



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Facultad de Medicina

Hospital Universitario de Puebla

**“Asociación entre el Índice de masa corporal
con el tamaño de la hernia incisional y su recidiva, en
pacientes operados en el Hospital Universitario de Puebla
durante el periodo marzo 2020-octubre 2022.”**

**Tesis para obtener el Grado de Especialidad en
Cirugía General**

Presenta:

Dr. Samuel Raul Medina Parra

Asesor experto

Dr. Francisco Manuel Vélez Pérez

Asesor metodológico

Dra. Cheryl Zilahy Diaz Barrientos

Heroica Puebla de Zaragoza. Noviembre del 2023

Agradecimientos

A Dios, por ser mi refugio y fortaleza.

A mi abuela que me guía desde el cielo.

A mi madre por su amor incondicional.

A mi hermana, por ser el motor de mi vida.

A mi esposa, por darme el aliento que necesito para seguir
caminando.

INDICE

Resumen.....	4
1. Introducción.....	5
2. Antecedentes.....	6
2.1 Antecedentes Generales.....	6
2.2 Antecedentes específicos	12
3. Justificación	13
4. Planteamiento del problema	14
5. Pregunta científica.....	15
6. Objetivos	15
6.1 Objetivo general.....	15
6.2 Objetivos específicos	15
7. Hipótesis	15
8. Material y métodos.....	15
9. Resultados.....	18
10. Discusión.....	39
11. Conclusiones:	40
12. Consideraciones éticas	41
13. Bibliografía	42

Resumen

Título: "Asociación entre el Índice de masa corporal con el tamaño de la hernia incisional y su recidiva, en pacientes operados en el Hospital Universitario de Puebla durante el periodo marzo 2020-octubre 2022."

Introducción: La hernia incisional es una secuela postoperatoria con una incidencia de 2-15%, que puede incrementarse al 30% en presencia de infección de la herida. Un Índice de Masa Corporal (IMC) elevado se ha relacionado con múltiples complicaciones, incluyendo recidiva.

Objetivos: Estimar la asociación entre el IMC y el tamaño de hernia incisional y su recidiva en adultos.

Material y métodos: Se realizó un estudio observacional analítico retrospectivo de las características generales de la población estudiada, así como análisis estadísticos usando Minitab Statistical Software (Versión 19) para verificar la normalidad de las variables, pruebas no paramétricas y paramétricas para comparar grupos, y análisis de regresión para predecir el tamaño de la hernia y la recidiva en función de diversas variables.

Resultados: Se recopilaron 96 expedientes de pacientes con diagnóstico de hernia incisional en la base de datos del Hospital Universitario de Puebla. Después de aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se obtuvo una población total de 79 pacientes, se procedió a realizar prueba Kruskal-Wallis obteniendo valor p de 0.335, por lo que no podemos concluir que el tamaño de la hernia esté asociado con diferencias en el IMC. El análisis de regresión mostró chi-cuadrada de 4.35 y un p asociado de 0.037, por lo que hay evidencia estadísticamente significativa que sugiere que el IMC influye en la probabilidad de recidiva en los pacientes.

Discusión: La literatura ha documentado consistentemente la relación entre el IMC y la recidiva de hernias, y nuestros hallazgos corroboran estos datos. No obstante, la relación entre el IMC y el tamaño de la hernia es un área menos investigada, sin embargo, en este estudio, no se identificó una asociación significativa entre estas dos variables.

Conclusión: Es importante que futuros estudios exploren más a fondo la relación que guarda el tamaño de la hernia incisional con el índice de masa corporal, considerando otros factores potenciales y utilizando diseños de investigación que permitan establecer causalidad.

1. Introducción

La hernia incisional es una complicación frecuente de la cirugía abdominal, con una incidencia que varía entre el 2 y el 15% de los pacientes¹ y puede aumentar su frecuencia hasta el 23 a 30% si existió infección de la herida quirúrgica o hasta el 49% en el contexto de una recidiva, si se realiza reparación primaria solo con sutura.²

Esta complicación puede generar dolor, limitaciones en la actividad física y en algunos casos, requerir una nueva intervención quirúrgica. Por otro lado, el índice de peso corporal (IMC) es un indicador utilizado para evaluar el estado nutricional de una persona y se ha relacionado con diversas complicaciones de salud. En este contexto, se ha planteado la hipótesis de que existe una asociación entre el IMC y la incidencia de hernia incisional. En la literatura científica se han publicado estudios que han evaluado esta asociación, pero los resultados son contradictorios.³

Aunque la asociación entre el IMC y la incidencia de hernia incisional ha sido explorada en estudios anteriores, esta investigación se centra en el contexto específico del Hospital Universitario de Puebla durante un período reciente. Considerando las posibles variaciones regionales y temporales en la salud y la práctica quirúrgica, este estudio busca proporcionar una comprensión actualizada y localizada del tema; por lo tanto, al analizar en profundidad los datos recopilados, se espera identificar tendencias o patrones que puedan tener implicaciones clínicas significativas para la prevención y el tratamiento de hernias incisionales en relación con el IMC.

2. Antecedentes

2.1 Antecedentes Generales

Existen tres elementos importantes en toda hernia: el anillo o defecto, el saco y el contenido.²

El consenso de expertos de la Sociedad Europea de Hernias (EHS por sus siglas en inglés) realizado en el año 2009, trató de establecer una clasificación práctica y aglutinadora para las hernias ventrales. Las dividieron por tanto en dos categorías principales: 1. Hernias incisional y 2. Hernias no incisionales ventrales primarias. Las hernias recurrentes y paraestomales fueron incluidas en la categoría de hernias incisionales.⁴

Se denomina hernia incisional a la salida de peritoneo y/o tejido fibrótico, acompañado o no de vísceras abdominales por una zona u orificio de la pared abdominal debilitada quirúrgicamente, distinta a los orificios primarios por donde emergen las hernias ventrales primarias.⁵

En la hernia incisional, el defecto herniario está conformado por tejidos musculares y aponeuróticos retraídos y fibróticos. El saco herniario se forma cuando se inicia la separación musculo aponeurótica, las fibras que fueron disgregadas son invadidas por tejido conjuntivo fibroso y van formando el saco por su cara externa, que adherido a la capa profunda de la cicatriz cutánea constituyen el fondo del futuro saco; a su vez, por su lado interno se muestra con aspecto peritoneal^{2,6}

Una hernia incisional aparece cuando la estructura y la función de los tejidos de la pared abdominal fallan; puede ser consecuencia de cualquier incisión de la pared abdominal y resulta de una inadecuada cicatrización de los tejidos de sostén (aponeurosis, músculo y tendón).^{6,7}

Esta enfermedad tiene un gran impacto en la sociedad, pues 15% de la población padecerá alguna hernia en el transcurso de su vida, y entre 12 y 15% de las operaciones abdominales en las que se incide la aponeurosis existe la posibilidad de desarrollar una hernia incisional^{8,9}

La mayoría de estas hernias ocurren durante el primer año posterior a la cirugía, pero hasta 35 % de los pacientes las desarrollan después, de tal modo que más de la mitad de las hernias incisionales se presentan en los primeros dos años ulteriormente la operación original, pero un porcentaje significativo aparece muchos años después¹⁰

Es una patología frecuente, que representa el fracaso en la reconstrucción de la pared en una cirugía abdominal y alcanza frecuencias de presentación que varían

entre un 11% para pacientes sometidos a cirugía abdominal general y un 23 % cuando se acompañan de infección de herida operatoria.^{2,40}

Ante la alta tasa de complicaciones de las hernias incisionales, la intervención quirúrgica es mandatorio en la mayoría de los casos, a excepción de aquellos pacientes que tenga alguna condición que contraindique la cirugía, siendo en ocasiones difícil y dispendiosa, alcanzado tasas de recurrencia de la hernia documentada en algunas series hasta del 49%^{1,2}

La obesidad está asociada y también se considera uno de los factores de riesgo más comunes para el desarrollo de hernias de la pared abdominal anterior; esto puede explicarse por la presión intraabdominal elevada y la disminución de la distensibilidad de la pared abdominal por la obesidad^{11,38}

El índice de masa corporal (IMC) es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m²).

La organización mundial de la salud (OMS) proporciona definiciones para cada categoría de IMC, indicando que un IMC superior a 25 se considera sobrepeso y superior a 30 es obeso. Sin embargo, no proporciona definiciones específicas para los grados de obesidad I, II y III, por lo que la sociedad mundial de obesidad generalmente utiliza los siguientes puntos de corte para la población no asiática¹²

Sobrepeso: IMC de 25-29,9

Obesidad de grado I a un IMC de 30-34,9

Obesidad de grado II a un IMC de 35-39,9

Obesidad de grado III a un IMC de 40 o más

Para la población con talla baja en México, se considera sobrepeso aquellas personas con IMC de 23 a 24.9 y obesidad aquellas personas con IMC ≥ 25 , entendiéndose como talla baja al hombre adulto que mide menos de 1.6 metros y la mujer adulta que mide menos de 1.5 metros.¹³

Fisiopatología (herniosis)

El hecho de que las recurrencias aparezcan en un tiempo prolongado, la mayoría de las veces después de años, a pesar de reforzamientos con materiales protésicos, la predisposición herniaria del sexo masculino y el porcentaje de recidivas a pesar de las nuevas técnicas y materiales han sugerido que los aspectos técnicos, como el tipo de cirugía y los materiales utilizados en la reparación de las hernias, tienen una importancia limitada.

El enfoque del problema herniario dejó de ser simplemente anatómico para convertirse en un problema complejo que involucra trastornos en aspectos

mecánicos como la señalización celular y la mecano transducción, y aspectos biológicos, como el metabolismo de la colágena y su regulación por parte de la matriz extracelular.

La síntesis normal de la colágena depende de la hidroxilación correcta de la lisina y la prolina; dicha hidroxilación la llevan a cabo la lisil hidroxilasa y la prolil hidroxilasa, enzimas que requieren el ácido ascórbico como coenzima^{14,15}

La mayoría de la colágena que se encuentra en la matriz extracelular (MEC) es de tipo fibrilar, y comprende cuatro tipos principales (I, II, III y V)^{14,15}

La colágena fibrilar es la principal fuente de fuerza tensil; determina la figura y la forma de los tejidos y los órganos. Provee el marco o entretejido para soportar las fibras musculares, que son esenciales para la transmisión de la fuerza a través de los tendones y los ligamentos.

Las aponeurosis y los tendones están compuestos por colágena tipo I (madura) y tipo III (inmadura), que corresponde a cerca de 80% de la masa total del tejido.

Estos dos tipos de colágena (I y III) guardan una relación constante de 4:1, que les confiere a la aponeurosis y a los tendones propiedades específicas, que determinan la resistencia a la tensión^{14,16}

El metabolismo de la colágena en pacientes con hernia se encuentra alterado en tres niveles: la proporción colágena tipos I: III está disminuida, hay una disminución en la calidad de la colágena y la degradación de la colágena está aumentada.¹⁶

Las metaloproteinasas de la matriz extracelular dependientes de zinc (MMP) son enzimas importantes en la remodelación de la matriz extracelular. En los humanos las 23 diferentes metaloproteinasas se dividen en colagenasas, gelatinasas, estromelisin, matrilisinas, MMP de tipo membrana y otras 18 MMP.¹⁷

Las colagenasas y las gelatinasas son probablemente las MMP más importantes en relación a la formación de una hernia. La degradación de la colágena se encuentra mediada por metaloproteinasas, y existe la hipótesis de que la MMP--2 está local y sistémicamente incrementada en pacientes con hernia. MMP--2 degrada la colágena nativa tipo I de diferente manera que la clásica colágena: Primero se enlaza con las cadenas $\alpha 1(I)$ y desarrolla la triple hélice, y posteriormente se corta la cadena $\alpha 2(I)$. Como MMP--2 preferencialmente escisiona la cadena $\alpha 2(I)$, esto podría favorecer la hidrólisis del colágeno tipo I sobre la colágena tipo III¹⁷

las MMP se expresan en niveles muy bajos en los tejidos quiescentes, pero son inducidas como consecuencia de mecanismos patológicos. Siendo así, las citocinas proinflamatorias, factores de crecimiento y hormonas reguladoras, importantes activadores de la expresión de metaloproteinasas.

