park S-Y, Choi CS. Insulin resistance: From mechanisms to therapeutic strategies. Diabetes Metab J [Internet]. 2022;46(1):15–37. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4093/dmj.2021.0280>*
9. *Van der Aa MP, Knibbe CAJ, Boer A de, van der Vorst MMJ. Definition of insulin resistance affects prevalence rate in pediatric patients: a systematic*



- review and call for consensus. *J Pediatr Endocrinol Metab* [Internet]. 2017;30(2):123–31. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1515/jpem-2016-0242>
10. Placzkowska S, Pawlik-Sobecka L, Kokot I, Piwowar A. Indirect insulin resistance detection: Current clinical trends and laboratory limitations. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub* [Internet]. 2019;163(3):187–99. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5507/bp.2019.021>
11. Lee S-H, Park S-Y, Choi CS. Insulin resistance: From mechanisms to therapeutic strategies. *Diabetes Metab J* [Internet]. 2022;46(1):15–37. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4093/dmj.2021.0280>
12. Qu H-Q, Li Q, Rentfro AR, Fisher-Hoch SP, McCormick JB. The definition of insulin resistance using HOMA-IR for Americans of Mexican descent using machine learning. *PLoS One* [Internet]. 2011;6(6):e21041. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0021041>
13. Ziaee A, Esmailzadehha N, Oveisi S, Ghorbani A, Ghanei L. The threshold value of homeostasis model assessment for insulin resistance in Qazvin Metabolic Diseases Study (QMDS): assessment of metabolic syndrome. *J Res Health Sci* [Internet]. primavera de 2015 [citado el 25 de julio de 2022];15(2):94–100. Disponible en: <http://jrhs.umsha.ac.ir/index.php/JRHS/article/view/1947/>
14. Govender N, Khaliq OP, Moodley J, Naicker T. Insulin resistance in COVID-19 and diabetes. *Prim Care Diabetes* [Internet]. 2021;15(4):629–34. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pcd.2021.04.004>
15. Santos A, Magro DO, Evangelista-Poderoso R, Saad MJA. Diabetes, obesity, and insulin resistance in COVID-19: molecular interrelationship and therapeutic implications. *Diabetol Metab Syndr* [Internet]. 2021;13(1):23. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s13098-021-00639-2>
16. Logette E, Lorin C, Favreau C, Oshurko E, Coggan JS, Casalegno F, et al. A machine-generated view of the role of blood glucose levels in the severity of COVID-19. *Front Public Health* [Internet]. 2021;9:695139. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fpubh.2021.695139>



16.ANEXOS

16.1 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

“HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO. DR. EDUARDO LICEAGA

FOLIO #	
EDAD (AÑOS)	
SEXO	
MEDIDAS ANTROPOMETRICAS	
Peso	
Talla	
IMC	
Perímetro cintura	
Porcentaje de grasa corporal	
ESTUDIOS DE LABORATORIOS	
Glucosa en ayuno	
Insulina basal	
HOMA-IR	