



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**SECRETARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN DE FORMACIÓN, ACTUALIZACIÓN MÉDICA E INVESTIGACIÓN**

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN
ANESTESIOLOGÍA**

**“RELACIÓN ENTRE EL NEUMOPERITONEO CON LA PRESIÓN
INTRACRANEANA, MIDIENDO LA VAINA DEL NERVIÓ ÓPTICO, EN
CIRUGÍAS LAPAROSCÓPICAS”**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICO

PRESENTADO POR LA DRA. RAMÍREZ GUERRERO MAGALY ELIZABETH

EN EL HOSPITAL GENERAL BALBUENA

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
ANESTESIOLOGÍA**

DIRECTOR(ES) DE TESIS:

DRA. LAURA ADELA CRUZ RAMÍREZ

MARZO 2024- JUNIO 2024



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.



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**SECRETARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN DE FORMACIÓN, ACTUALIZACIÓN MÉDICA E INVESTIGACIÓN**

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN
ANESTESIOLOGÍA**

**“RELACIÓN ENTRE EL NEUMOPERITONEO CON LA PRESIÓN
INTRACRANEANA, MIDIENDO LA VAINA DEL NERVIÓ ÓPTICO, EN
CIRUGÍAS LAPAROSCÓPICAS”**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICO

PRESENTADO POR LA DRA. RAMÍREZ GUERRERO MAGALY ELIZABETH

EN EL HOSPITAL GENERAL BALBUENA

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
ANESTESIOLOGÍA**

DIRECTOR(ES) DE TESIS:

DRA. LAURA ADELA CRUZ RAMÍREZ

MARZO 2024- JUNIO 2024



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



**“RELACIÓN ENTRE EL NEUMOPERITONEO CON LA PRESIÓN
INTRACRANEANA, MIDIENDO LA VAINA DEL NERVIÓ ÓPTICO, EN
CIRUGÍAS LAPAROSCÓPICAS”**

Autor: Dra. Magaly Elizabeth Ramirez Guerrero

Vo. Bo.

Dra. María Elena Launizar García
Profesor titular del Curso de Especialización en Anestesiología

Vo. Bo.

Dra. Claudia María Mesa Dávila
Directora de Formación y Actualización Médica e Investigación Secretaria de
Salud de la Ciudad de México



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



**“RELACIÓN ENTRE EL NEUMOPERITONEO CON LA PRESIÓN
INTRACRANEANA, MIDIENDO LA VAINA DEL NERVIÓ ÓPTICO, EN
CIRUGÍAS LAPAROSCÓPICAS”**

Autor: Magaly Elizabeth Ramírez Guerrero

ANESTESIOLOGÍA



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



Director de tesis Dra. Laura Adela Cruz Ramírez

Hospital General Balbuena

AGRADECIMIENTOS

Gracias a los 4 amores de mi vida

Una mención especial a la mujer que hasta el día de hoy es mi inspiración, y ejemplo seguir, mi madre, la cual siempre ha confiado en mí, no puedo con palabras lo agradecida que estoy con el universo por tenerte a mi lado, por la fuerza y seguridad que me transmites para continuar.

A mis hermanas; Navyl por ser mi ejemplo a seguir, al verte llegar hasta donde estas me inspiras a continuar esforzándome más, por confiar en mí y en mis capacidades.

A mi hermana Carmen que con su perseverancia la cual me me muestra que todo lo que nos proponemos es posible, a pesar de las adversidades que nosotros mismos nos podamos poner.

A mi novio Hariben por estar ahí conmigo todos los días, al amanecer, en los días difíciles, en los días largos, por los viajes en dos ruedas, por las risas y los abrazos que necesite para continuar otro día.

A mis maestros gracias por todas las herramientas brindadas a lo largo de este camino.