La obesidad se considera un estado inflamatorio ya que, además del TNF- α , se caracteriza por una mayor producción de otras citocinas proinflamatorias, como MCP-1, IL6 y receptores de quimiocinas, todas expresadas en cantidades proporcionales al aumento del tejido adiposo¹⁸.

Una respuesta inflamatoria reducida afecta de manera importante la cicatrización, como se ha demostrado clínicamente en los pacientes con diabetes (quimiotaxis disminuida) y en los que están bajo tratamiento con esteroides (disminución en la migración celular, proliferación y angiogénesis).^{17,41}

Existen otros factores asociados con la formación de hernias incisionales de la pared abdominal, pero entre los más destacados están el tabaquismo, la anemia, la presencia de ascitis, la edad avanzada, la diabetes mellitus, la obesidad, la ictericia y el consumo de esteroides.¹⁸

En el contexto de la obesidad, el TNF- α se caracteriza por una mayor producción de otras citocinas proinflamatorias, como MCP-1 y IL-6, que están involucradas en la regulación de la inflamación y la respuesta inmunitaria, por lo que pueden contribuir a la inflamación crónica de bajo grado observada en la obesidad y a las complicaciones metabólicas asociadas, así como en la fisiopatología de la hernia incisional^{18,19,20}

Clasificación

La clasificación de las hernias incisionales puede hacerse con base en diferentes aspectos y pueden ser primarias si aparecen después de una laparotomía o recidivantes cuando han tenido al menos un intento de reparación previa.^{21,22}

Se recomienda utilizar la clasificación de la EHS porque es práctica, sencilla, fácil de recordar, de reproducir y de usar, permite utilizar un lenguaje común y evita la confusión terminológica, su uso facilita la comparación de resultados entre distintos grupos.^{23,24}

En cuanto a las variables que se usaron para clasificar, hubo consenso para la localización de la hernia, el tamaño del defecto y el número de reparaciones previas.

En cuanto a la localización, la EHS (Muysoms, 2009) propuso en las guías de la sociedad europea de hernias 5 zonas: M1: Subxifoideo (desde xifoides hasta 3 cm caudalmente), M2: Epigástrica (3 cm por debajo de xifoides hasta 3 cm por encima del ombligo), M3: Umbilical (3 cm por encima hasta 3 cm por debajo del ombligo), M4: Infraumbilical (desde 3 cm por debajo del ombligo hasta 3 cm suprapúbico), M5: Suprapúbico (Desde pubis hasta 3 cm cranealmente).⁴

Para el tamaño, se usa Width que en español quiere decir diámetro; clasificando así W1: menor de 5 cm, W2: de 5 a 10 cm y W3: igual o mayor de 10 cm.

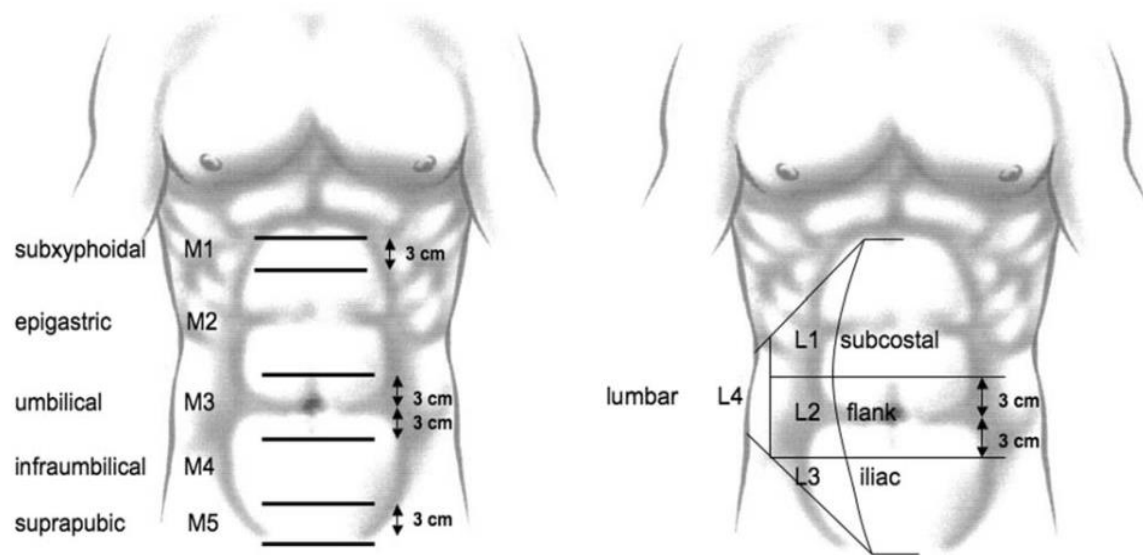


Figura 1: Se definieron 5 zonas mediales y 4 laterales para clasificar las hernias en cuanto a la ubicación. (Muysoms, y otros, 2009, EHS)

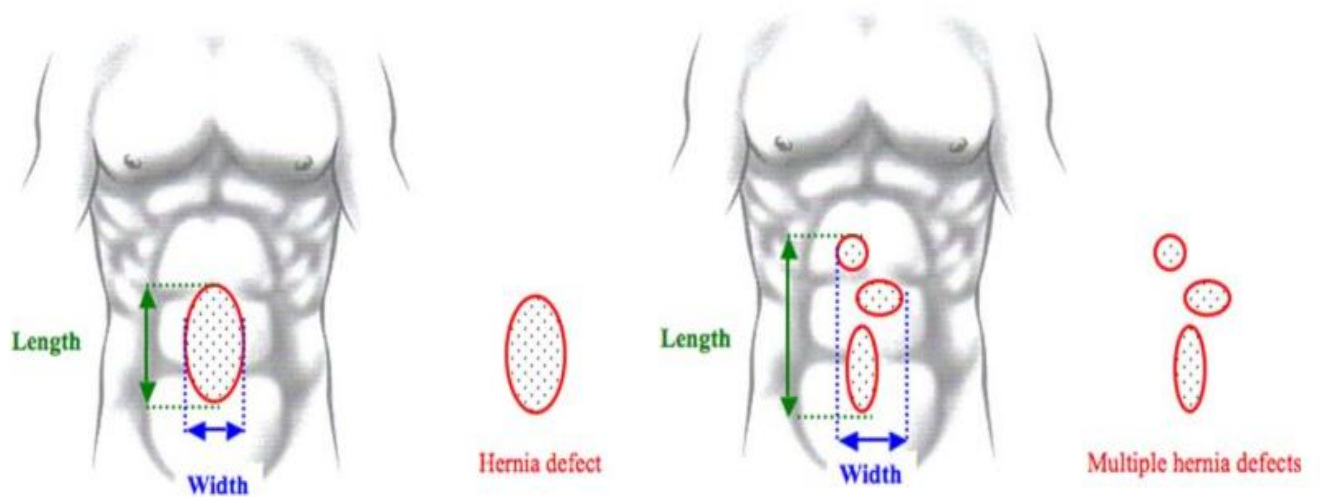


Figura 2: Para definir el tamaño de la hernia, defecto se toma en cuenta el largo por ancho del defecto, en el caso que sean múltiples defectos se toma el diámetro total.

(Muysoms, y otros, 2009, EHS)

Figura 3. Clasificación de la EHS para hernias incisionales
(Muysoms, y otros, 2009, EHS)

E H S			
Incisional Hernia Classification			
Midline	subxiphoidal	M1	
	epigastric	M2	
	umbilical	M3	
	infraumbilical	M4	
	suprapubic	M5	
Lateral	subcostal	L1	
	flank	L2	
	iliac	L3	
	lumbar	L4	
Recurrent incisional hernia?		Yes ☐	No ☐
length: cm		width: cm	
Width cm	W1 <4cm ☐	W2 ≥4-10cm ☐	W3 ≥10cm ☐

2.2 Antecedentes específicos

Un estudio retrospectivo realizado de 2017 a 2021 en Cleveland Clinic, OH, EE.UU. donde evaluaron 2241 pacientes con IMC >30 operados de laparotomía primaria electiva o urgente, mostró una media de IMC de 34.3 y se observó que el 51.9% de los pacientes evidenciaron hernia incisional a los 316 días en una evaluación por tomografía; la cirugía colorrectal y general mostró la tasa más alta de hernia incisional ($p > 0,001$).²⁵

En un metaanálisis realizado por Pianka y colaboradores en el 2023, donde fueron incluidos cinco ensayos con 1136 pacientes, observaron que no hubo diferencias significativas en la incidencia de hernia incisional al comparar la reparación profiláctica con malla con la sutura primaria ($p = 0.06$) lo cual contrasta con la recomendación actual para la prevención de hernia incisional en pacientes con obesidad.²⁶

Li y colaboradores evaluaron la relación causal entre el IMC y hernia abdominal, encontrando que el incremento de una derivación estándar en el IMC aumentaba causalmente un riesgo del 66% de hernia incisional.²⁷

También en 2023, Turmine realizó un análisis multicéntrico, comparativo, retrospectivo entre pacientes con obesidad severa (IMC >35) y obesidad no severa, sometidos a plastia de pared por hernia ventral primaria con seguimiento a dos años donde analizaron 2,307 pacientes, 267 con obesidad severa 2,040 con obesidad no severa; la recurrencia a 2 años fue del 5.9% para el grupo con obesidad severa frente a 2.1% para obesidad no severa ($p = 0,008$) y las reintervenciones a dos 2 años fueron 3% frente al 0.3% respectivamente ($p = 0,006$) por lo que la obesidad severa se identificó como factor de riesgo independiente de recidiva.²⁸

Sanchez García y colaboradores realizaron un estudio prospectivo comparativo entre cirugía de hernia ventral y cirugía de hernia incisional donde evaluaron 74 pacientes entre 2018 y 2020. Al final de dicho seguimiento, ningún paciente sin obesidad tuvo recidiva en comparación con 2 pacientes con obesidad que presentaron recidiva ($p > 0.05$).²⁹

Por otro lado, Bastrup y colaboradores, evaluaron 154 pacientes operados de plastia de pared abdominal entre noviembre 2010 y diciembre 2016. Se evaluó la grasa visceral a partir de la TAC preoperatoria y fueron citados posteriormente para seguimiento; 42 pacientes (27.3%) desarrollaron recidiva y la recidiva fue mayor en pacientes con una mayor grasa visceral ($P = 0.009$), encontraron que el IMC por si solo, no se asoció con recidiva.³⁰

En 2021, van Silfhout investigó los resultados después de la plastia de pared abdominal por hernia incisional recidivante en 269 pacientes sometidos a plastia de pared abdominal entre 2013 y 2018 en Tilburg, Países bajos; La tasa de

complicaciones fue mayor para las hernias incisionales recidivantes que para la hernia incisional primaria, los que tuvieron IMC >30 tuvieron mayores tasas de complicaciones y recidiva en comparación que aquellos con IMC <30, así mismo, las complicaciones infecciosas fueron las más frecuentes en pacientes con IMC >30 (23.1% Vs 0%).³¹

Parker, y colaboradores realizaron un metaanálisis de estudios que informaran datos de pronóstico de recurrencia de hernia ventral entre 1995 y enero 2018, en relación a tres factores del paciente: sexo, edad e IMC; encontraron que existe una mayor probabilidad de recurrencia para pacientes con obesidad.³²

Así mismo, Köckerling encontró en un análisis multivariado de 22,895 pacientes, que un IMC más alto se asocia con un mayor riesgo de recidiva en pacientes con reparación primaria de hernia incisional ($p<0,001$).³³

En Lima, Perú, Linares (2020) realizó un estudio de casos y controles con 176 pacientes y encontró que el sobrepeso no tiene asociación estadísticamente significativa con hernia incisional, sin embargo, la obesidad grado 1 y 2 si se asociaron de forma significativa.³⁴

3. Justificación

La obesidad y el sobrepeso son factores de riesgo conocidos para la hernia incisional; esta complicación puede generar dolor, limitación en la actividad física o el estilo de vida, y en algunos casos, requerir una nueva intervención quirúrgica.

Varios estudios han demostrado una asociación significativa entre la obesidad y la hernia incisional, y se ha sugerido que el IMC puede ser un predictor útil de la incidencia de hernia incisional en pacientes con sobrepeso. y obesidad. Por lo tanto, la presente investigación puede aportar información para el desarrollo de estrategias de prevención y el tratamiento de la hernia incisional en pacientes con sobrepeso y obesidad en México.

Un estudio publicado en 2014 encontró que un índice de masa corporal (IMC) de 35 a 40 estaba asociado con el doble de aumento en los gastos de atención médica en comparación con un IMC de 30 a 35. Además, un IMC superior a 40 duplicó los costos de atención médica.^{7,39}

4. Planteamiento del problema

Actualmente la mayoría de los cirujanos siguen pensando que tanto la etiología como el tratamiento de las hernias se basan en aspectos meramente mecánicos (como unir, suturar, parchar, reforzar, etc.), sin embargo, las investigaciones señalan la patología herniaria como una enfermedad de la matriz extracelular, con el colágeno como actor principal.

La hernia incisional es una complicación tardía después de la cirugía abdominal, que genera sufrimiento para el paciente y costos para el sistema de salud. La obesidad es un factor de riesgo conocido para la hernia incisional, y se ha sugerido que el índice de masa corporal (IMC) puede ser un predictor útil de la incidencia de hernias incisionales en pacientes con sobrepeso y obesidad.

De acuerdo a la OMS, entre 1975 y 2016, la prevalencia mundial de la obesidad se ha casi triplicado y se espera siga en aumento; Para 2016 alrededor del 13% de la población adulta mundial (un 11% de los hombres y un 15% de las mujeres) padecían obesidad.¹²

A nivel mundial se calcula una incidencia de hernia incisional en el 10 al 13% de todas las laparotomías y entre el 3 al 8% de las incisiones para puertos laparoscópicos, así mismo la incidencia aumenta hasta cerca del 40% si existió infección de la herida quirúrgica.^{35,36.}

En México, según los datos proporcionados por la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de 2022, se ha experimentado un constante aumento en los índices de obesidad. Entre los años 1999 y 2021, la tasa de obesidad en mujeres mayores de 20 años pasó del 26% al 39%, mientras que en hombres aumentó del 19.4% al 31.8%.³⁷

Así mismo para México, se ha reportado que el 10.2% de las hernias de la pared abdominal son incisionales con una incidencia a 10 años de hasta el 18% y la tasa de mortalidad se ha calculado en 0.24% incluyendo cirugías electivas y urgentes.²

Aunque se ha encontrado una asociación significativa entre la obesidad y las hernias incisionales en otras poblaciones, se requiere más investigación en nuestra población para determinar la naturaleza exacta de la asociación entre la obesidad y la hernia incisional, sobre todo porque en investigaciones previas no se toma en cuenta a los individuos con talla baja, cuyo IMC para categorizarlos con obesidad baja a 25.

5. Pregunta científica.

¿El aumento del Índice de masa corporal (IMC) está asociado con un mayor tamaño de hernia incisional o con el desarrollo de recidiva?

6. Objetivos

6.1 Objetivo general

- Estimar la asociación entre el IMC con el tamaño de hernia incisional en adultos operados en el Servicio de Cirugía General del Hospital Universitario de Puebla, así como su relación con el desarrollo de recidiva.

6.2 Objetivos específicos

- Identificar la asociación entre el IMC y las hernias <5 cm.
- Identificar la asociación entre el IMC y las hernias entre 5 -10 cm.
- Identificar la asociación entre el IMC y las hernias >10 cm.
- Determinar asociación entre el IMC y el riesgo de recidiva de hernia incisional.

7. Hipótesis

- Existe asociación significativa entre el aumento del IMC con el tamaño de hernia incisional
- Existe asociación significativa entre el aumento del IMC con la recidiva de hernia incisional.

8. Material y métodos

Recursos humanos

- Investigador a cargo
- Asesor experto y metodológico.
- Personal del archivo clínico

Recursos materiales

- Equipo de laptop
- Servicio de internet

Recursos financieros

- Recursos del investigador a cargo

Tipo de estudio

Estudio Observacional analítico transversal retrospectivo

Población

Personas adultas operadas por el servicio de Cirugía General del Hospital Universitario de Puebla (HUP), México, durante el periodo marzo 2020 – octubre 2022

Criterios de inclusión

- Pacientes operados por el servicio de Cirugía General del Hospital Universitario de Puebla (HUP), México, de una hernia incisional de la pared abdominal, entre marzo de 2020 y octubre de 2022.
- Pacientes con abordajes quirúrgicos a través de una incisión en la línea media, y aquellos con incisiones alternas en la pared abdominal (paramedia, transversa, oblicua y abordaje laparoscópico).
- Pacientes que cuenten con historia clínica completa y récord quirúrgico, donde se describa peso, talla, medida del defecto herniario y antecedentes quirúrgicos

Criterios de exclusión

- Pacientes con hernia umbilical recidivante que se clasificaron como hernia incisional.

Operacionalización de variables

Variable	Definición	Naturaleza	Nivel de medición	Unidad de medida
Género	Sexo del paciente por genotipo	Cualitativa	Nominal	M. Masculino
				F. Femenino
Edad	Años cumplidos hasta la fecha de cirugía	Cuantitativa	Razón	Años
IMC	Índice de asociación entre peso y talla	Cuantitativa	Continua de intervalo	1. IMC <25
				2. IMC 25-29.9
				3. IMC 30-34.9
				4. IMC 35-39.9
				5. IMC >40
Tipo de cirugía	Fue cirugía de urgencia o programada	Cualitativa	Nominal	0. Electiva
				1. Urgencia
Tamaño	Ancho del defecto (W= WIDTH)	Cuantitativa	Ordinal	1. W1
				2. W2
				3. W3
Antecedente quirúrgico	Cirugía que ocasionó el defecto	Cualitativa	Nominal	Categórica

9. Resultados

Análisis descriptivo

Se recabaron 96 expedientes de pacientes con diagnóstico de hernia incisional en la base de datos del hospital universitario de Puebla, después de aplicar criterios de inclusión y exclusión, se obtuvo una población total de 79 pacientes, de los cuales 55 (69.62%) fueron femeninos y 24 (30.38%) masculinos.

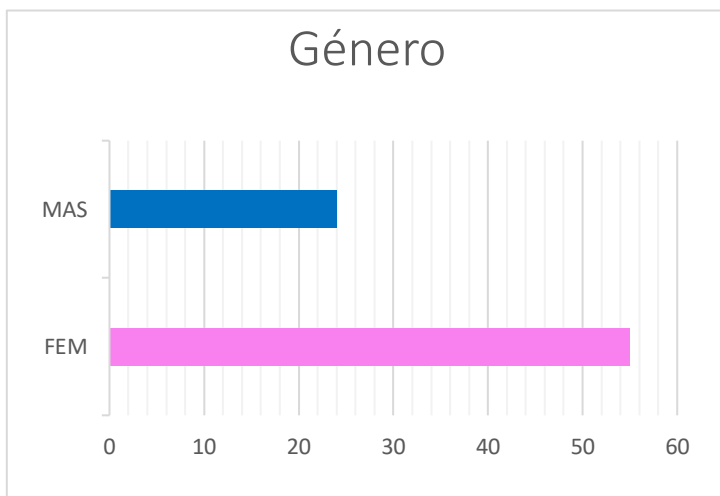


Gráfico 1. Distribución por género.

En la tabla 1 se evidencian las características generales de la población estudiada, evidenciando que, en cuanto al IMC, se obtuvo un mínimo de 20.61 kg/m² y un máximo de 47.84 kg/m², con una media de 29.95 kg/m² y una desviación estándar de 5.5 kg/m², primer cuartil de 26.19 kg/m², mediana de 29.13 kg/m² y tercer cuartil de 33.11 kg/m².

Para la edad, el mínimo fue 29 años y un máximo de 81 años, con una media de 56.41 años y una desviación estándar de 13.23 años, primer cuartil de 48 años, mediana 56 años y tercer cuartil de 67.5 años.

El peso mínimo fue de 47 kg y el máximo 116 kg, se obtuvo una media de 73.40 kg y desviación estándar de 15.49 kg, el primer cuartil fue de 64 kg, la mediana de 71 kg y el tercer cuartil de 80.75 kg.

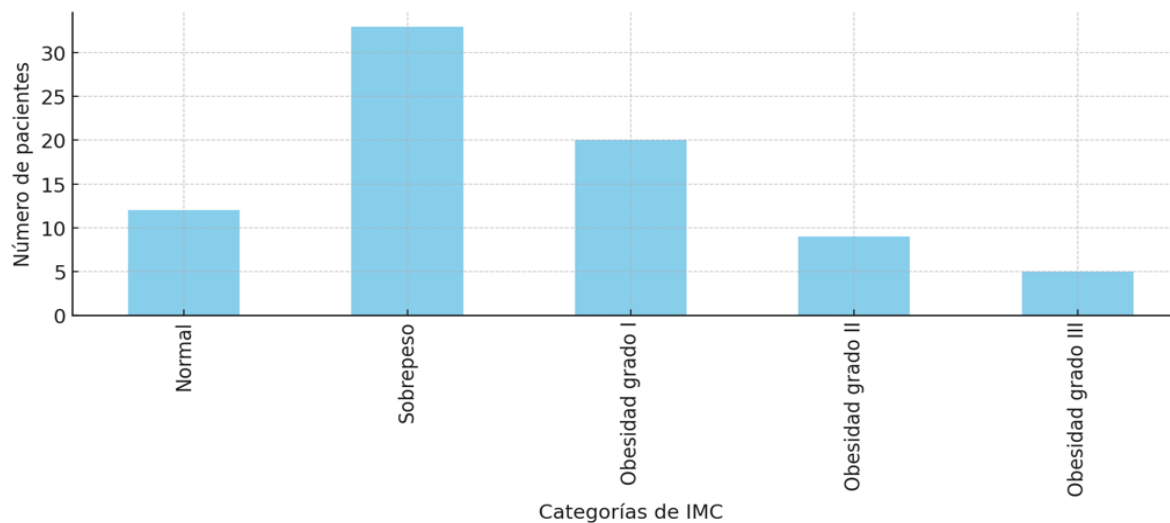
La talla mínima fue 1.37 m, la máxima 1.82 m, la media fue de 1.56 m con una derivación estándar de 0.094 m, el primer cuartil fue 1.50 m, la mediana 1.55 y el tercer cuartil de 1.61 m.

Tabla 1. Características generales de la población

	IMC	Edad	Peso	Talla
Media	29.95 kg/m ²	56.40 años	73.39 kg	1.56 m
Derivación estándar	5.57 kg/m ²	13.23 años	15.48 kg	0.094 m
Mínimo	20.61 kg/m ²	29 años	47 kg	1.37 m
25%	26.2 kg/m ²	48 años	64 kg	1.5 m
Mediana	29.12 kg/m ²	56 años	71 kg	1.55 m
75%	33.11 kg/m ²	67.5 años	80.75 kg	1.61 m
Máximo	47.84 kg/m ²	81 años	116 kg	1.82 m

En cuanto a la interpretación del Índice de Masa Corporal (IMC), 12 pacientes (15.19%) presentaron un IMC normal, 33 pacientes (41.77%) tenían sobrepeso, 20 pacientes (25.32%) se clasificaron con obesidad grado 1, 9 pacientes (11.39%) con obesidad grado 2, y 5 pacientes (6.33%) con obesidad grado 3.

Gráfico 2. Interpretación del IMC.



Con relación al tipo de cirugía por hernia incisional, 52 pacientes (65.82%) fueron sometidos a cirugías electivas y 27 pacientes (34.18%) a cirugías de urgencia. En cuanto a la recurrencia de hernia incisional en un periodo de 10 años, 70 pacientes (88.61%) no presentaron recidiva, mientras que 9 pacientes (11.39%) sí la presentaron.

En términos del tamaño de la hernia, 24 pacientes (30.38%) presentaron hernias de tamaño menor a 5 cm, 30 pacientes (37.97%) tenían hernias con un tamaño entre 5 a 10 cm, y 25 pacientes (31.65%) tenían hernias de 10 cm o más.

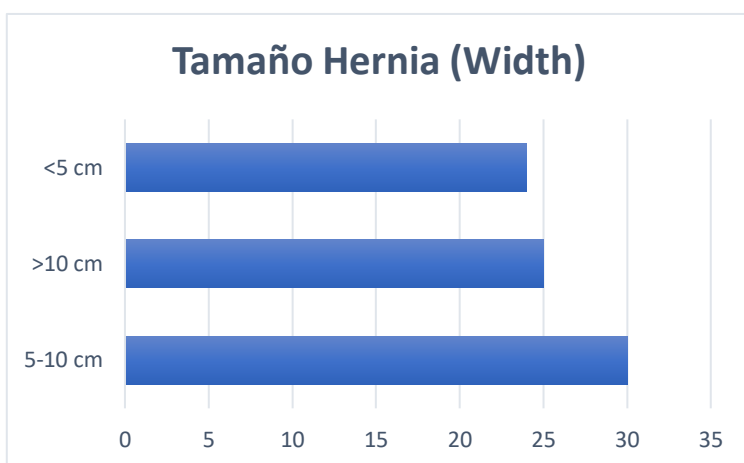
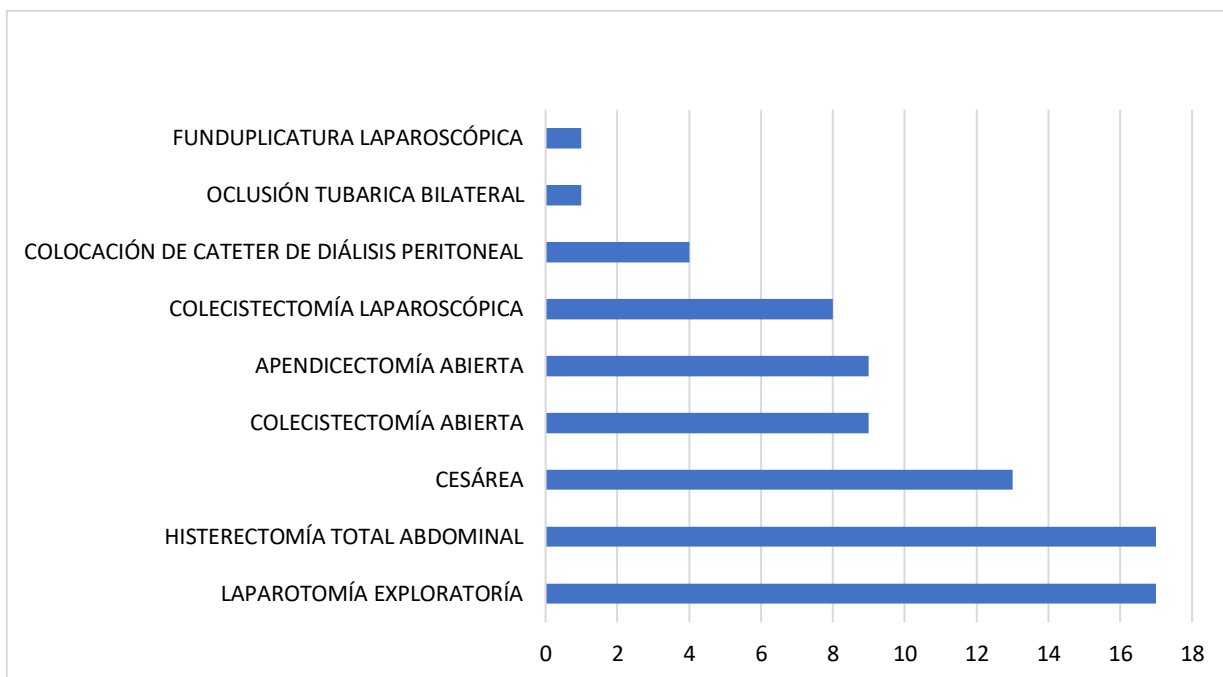


Gráfico 3. Distribución en relación con el tamaño.

Los antecedentes quirúrgicos más comunes entre los pacientes fueron la laparotomía exploratoria y la histerectomía total abdominal, con 17 pacientes (21.52%) cada uno. 13 pacientes (16.46%) tuvieron antecedente de cesárea. Otros antecedentes incluyen colecistectomía abierta y apendicectomía abierta con 9 pacientes (11.39%) para cada procedimiento, colecistectomía laparoscópica en 8 pacientes (10.13%), colocación de catéter de diálisis peritoneal en 4 pacientes (5.06%), oclusión tubárica bilateral y funduplicatura laparoscópica, con 1 paciente (1.27%) para cada procedimiento. Con relación al tipo de incisión realizado durante los procedimientos quirúrgicos desencadenantes, se encontraron que la ubicación infraumbilical fue la más común con un total de 22 pacientes, lo que representa el 27.85% de la muestra total. La incisión suprainfraumbilical fue la segunda ubicación más común, relacionada con laparotomías exploratorias y se encontraron en 15 pacientes, equivalente al 18.99%, la incisión supraumbilical obtuvo el tercer lugar, con 13 incisiones en esta ubicación, lo que representa el 16.46% de la muestra total. 6 pacientes presentaron incisión tipo Kocher, es decir, el 7.59%.

Gráfico 4. Antecedentes quirúrgicos.



La incisión subxifoidea fue observada en 4 pacientes, lo que representa el 5.06% de la población, solo 3 pacientes (3.80%) habían presentado incisión tipo Mc Burney, el nivel umbilical se encontró también presente en 3 pacientes, con relación a los puertos laparoscópicos.

La incisión paramedia en fosa iliaca derecha, secundaria a apendicectomía abierta fue observada en 3 pacientes, lo que representa el 3.80% de la población.

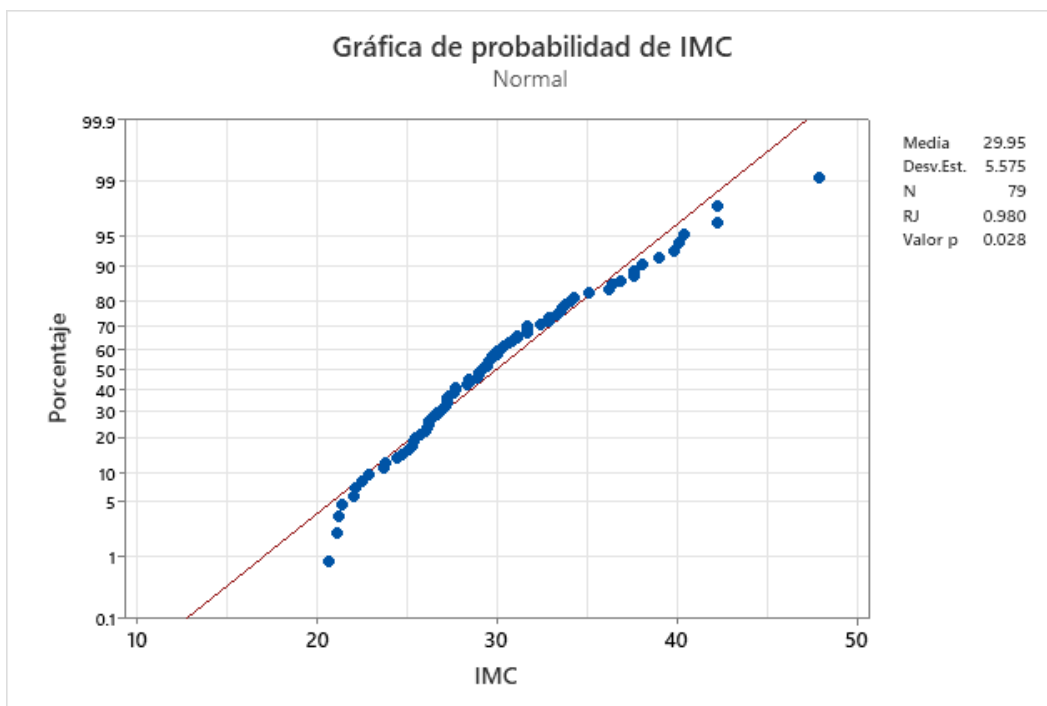
Las incisiones en media luna infraumbilical, Rocky Davis, y subcostal derecha por puerto laparoscópico, tuvieron solo un paciente cada una, representando el 1.27% de la población total para cada una:

Finalmente, en relación con las complicaciones postoperatorias, 8 pacientes (10.13%) presentaron infección en el sitio quirúrgico, de los cuales, 6 pacientes ameritaron colocación de sistema de presión negativa, 1 paciente (1.27%) presentó oclusión intestinal y hubo 1 defunción (1.27%), sin embargo, esta última no se relacionó como tal con complicaciones de la hernia incisional, ya que se debió a descompensación por cirrosis hepática.

Análisis inferencial.

En el programa Minitab, se verificó la normalidad de la distribución del IMC con la prueba de Ryan-Joiner, que es similar a Shapiro Wilk, obteniendo un valor p de 0.028. Dado que este valor es menor que 0.05, se concluyó que la distribución del IMC no siguió una distribución normal en nuestra muestra, por lo que se procedió a realizar pruebas no paramétricas.

Gráfico 5. Prueba de Ryan-Joiner para IMC.



La Tabla 2 presenta estadísticas descriptivas sobre el tamaño de las hernias en relación con el Índice de Masa Corporal (IMC) de los pacientes.

Tabla 2. Estadísticas descriptivas

Tamaño de hernia	N	Mediana	Clasificación de medias
W1	24	27.4456	35.6
W2	30	28.9597	39.2
W3	25	30.0425	45.2
General	79		40.0

Esta tabla muestra que hay un incremento en la mediana del IMC a medida que aumenta el tamaño de la hernia, desde W1 hasta W3. La clasificación de medias también aumenta con el tamaño de la hernia, lo que indica una tendencia hacia índices de masa corporal más altos en hernias de mayor tamaño.

Se procedió a realizar prueba Kruskal-Wallis para evaluar si hay diferencias significativas en el IMC entre los tamaños de hernia incisional.

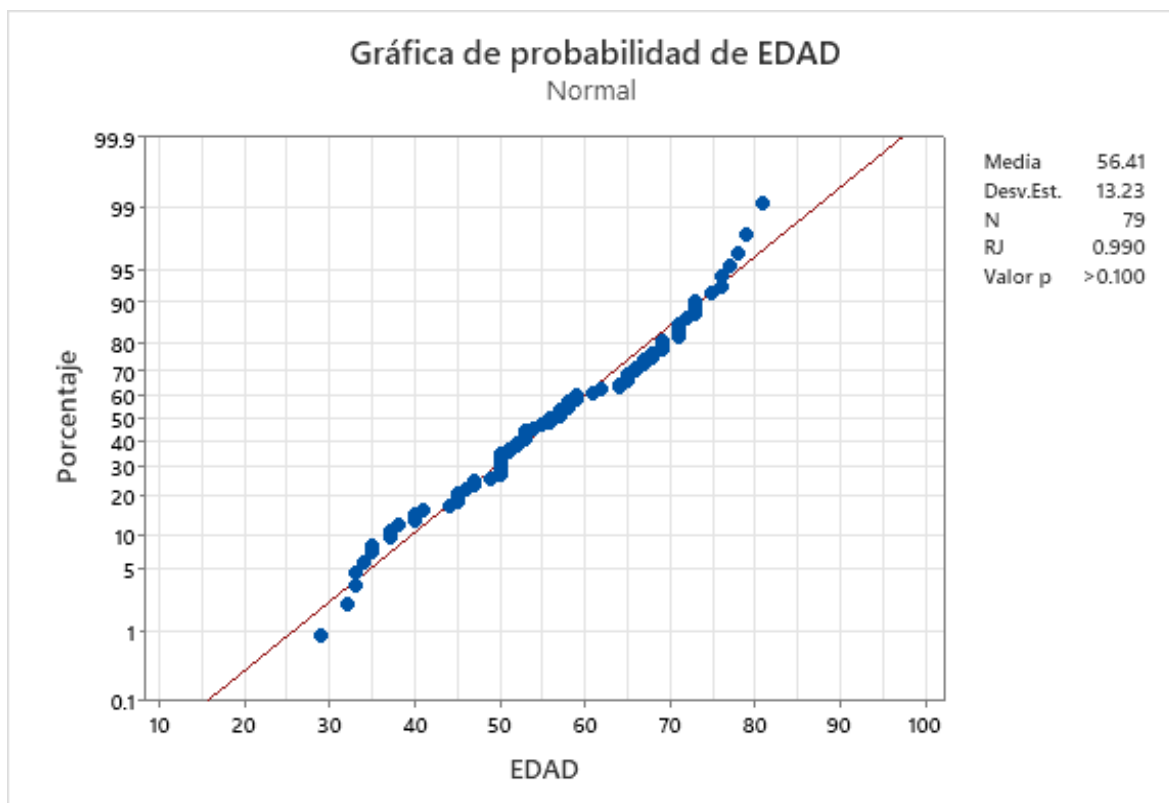
Tabla 3. Prueba Kruskal-Wallis

Hipótesis nula	H ₀ : Todas las medianas son iguales		
Hipótesis alterna	H ₁ : Al menos una mediana es diferente		
Método	GL	Valor H	Valor p
No ajustado para empates	2	2.19	0.335
Ajustado para empates	2	2.19	0.335

El valor p fue de 0.335, que es mayor que el nivel de significancia de 0.05, por lo que no hay evidencia estadísticamente significativa para sugerir que las medianas de IMC difieren entre los tres grupos de tamaño de hernia en nuestra población, por lo tanto, en base a estos datos, no se puede concluir que el tamaño de la hernia esté asociado con diferencias en el IMC.

Se evaluó la normalidad para la edad con la prueba de Ryan-Joiner, obteniendo un valor $p > 0.100$, siguiendo una distribución normal.

Gráfico 6. Prueba de Ryan-Joiner para edad.



Debido al resultado obtenido, se realizó prueba ANOVA para comparar medias entre subgrupos.

Tabla 4. Método

Hipótesis nula	Todas las medias son iguales
Hipótesis alterna	No todas las medias son iguales
Nivel de significancia	$\alpha = 0.05$

La Tabla 4 describe los detalles del método utilizado para la prueba ANOVA:

Hipótesis Nula: (H0) "Todas las medias son iguales". Esto implica que no hay diferencias significativas entre las medias de los grupos o categorías que se compararon.

Hipótesis Alterna: (H1) "No todas las medias son iguales". Esto sugiere que existe al menos una diferencia significativa entre las medias de las categorías analizadas.

Nivel de Significancia: El nivel de significancia se estableció en $\alpha = 0.05$, Si el valor p obtenido en la prueba es menor que 0.05, se rechaza la hipótesis nula en favor de la hipótesis alterna, sugiriendo que las diferencias observadas son estadísticamente significativas.

Tabla 5. Información del factor

Factor	Niveles	Valores
GENERO	2	F, M

La tabla 5 indica la presuposición de igualdad de varianzas:

Al definir género como un factor con dos niveles (Femenino y Masculino), se establece que el análisis consideró estas dos categorías en la comparación.

Esta suposición es importante porque la prueba ANOVA dependen de ella para ser válida, si esta suposición no se cumple, los resultados de la prueba pueden ser engañosos.

Tabla 6. Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajustado	MC Ajustado	Valor F	Valor p
GENERO	1	125.1	125.1	0.71	0.401
Error	77	13531.9	175.7		
Total	78	13657.0			

La tabla 6 indica que mediante la prueba ANOVA, no se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los géneros en relación con las medias de edad, ya que el valor p (0.401) es mayor que el nivel de significancia de 0.05.

Tabla 7. Resumen del modelo

S	R-cuadrado	R-cuadrado (ajustado)	R-cuadrado (predictivo)
13.2567	0.92%	0.00%	0.00%

Los resultados descritos en la tabla 7 sugieren que el género no es un factor significativo que influye en la edad de los individuos en el estudio. La baja capacidad explicativa del modelo (como lo demuestra el bajo R-cuadrado) sugiere que otras variables no examinadas en este modelo específico podrían ser más relevantes para explicar las diferencias en la edad.

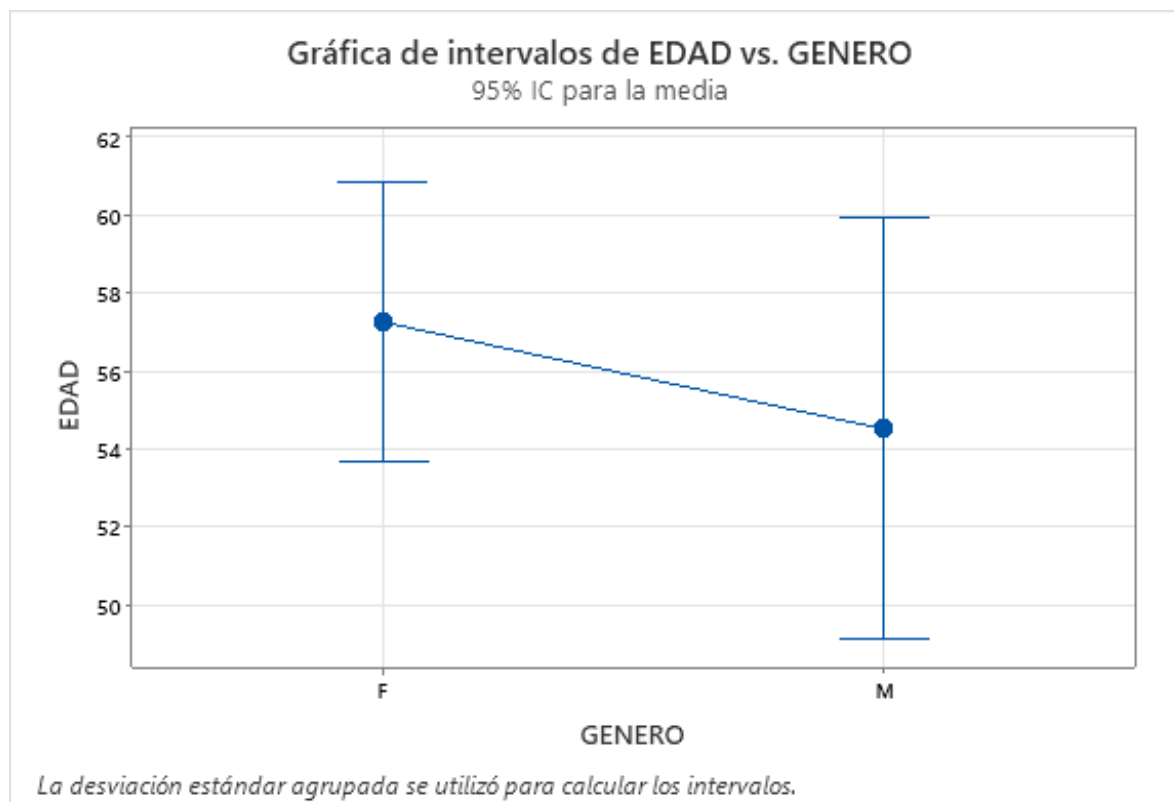
Tabla 8. Medias

GENERO	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
F	55	57.24	12.85	(53.68, 60.80)
M	24	54.50	14.17	(49.11, 59.89)

Desv.Est. agrupada = 13.2567

La Tabla 8 muestra un resumen descriptivo de las medias correspondientes al género y su desviación estándar.

Gráfico 7. Gráfica de intervalos de edad y género.



La gráfica 7 muestra la comparación de edades entre ambos géneros; los resultados indican que no hay diferencias significativas de edad entre hombres y mujeres. El valor p obtenido fue 0.401, por lo que no se encontró una diferencia estadísticamente significativa en las medias de edad entre hombres y mujeres en la población estudiada.

Se prosiguió a evaluar las diferencias en las medias de la edad en función del antecedente quirúrgico.

Tabla 9. Método

Hipótesis nula	Todas las medias son iguales
Hipótesis alterna	No todas las medias son iguales
Nivel de significancia	$\alpha = 0.05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Hipótesis Nula: (H0) "Todas las medias son iguales".

Hipótesis Alternativa: (H1) "No todas las medias son iguales".

Nivel de Significancia: El nivel de significancia se estableció en $\alpha = 0.05$,

Tabla 10. Información del factor

Factor	Niveles	Valores
ANTECEDENTE QUIRURGICO	9	APENDICECTOMÍA ABIERTA, CESÁREA, COLECISTECTOMÍA ABIERTA, COLECISTECTOMÍA LAPAROSCÓPICA, COLOCACIÓN DE CATETER DE DIÁLISIS PERITONEAL, FUNDUPLICATURA LAPAROSCÓPICA, HISTERECTOMÍA TOTAL ABDOMINAL, LAPAROTOMÍA EXPLORATORIA, OCLUSIÓN TUBARICA BILATERAL

La tabla 10 es un cuadro descriptivo de los antecedentes quirúrgicos incluidos en el análisis.

Tabla 11. Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajustado	MC Ajustado	Valor F	Valor p
ANTECEDENTE QUIRURGICO	8	1746	218.2	1.28	0.267
Error	70	11911	170.2		
Total	78	13657			

La tabla 11 indica que, mediante la prueba ANOVA, no se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre la edad en relación con el antecedente quirúrgico, ya que el valor p (0.267) es mayor que el nivel de significancia de 0.05.

Tabla 12. Resumen del modelo

S	R-cuadrado	R-cuadrado (ajustado)	R-cuadrado (predictivo)
13.0445	12.78%	2.82%	*

Los resultados descritos en la tabla 12 sugieren que la edad no es un factor significativo que influye en el antecedente quirurgico de los individuos en el estudio.

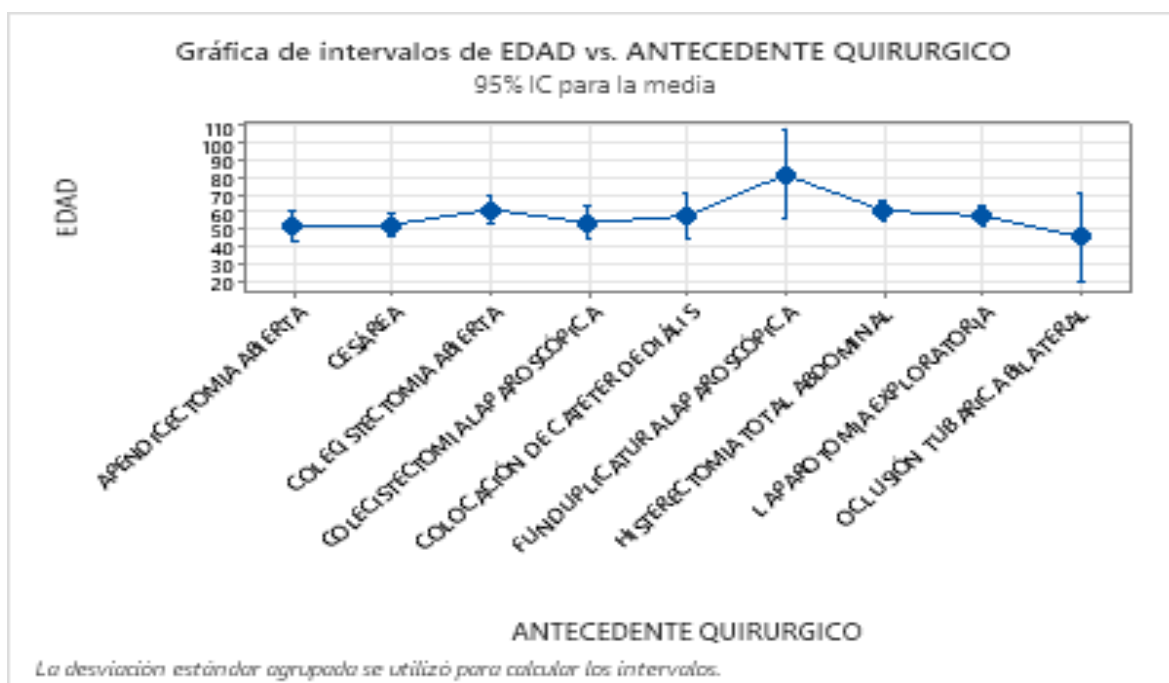
Tabla 13. Medias

ANTECEDENTE QUIRURGICO	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
APENDICECTOMÍA ABIERTA	9	51.11	11.31	(42.44, 59.78)
CESÁREA	13	51.92	15.48	(44.71, 59.14)
COLECISTECTOMÍA ABIERTA	9	60.78	16.67	(52.11, 69.45)
COLECISTECTOMÍA LAPAROSCÓPICA	8	53.25	12.30	(44.05, 62.45)
COLOCACIÓN DE CATETER DE DIÁLISIS PERITONEAL	4	57.00	2.83	(43.99, 70.01)
FUNDUPLICATURA LAPAROSCÓPICA	1	81.00	*	(54.98, 107.02)
HISTERECTOMÍA TOTAL ABDOMINAL	17	60.12	11.77	(53.81, 66.43)
LAPAROTOMÍA EXPLORATORÍA	17	57.18	12.47	(50.87, 63.49)
OCLUSIÓN TUBARICA BILATERAL	1	45.00	*	(18.98, 71.02)

Desv.Est. agrupada = 13.0445

La tabla 13 muestra un resumen descriptivo de las medias correspondientes al antecedente quirúrgico y su desviación estándar.

Gráfico 8. Gráfica de intervalos de edad y antecedente quirúrgico



La gráfica 8 muestra la relación existente entre la edad y al antecedente quirúrgico, obteniendo en el análisis de varianza un valor p de 0.267, por lo que no se encontró una diferencia estadísticamente significativa en las medias de edad entre los diferentes antecedentes quirúrgicos en la población estudiada.

Se procedió a realizar análisis multivariado para evaluar qué variables tienen la mayor asociación con el tamaño de la hernia, mientras se controla por otras variables por medio.

Tabla 14. Ecuación de regresión

GENERO	ANTECEDENTE QUIRURGICO			
F	APENDICECTOMÍA ABIERTA	TAMAÑO DE HERNIA	=	0.709 + 0.0203 IMC + 0.00301 EDAD
F	CESÁREA	TAMAÑO DE HERNIA	=	1.170 + 0.0203 IMC + 0.00301 EDAD
F	COLECISTECTOMÍA ABIERTA	TAMAÑO DE HERNIA	=	1.348 + 0.0203 IMC + 0.00301 EDAD

F	COLECISTECTOMÍA LAPAROSCÓPICA	TAMAÑO DE HERNIA	=	0.774 + 0.0203 IMC + 0.00301 EDAD
F	COLOCACIÓN DE CATETER DE DIÁLISIS PERITONEAL	TAMAÑO DE HERNIA	=	0.797 + 0.0203 IMC + 0.00301 EDAD
F	FUNDUPLICATURA LAPAROSCÓPICA	TAMAÑO DE HERNIA	=	-0.01 + 0.0203 IMC + 0.00301 EDAD
F	HISTERECTOMÍA TOTAL ABDOMINAL	TAMAÑO DE HERNIA	=	1.335 + 0.0203 IMC + 0.00301 EDAD
F	LAPAROTOMÍA EXPLORATORÍA	TAMAÑO DE HERNIA	=	1.415 + 0.0203 IMC + 0.00301 EDAD
F	OCCLUSIÓN TUBARICA BILATERAL	TAMAÑO DE HERNIA	=	0.262 + 0.0203 IMC + 0.00301 EDAD
M	APENDICECTOMÍA ABIERTA	TAMAÑO DE HERNIA	=	1.018 + 0.0203 IMC + 0.00301 EDAD
M	CESÁREA	TAMAÑO DE HERNIA	=	1.479 + 0.0203 IMC + 0.00301 EDAD
M	COLECISTECTOMÍA ABIERTA	TAMAÑO DE HERNIA	=	1.657 + 0.0203 IMC + 0.00301 EDAD
M	COLECISTECTOMÍA LAPAROSCÓPICA	TAMAÑO DE HERNIA	=	1.083 + 0.0203 IMC + 0.00301 EDAD
M	COLOCACIÓN DE CATETER DE DIÁLISIS PERITONEAL	TAMAÑO DE HERNIA	=	1.106 + 0.0203 IMC + 0.00301 EDAD
M	FUNDUPLICATURA LAPAROSCÓPICA	TAMAÑO DE HERNIA	=	0.30 + 0.0203 IMC + 0.00301 EDAD
M	HISTERECTOMÍA TOTAL ABDOMINAL	TAMAÑO DE HERNIA	=	1.644 + 0.0203 IMC + 0.00301 EDAD
M	LAPAROTOMÍA EXPLORATORÍA	TAMAÑO DE HERNIA	=	1.724 + 0.0203 IMC + 0.00301 EDAD
M	OCCLUSIÓN TUBARICA BILATERAL	TAMAÑO DE HERNIA	=	0.571 + 0.0203 IMC + 0.00301 EDAD

La tabla 14 muestra las ecuaciones de regresión según el género y el tipo de antecedente quirúrgico, observando que independientemente del género o del

antecedente quirúrgico, el coeficiente para el IMC y la edad es constante. Esto sugiere que, en todos los grupos, un aumento en el IMC o en la edad está asociado con un cambio consistente en el tamaño de la hernia. Sin embargo, la constante varía según el género y el tipo de antecedente quirúrgico, lo que indica diferencias en el tamaño base de la hernia entre estos grupos.

Tabla 15. Coeficientes

Término	Coef	EE del coef.	Valor T	Valor p	FIV
Constante	0.709	0.733	0.97	0.337	
IMC	0.0203	0.0169	1.20	0.235	1.19
EDAD	0.00301	0.00703	0.43	0.670	1.16
GENERO					
M	0.309	0.221	1.40	0.167	1.40
ANTECEDENTE QUIRURGICO					
CESÁREA	0.461	0.347	1.33	0.189	2.24
COLECISTECTOMÍA ABIERTA	0.639	0.372	1.72	0.091	1.90
COLECISTECTOMÍA LAPAROSCÓPICA	0.064	0.377	0.17	0.865	1.75
COLOCACIÓN DE CATETER DE DIÁLISIS PERITONEAL	0.087	0.486	0.18	0.858	1.54
FUNDUPLICATURA LAPAROSCÓPICA	-0.716	0.844	-0.85	0.399	1.21
HISTERECTOMÍA TOTAL ABDOMINAL	0.626	0.337	1.86	0.068	2.60
LAPAROTOMÍA EXPLORATORÍA	0.706	0.320	2.21	0.031	2.34
OCCLUSIÓN TUBARICA BILATERAL	-0.448	0.817	-0.55	0.585	1.13

En esta tabla, solo la laparotomía exploratoria tuvo un valor p menor a 0.05, sugiriendo que se encuentra significativamente asociada con el tamaño de la hernia.

Tabla 16. Resumen del modelo

S	R-cuadrado	R-cuadrado (ajustado)	R-cuadrado (predictivo)
0.763333	20.31%	7.22%	*

La tabla 16 proporciona una visión global de la efectividad del modelo de regresión. Muestra que el modelo tiene cierta capacidad para explicar la variabilidad en la variable dependiente, pero también indica que hay una cantidad considerable de variabilidad que no está siendo capturada por el modelo, como lo sugiere la diferencia entre el R-cuadrado y el R-cuadrado ajustado.

Tabla 17. Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Regresión	11	9.9480	0.90436	1.55	0.134
IMC	1	0.8371	0.83710	1.44	0.235
EDAD	1	0.1066	0.10661	0.18	0.670
GENERO	1	1.1357	1.13573	1.95	0.167
ANTECEDENTE QUIRURGICO	8	7.5201	0.94001	1.61	0.138
Error	67	39.0394	0.58268		
Falta de ajuste	66	39.0394	0.59151	*	*
Error puro	1	0.0000	0.00000		
Total	78	48.9873			

El análisis de varianza descompone la variabilidad total en el tamaño de la hernia. La fuente "Regresión" tiene un valor p de 0.134, lo que indica que el conjunto completo de predictores no mejora significativamente las predicciones del tamaño de la hernia en comparación con un modelo sin ellos.

Tabla 18. Ajustes y diagnósticos para observaciones poco comunes

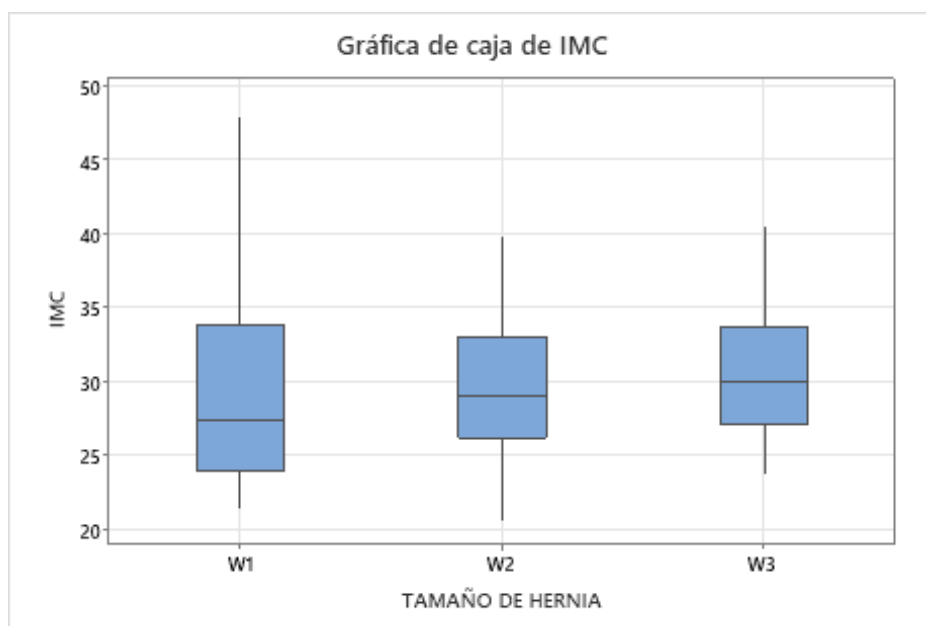
Obs	TAMAÑO DE HERNIA	Ajuste	Resid	Resid est.		
4	1.000	2.445	-1.445	-2.12	R	
9	1.000	1.000	0.000	*		X
37	1.000	1.000	0.000	*		X
56	3.000	1.560	1.440	2.06	R	
60	3.000	1.466	1.534	2.17	R	

Residuo grande R

X poco común X

Aunque se trataron de identificar las variables que predicen el tamaño de la hernia, el modelo global no fue altamente predictivo.

Gráfico 9. Gráfica de caja del IMC en relación con el tamaño de la hernia, de acuerdo con la clasificación de la EHS.



Hernia < 5 cm: La mediana del IMC para este grupo parece ser la más baja en comparación con los otros grupos. La distribución del IMC en este grupo también parece ser más compacta, con menos valores atípicos.

Hernia 5-10 cm: La mediana del IMC para este grupo es ligeramente más alta que la del grupo 1. La distribución del IMC es más amplia, con un rango intercuartílico más grande y algunos valores atípicos.

Hernia > 15 cm: Este grupo presenta la mediana de IMC más alta entre los tres grupos. Aunque su rango intercuartílico es similar al grupo 2, parece tener más valores atípicos.

Se realizó regresión logística binaria para modelar la relación entre una variable dependiente binaria (Recidiva) y una variable independiente (IMC).

Tabla 19. Método

Función de enlace	Logit
Filas utilizadas	79

Se utilizó la función logit para transformar las probabilidades en una escala logarítmica, lo que facilitó la modelización de la relación entre el IMC y la probabilidad de recidiva en los 79 individuos incluidos en el estudio.

Tabla 20. Información de respuesta

Variable	Valor	Conteo	
RECIDIVA	1	9	(Evento)
	0	70	
	Total	79	

La tabla 20 proporciona un desglose de la distribución de la variable dependiente binaria “Recidiva” en el conjunto de datos utilizado para el análisis de regresión logística binaria. Esta tabla es esencial para entender la frecuencia de los eventos (recidiva en 9 pacientes) en comparación con los no eventos.

Tabla 21. Ecuación de regresión

P(1)	=	$\exp(Y') / (1 + \exp(Y'))$
Y'	=	$-6.04 + 0.1267 \text{ IMC}$

La tabla 21 proporciona la ecuación específica utilizada en el modelo de regresión logística binaria para predecir la probabilidad de que ocurra el evento de interés, en este caso, la 'recidiva', basándose en el IMC de un individuo. Esta fórmula incorpora tanto la relación lineal entre el IMC y el logit de la recidiva, como la transformación logística necesaria para convertir este logit en una probabilidad.

Tabla 22. Coeficientes

Término	Coeficiente	EE del coeficiente	Valor p	FIV
Constante	-6.04	2.03	0.003	
IMC	0.1267	0.0608	0.037	1.00

La tabla 22 presenta los detalles de los coeficientes estimados en el modelo de regresión logística binaria, que examina la relación entre la variable dependiente

'Recidiva' y la variable independiente 'IMC', los cuales son estadísticamente significativos en el modelo. Los resultados sugieren que mayores valores de IMC están asociados con un aumento en la log-odds de recidiva.

Tabla 23. Relaciones de probabilidades para predictores continuos

	Relación de probabilidades	IC de 95%
IMC	1.1351	(1.0076, 1.2787)

La tabla 23 brinda información sobre cómo el cambio en un predictor continuo (en este caso, el IMC) afecta la probabilidad de que ocurra el evento de interés (recidiva) en un modelo de regresión logística.

El valor de 1.1351 indica la razón de probabilidades (odds ratio) para el IMC, lo que significa que, por cada aumento de una unidad en el IMC, la probabilidad de recidiva se multiplica por 1.1351 veces, manteniendo constantes las demás variables. Este valor mayor que 1 sugiere una asociación positiva entre el IMC y la probabilidad de recidiva con un intervalo de confianza del 95%

Tabla 24. Resumen del modelo

R-cuadrado de la Desviación	R-cuadrado de la Desviación (ajust)	AIC	AICc	Área bajo la curva ROC
7.95%	6.16%	55.58	55.74	0.7127

La tabla 24 ofrece una visión integral del desempeño y la calidad del modelo de regresión logística binaria.

Un R-cuadrado de 7.95% indica que el modelo explica aproximadamente el 7.95% de la variabilidad total en la recidiva.

Un R-cuadrado ajustado de 6.16% sugiere que, después de ajustar por el número de predictores, el modelo explica alrededor del 6.16% de la variabilidad en la recidiva.

AIC (Criterio de Información de Akaike): Un AIC más bajo (55.58) sugiere un mejor modelo.

AICc: Es una versión corregida del AIC para pequeños tamaños de muestra, con un valor de 55.74. Al igual que el AIC, un valor más bajo indica un mejor ajuste del modelo.

La diferencia entre AIC y AICc en el modelo es mínima, lo que sugiere que el tamaño de la muestra no afecta significativamente la evaluación del AIC.

Área bajo la curva ROC (0.7127): El área bajo la curva (AUC) puede variar de 0.5 (sin capacidad predictiva) a 1 (perfecta capacidad predictiva). Un AUC de 0.7127 indica un buen rendimiento predictivo, aunque no perfecto.

El modelo tiene una capacidad moderada para explicar la variabilidad en la recidiva y un buen rendimiento predictivo, como lo indica el área bajo la curva ROC. Sin embargo, los valores relativamente bajos del R-cuadrado sugieren que aún hay una gran cantidad de variabilidad en la recidiva que el modelo no puede explicar.

Tabla 25. Pruebas de bondad de ajuste

Prueba	GL	Chi-cuadrada	Valor p
Desviación	77	51.58	0.989
Pearson	77	83.91	0.276
Hosmer-Lemeshow	8	6.21	0.624

La tabla 25 muestra los resultados de las estadísticas utilizadas para evaluar qué tan bien el modelo de regresión logística se ajusta a los datos.

Prueba de desviación: Grados de Libertad (GL): 77. Esto refleja el número de observaciones menos el número de parámetros estimados en el modelo. Chi-cuadrada: 51.58. Valor p: 0.989. Sugiere que el modelo tiene un buen ajuste, ya que no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis de que el modelo se ajusta bien.

Prueba de Pearson: GL: 77. Chi-cuadrada: 83.91. Valor p: 0.276. Sugiere que el modelo se ajusta bien a los datos, ya que no hay razón suficiente para rechazar la hipótesis de un buen ajuste.

Prueba Hosmer-Lemeshow: GL: 8. Chi-cuadrada: 6.21. Valor p: 0.624. Indica que no hay una diferencia significativa entre las frecuencias observadas y las esperadas de los eventos en los diferentes grupos, lo que sugiere un buen ajuste del modelo.

En resumen, los valores p altos en las pruebas de desviación, Pearson y Hosmer-Lemeshow sugieren que no hay evidencia estadística de un mal ajuste, lo cual es un indicador positivo de la validez del modelo para los datos evaluados.

Tabla 26. Análisis de Varianza

		Prueba de Wald	
Fuente	GL	Chi-cuadrada	Valor p
Regresión	1	4.35	0.037
IMC	1	4.35	0.037

La tabla 26 muestra los resultados del análisis de varianza (ANOVA), utilizando la prueba de Wald, la cual se utilizó para determinar la importancia de diferentes variables en el modelo.

El análisis revela que el modelo es estadísticamente significativo, con un valor de chi-cuadrada de 4.35 y grado de libertad de 1. El valor p asociado es 0.037, por lo que podemos concluir que el IMC es un predictor significativo de la recidiva al nivel de significancia del 5%. En otras palabras, hay evidencia estadísticamente significativa que sugiere que el IMC influye en la probabilidad de recidiva de hernia incisional en un plazo de 10 años.

Tabla 27. Ajustes y diagnósticos para observaciones poco comunes

Observación	Probabilidad observada	Ajuste	Residuo	Residuo estandarizado.		
1	1.000	0.085	2.221	2.24	R	
4	1.000	0.506	1.167	1.34		X
33	1.000	0.033	2.608	2.64	R	
35	1.000	0.116	2.075	2.09	R	
54	1.000	0.106	2.117	2.13	R	
62	0.000	0.334	-0.902	-0.95		X
69	0.000	0.334	-0.902	-0.95		X

Residuo grande R

X poco común

En la Tabla 27 se identifican observaciones atípicas, que en nuestro estudio corresponden principalmente a pacientes con obesidad grado 3. Este hallazgo no ejerce una influencia significativa en el enfoque de nuestro análisis, además, no se observaron diferencias sustanciales en aquellas observaciones caracterizadas por tener residuos grandes. Es importante subrayar que estos residuos no necesariamente indican una anomalía en los datos; en cambio, pueden ser indicativos de la diversidad inherente en las características biológicas examinadas en nuestra población.

10. Discusión.

La obesidad se considera uno de los factores de riesgo más comunes para el desarrollo de hernias de la pared abdominal anterior.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la sociedad mundial de obesidad han establecido categorías para el IMC, señalando la importancia del IMC como indicador de salud y factor de riesgo en diversas enfermedades, incluidas las hernias abdominales.

El estudio de Cleveland Clinic²⁵ mostró que el 51.9% de los pacientes con un IMC >30 presentaron hernia incisional, lo que respalda el resultado de la investigación actual sobre la relación significativa entre el IMC y la recidiva de hernias.

Li y colaboradores²⁷ encontraron que un incremento en el IMC aumentaba causalmente el riesgo de hernia incisional, lo que está en línea con los hallazgos del estudio actual.

Turmine²⁸, al analizar pacientes con obesidad severa y no severa, identificó la obesidad severa como factor de riesgo independiente de recidiva, lo que coincide con el estudio actual en cuanto a la importancia del IMC en la probabilidad de recidiva.

Linares³⁴, en Lima, Perú, determinó que la obesidad grados 1 y 2 se asociaron significativamente con hernia incisional. Köckerling³³, en un análisis multivariado, también encontró que un IMC más alto se asocia con un mayor riesgo de recidiva en pacientes con reparación primaria de hernia incisional. Esto refuerza el hallazgo del estudio actual sobre la relación entre el IMC y la recidiva.

El análisis de regresión proporcionó evidencia de que el IMC es un predictor significativo de recurrencia en hernias incisionales. Con un valor de chi-cuadrada de 4.35 y un valor p de 0.037, queda claro que hay una relación estadísticamente significativa entre el IMC y la probabilidad de recidiva en los pacientes.

La relación entre el IMC y la recurrencia de hernias ha sido bien documentada en la literatura como hemos visto, Li y colaboradores, han sugerido que un aumento en el IMC puede correlacionarse con un mayor riesgo de hernia incisional, sin embargo,

la relación con el tamaño de la hernia no se ha investigado ampliamente, por lo que esta relación es menos clara y no se demostró una asociación significativa en el presente estudio.

Estos hallazgos, junto con otros de la literatura revisada, refuerzan la idea de que el IMC no es solo un factor de riesgo, sino también un predictor significativo de recidiva.

Por el contrario, Bastrup y colaboradores, al evaluar la grasa visceral a partir de la TAC preoperatoria, encontraron un mayor riesgo de recidiva en pacientes con mayor grasa visceral, destacaron que el IMC por sí solo no se asoció con recidiva. Esto sugiere que factores más allá del IMC, como la distribución de grasa, podrían jugar un papel en la determinación del tamaño de la hernia

Desde una perspectiva clínica, estos hallazgos subrayan la necesidad de considerar el IMC en la evaluación preoperatoria y la planificación del tratamiento de los pacientes con hernias incisionales, al identificar a aquellos pacientes con un IMC elevado, se pueden desarrollar intervenciones específicas para reducir el riesgo de recurrencia y mejorar los resultados quirúrgicos. Esto puede incluir la consideración de intervenciones de pérdida de peso antes de la cirugía o el uso de técnicas quirúrgicas específicas para aquellos con un IMC más alto.

Limitaciones

El presente estudio, al ser observacional analítico transversal retrospectivo, ofrece resultados que, aunque muestran asociaciones claras, no establecen causalidades directas entre el IMC y la hernia incisional; Esta naturaleza del diseño implica que, aunque se pueden identificar correlaciones, no se pueden inferir relaciones causa-efecto. Además, se basa en una muestra de 79 pacientes del Hospital Universitario de Puebla, lo que podría restringir la generalización de los resultados a una población más amplia o a diferentes contextos clínicos.

Al depender de registros médicos retrospectivos, el estudio es susceptible a las limitaciones inherentes a la revisión de datos pasados, es posible que algunos datos no hayan sido registrados adecuadamente o que ciertos detalles pertinentes falten en los expedientes médicos. Aunque el enfoque principal es el IMC, existen otros factores confusos o variables no consideradas que podrían influir en la aparición o recidiva de hernias incisionales, lo que puede afectar la interpretación y aplicabilidad de los hallazgos.

11. Conclusiones:

Se realizó un análisis detallado de la relación entre el Índice de Masa Corporal (IMC) con el tamaño del defecto herniario y variables asociada a hernia incisional, así como la recidiva de estas, en pacientes del Hospital Universitario de Puebla. Los

resultados indican una relación significativa entre el IMC elevado y la hernia incisional, respaldado por la evidencia de la literatura científica previa.

El análisis de regresión reveló que el IMC es un predictor significativo de la recidiva en hernias incisionales, subrayando la importancia de considerar el IMC en el manejo y prevención de hernias en pacientes.

A pesar de las limitaciones inherentes al diseño del estudio y al tamaño de la muestra, los hallazgos proporcionan una valiosa contribución al entendimiento de la relación entre obesidad y hernias incisionales, y subrayan la necesidad de intervenciones preventivas y terapéuticas adecuadas para pacientes con IMC elevado.

Es importante que futuros estudios exploren más a fondo esta relación, considerando otros factores potenciales y utilizando diseños de investigación que permitan establecer causalidad.

12. Consideraciones éticas

Esta investigación se clasifica como una investigación sin riesgo, de acuerdo al reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud, cuya última reforma fue publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) 02-04-2014, en donde establece en su artículo 17, fracción I, lo siguiente “ Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental, retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta”

Para los fines de esta investigación no fue necesario conocer, conservar, archivar ni publicar el nombre de los pacientes incluidos en el estudio, ni algún otro método de identificación u otros datos personales. Los datos de recolección inicial y aquellos obtenidos tras el análisis estadístico final fueron incluidos en una tabla de Excel que contenían exclusivamente las variables en estudio e investigación por lo que en ningún caso los datos personales pudieron identificar los participantes del estudio. A estas tablas de consolidación de la información sólo tuvimos acceso los participantes del estudio.

Tal y como lo establece el reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud, en la cual considera “Que la realización de la investigación para la salud debe atender a aspectos éticos que garanticen la dignidad y el bienestar de la persona sujeta a investigación” este estudio tiene como fin primordial mantener el respeto por la dignidad y la protección de los derechos y bienestar de los pacientes analizados en la investigación.

La mayor parte de la información utilizada fue recolectada a partir de los expedientes clínicos de la institución en la que se realizó la investigación.

Por tratarse de una investigación clasificada como sin riesgo, en donde no se realizaron modificaciones en cuanto a sus variables biológicas, factores de riesgo o manejo médico, no fue necesario obtener un consentimiento informado para el análisis retrospectivo de los datos consignados en el expediente clínico de los pacientes.

Se declara por parte el autor no tener conflicto de intereses.

13. Bibliografía

1. Van Ramshorst GH, Eker HH, Hop WC, Jeekel J, Lange JF. Impact of incisional hernia on health-related quality of life and body image: a prospective cohort study. *Am J Surg*. 2012 Aug;204(2):144-50. doi: 10.1016/j.amjsurg.2012.01.012. Epub 2012 May 10. PMID: 22579232.
2. Adotey JM. Incisional hernia: a review. *Niger J Med*. 2006 Jan-Mar;15(1):34-43. doi: 10.4314/njm.v15i1.37113. PMID: 16649449.
3. Cruz Sánchez, Marcelina, Tuñón Pablos, Esperanza, Villaseñor Farías, Martha, Álvarez Gordillo, Guadalupe del Carmen, & Nigh Nielsen, Ronald Byron. (2013). Sobre peso y obesidad: una propuesta de abordaje desde la sociología. *Región y sociedad*, 25(57), 165-202.
4. Muysoms, F., Miserez, M., Berrevoet, F., Champault, G., Chelala, E., Dietz, U., Simons, M. (2009). Classification of primary and incisional abdominal wall hernias. *Hernia*, 13, 407–414. doi: 10.1007/s10029-009-0518-x
5. González, L. G., Cisneros, H. A., & Martínez, R. (2015). Guía para el tratamiento laparoscópico de la hernia ventral e incisional. *Revista Hispanoamericana de Hernia*, 39-40
6. Harris, J. W., Eriksen, J. R., & Cunningham, J. D. (2018). Hernias incisionales. En: *Fischer's Mastery of Surgery* (pp. 1561-1574). Wolters Kluwer
7. Pietro Caglià, Angelo Tracia, Laura Borzì, Luca Amodeo, Lucio Tracia, Massimiliano Veroux, Corrado Amodeo, Incisional hernia in the elderly: Risk factors and clinical considerations, *International Journal of Surgery*, Volume 12, Supplement 2, 2014, Pages S164-S169, ISSN 1743-9191
8. Witt WP, Gibbs J, Wang J, et al. Impact of Inguinal Hernia Repair on Family and Other Informal Caregivers. *Arch Surg*. 2006;141(9):925–930. doi:10.1001/archsurg.141.9.925

9. Nunez MF, Ortega G, Souza Mota LG, Olufajo OA, Altema DW, Fullum TM, Tran D. Socioeconomic disparities in the complexity of hernias evaluated at Emergency Departments across the United States. *Am J Surg*. 2019 Sep;218(3):551-559. doi: 10.1016/j.amjsurg.2018.11.042. Epub 2018 Dec 14. PMID: 30587331; PMCID: PMC6886249
10. Mircea Mureșan, Simona Mureșan, Tivadar Bara, Radu Neagoe, Daniela Sala, Bogdan Suci, Seguimiento remoto de la recaída de hernia después de procesos abiertos de plastia de la pared abdominal– estudio prospectivo que incluye 142 pacientes, *Cirugía y Cirujanos*, Volume 84, Issue 5, 2016, Pages 376-383, ISSN 0009-7411, <https://doi.org/10.1016/j.circir.2015.10.012>.
11. Maia, R., Salgaonkar, H., Lomanto, D., & Shabbir, A. (2019). Ventral hernia and obesity: is there a consensus? *Annals Of Laparoscopic and Endoscopic Surgery*, 4. doi:10.21037/ales.2019.01.07
12. <https://www.worldobesity.org/about/about-obesity/obesity-classification>
13. Diario Oficial de la Federación. (2018, 05 18). DOF. Retrieved Octubre 2023, from https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5523105&fecha=18/05/2018#gs.c.tab=0.
14. González Ojeda, A., Prieto Aldape, M. R., Fuentes Orozco, C., Ramírez Campos, K. M., Mora Huerta, J. A., & Cisneros Muñoz, H. A. (2015). Metabolismo de la colágena y formación de las hernias de pared (herniosis). En J. C. Gonzales Mayagoitia (Ed.), *Hernias de la pared abdominal, tratamiento actual* (pp. 61-69). Alfil.
15. Smith K, Rennie MJ: New approaches and recent results, concerning human--tissue collagen synthesis. *Curr Opin Clin, Nutr Metab Care* 2007;10(5):582—590
16. White B, Osier C, Gletsu N: Abnormal primary tissue collagen composition in the skin of recurrent incisional hernia patients. *Am Surg* 2007;73(12):1254—1258
17. González Ojeda, A., Prieto Aldape, M. R., Fuentes Orozco, C., Ramírez Campos, K. M., Mora Huerta, J. A., & Cisneros Muñoz, H. A. (2015). Metabolismo de la colágena y formación de las hernias de pared (herniosis). En J. C. Gonzales Mayagoitia (Ed.), *Hernias de la pared abdominal, tratamiento actual* (pp. 61-69). Alfil.
18. (2012). Monocyte Chemoattractant Protein 1 (MCP-1) in obesity and diabetes. *Cytokine*, 60(1), 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.cyto.2012.06.018PMC9582903>.
19. Thelwall S, Harrington P, Sheridan E, Lamagni T. Impact of obesity on the risk of wound infection following surgery: results from a nationwide prospective multicentre cohort study in England. *Clin Microbiol Infect*. 2015 Nov;21 (11): 1008.e1-8. doi: 10.1016/j.cmi.2015.07.003. Epub 2015 Jul 18. PMID: 26197212.

20. Choi Y, Lee I. Incisional and Ventral Hernia Repair. *J Minim Invasive Surg* 2018; 21:5-12. <https://doi.org/10.7602/jmis.2018.21.1.5>
21. Guías y Consensos de práctica clínica para Hernias de la Pared Abdominal. (s/f). Amhernia.org. Recuperado el 22 de junio de 2023, de <https://www.amhernia.org/wp-content/themes/amhernia2/files/guias2021.pdf>
22. Mayagoitia González, J. C. (2015). Clasificación de las hernias ventrales e incisionales. En J. C. Mayagoitia González (Ed.), *Hernias de la pared abdominal, tratamiento actual* (pp. 359-362). Alfil
23. Chevrel JP, Rath AM: Classification of incisional hernias of the abdominal wall. *Hernia* 2000; 4:7—11
24. Pereira, José Antonio, López-Cano, Manuel. Hernández-Granados, Pilar, Feliu, Xavier, *JOUR*, Resultados iniciales del Registro Español de Hernia Incisional, Cirugía Española, 94-10, 595-602, 2016. Doi: 10.1016/j.ciresp.2016.09.008
25. Wehrle, C., Shukla, P., Miller, B., Blake, K., Prabhu, A., Petro, C., . . . Rosen, M. (2023, June). Incisional hernia rates following midline laparotomy in the obese patient: a retrospective review. *Hernia*, 27, 557–563. doi:10.1007/s10029-022-02688-6
26. Pianka, F., Werba, A., Klotz, R., Schuh, F., Kalkum, E., Probst, P., . . . Harnoss, J. (2023, April). The effect of prophylactic mesh implantation on the development of incisional hernias in patients with elevated BMI: a systematic review and meta-analysis. *Hernia*, 27(2), 225–234. doi:10.1007/s10029-022-02675-x
27. Li, Z., Xia, L., Li, X., Guan, Y., He, H., & Jin, L. (2023). Body mass index and the risk of abdominal hernia: a Mendelian randomization study. *Hernia*, 27, 423–429. doi:10.1007/s10029-022-02703-w
28. Turmine, J., Florence, A.-M., Tardivon, C., Passot, G., Gillion, J.-F., & Moszkowicz, D. (2023, September). Obesity increases the surgical complexity and risk of recurrence after midline primary ventral hernia repair: results on 2307 patients from the French Society of hernia surgery (SFCP-CH) registry database. *Hernia*. doi:10.1007/s10029-023-02875-z
29. Sánchez García, C., Osorio, I., Bernar, J., & Fraile, M. (2022, December). Body Mass Index impact on Extended Total Extraperitoneal Ventral Hernia Repair: a comparative study. *Hernia*, 26, 1605–1610. doi:10.1007/s10029-022-02581-2
30. Bastrup, N., Jensen, K., Christensen, J., & Jorgensen, L. (2022, February). Visceral obesity is a predictor of surgical site occurrence and hernia recurrence after open abdominal wall reconstruction. *Hernia*, 26, 149–155. doi:10.1007/s10029-021-02522-5

31. van Silfhout, L., Leenders, L., Heisterkamp, J., & Ibelings, M. (2021, February). Recurrent incisional hernia repair: surgical outcomes in correlation with body-mass index. *Hernia*, 25, 77–83. doi:10.1007/s10029-020-02320-5
32. Parker, S., Mallett, S., Quinn, L., Wood, C., Boulton, R., Jamshaid, S., . . . Plumb, A. (2021, March). Identifying predictors of ventral hernia recurrence: systematic review and meta-analysis. *BJS Open*, 5(2). doi:10.1093/bjsopen/zraa071
33. Köckerling, F., Hoffmann, H., Adolf, D., Reinpold, W., Kirchhoff, P., Mayer, F., . . . Emmanuel, K. (2021, February). Potential influencing factors on the outcome in incisional hernia repair: a registry-based multivariable analysis of 22,895 patients. *Hernia*, 25(1), 33–49. doi:10.1007/s10029-020-02184-9
34. Linares Agreda, S. Y. (2020). Asociación entre obesidad y hernia incisional en adultos operados en el servicio de cirugía general del hospital santa rosa en el periodo de 2014-2018. Lima, Perú: Universidad Ricardo Palma.
35. Pereira, J. A., Pera, M., & Grande, L. (2013). Elevada incidencia de hernia incisional tras resección abierta y laparoscópica por cáncer colorrectal. *Cirugia espanola*, 91(1), 44–49. <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2012.05.004>
36. Víctor, P. A., Rafael, V. M., Jordi, E. R., Marta, G. D., Nuria, M. P., Pablo, M. Á., Elena, C. G., & Jorge, O. K. (s/f). O-208 - hernia incisional tras colecistectomía laparoscópica por puerto único: experiencia inicial. Elsevier.es
37. Salud pública de México. (2023). La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2022. doi:10.21149/14785
38. Sanyaolu A, Okorie C, Qi X, Locke J, Rehman S. Childhood and Adolescent Obesity in the United States: A Public Health Concern. *Glob Pediatr Health*. 2019 Dec 1; 6:2333794X19891305. doi:10.1177/2333794X19891305. PMID: 31832491; PMCID: PMC6887808.
39. Andreyeva T, Sturm R, Ringel JS. Moderate and severe obesity have large differences in health care costs. *Obes Res*. 2004 Dec;12(12):1936-43. doi: 10.1038/oby.2004.243. PMID: 15687394.
40. Winfield RD, Reese S, Bochicchio K, Mazuski JE, Bochicchio GV. Obesity and the Risk for Surgical Site Infection in Abdominal Surgery. *Am Surg*. 2016 Apr;82(4):331-6. PMID: 27097626.
41. Ramírez Alvarado, M.^a M., & Sánchez Roitz, C. (2012). El factor de necrosis tumoral- α , la resistencia a la insulina, el metabolismo de lipoproteínas y la obesidad en humanos. *Nutrición Hospitalaria*, 27(6), 1751-1757. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2012.27.6.6004>.