ÍNDICE

RESUMEN	1
I. INTRODUCCIÓN.....	2
II. MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES	3
Antecedentes	3
Marco teórico.....	3
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
3.1 Pregunta de investigación.....	9
IV. JUSTIFICACIÓN	9
V. HIPÓTESIS.....	9
VI. OBJETIVO GENERAL.....	10
VII. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
VIII. METODOLOGÍA	10
8.1 Tipo de estudio.....	10
8.2 Población de estudio.....	10
8.3 Muestra.....	10
8.4 Tipo de muestreo y estrategia de reclutamiento	11
8.5 criterios de inclusión	11
8.6 criterios de exclusión	11
8.6 Medición e instrumentación de medición	13
8.7 Análisis estadístico de los datos.....	14
IX. IMPLICACIONES ÉTICAS.....	14
X. RESULTADOS	17
XI. ANALISIS DE RESULTADOS.....	17
XII. DISCUSIÓN.....	18
XIII. CONCLUSIONES	18
XIV. BIBLIOGRAFÍA.....	20
Índices de tablas y gráficos	22
Tabla 1. Presencia de Hipertensión intracraneana por grupo de edad.	22
Grafica 1. Presencia de Hipertensión intracraneana por grupo de edad	22

Grafica 2. Tabla 2. Relación de la frecuencia con la presencia de Hipertensión intracraneal de acuerdo al género.....	23
Tabla 2. Relación entre la presencia de Hipertensión intracraneal con el ASA	23
Grafica 3. Relación entre la presencia de Hipertensión intracraneal con el ASA.	24
Grafica 4. Tabla 4. Relación de la frecuencia con la presencia de Hipertensión intracraneal de acuerdo al género.....	24
ANEXOS	27
Anexo 1. Hoja de recolección de datos.....	27
Anexo 2. Consentimiento informado.....	28
Anexo 3. Glosario/ Abreviaturas	32

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo general identificar si existe una relación entre el neumoperitoneo con la Hipertensión intracraneana, se tomó como punto de partida la hipótesis medir la vaina del nervio óptico en cirugías laparoscópicas para identificar la relación entre aumento en el neumoperitoneo es directamente proporcional al aumento de la presión intracraneana.

El tipo de investigación que se realizó fue una de tipo clínico, Observacional, descriptivo, prospectivo longitudinal, la unidad de población se conformó por todos los pacientes que fueron programados a cirugía por colecistectomía laparoscópica de forma electiva. Nuestra muestra seleccionada fue de manera consecutiva sin ceguedad, nuestro universo de estudio fueron 54 pacientes programados para colecistectomía laparoscópica en el Hospital General Balbuena en los meses de Marzo-Junio, utilizando como técnica de recolección de datos una encuesta elaborada por el investigador al mando.

Se concluye enfatizando la necesidad de evaluar de manera rutinaria la PIC durante la colecistectomía laparoscópica utilizando técnicas no invasivas como la medición de la VNO. Esto podría llevar a una mejora en la seguridad y los resultados postoperatorios de los pacientes sometidos a este tipo de procedimientos quirúrgicos.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, la cirugía laparoscopia es un abordaje de elección para cirugías programadas, ya que conlleva a un sinnúmero de beneficios transoperatorio y postoperatorio, para el paciente, sin embargo, aun así, existen riesgos dentro de los cuales se deben tener en cuenta para la elección de la misma.

Es de suma importancia conocer el tema ya que las implicaciones neurológicas secundarias pueden agravarse si no se identifican a tiempo. Asimismo, pueden atribuirse a fármacos que se utilizan durante la anestesia. Con ello se busca identificar factores de riesgo antes de la cirugía para correlacionar si existe un riesgo en el aumento de la presión intracraneana.

La investigación que se llevó a cabo es Clínico, Observacional, descriptivo, prospectivo longitudinal, se realizó con la recolección de datos en pacientes sometidos a colecistectomía programada, en el Hospital General Balbuena en un periodo de marzo a abril del 2024, identificando el sexo, edad, ASA, presencia de enfermedades crónicas degenerativas, índice de masa corporal, minutos de neumoperitoneo, posición del paciente, una muestra probabilística, aleatorio simple. Con el objetivo de identificar si existe la relación entre el neumoperitoneo con el aumento de la presión intracraneana, así como identificar aspectos específicos, como edad, existencia de comorbilidades específicas.

II. MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES

Antecedentes

La colecistectomía laparoscópica es un abordaje quirúrgico actualmente de los menos invasivos teniendo como referencia la cirugía convencional abierta, el cual nos permite solventar el problema quirúrgico procurando una recuperación postoperatoria más rápida. Este tipo de procedimientos producen incisiones más pequeñas casi imperceptibles a simple vista, con menos dolor y una hospitalización más corta en comparación con una colecistectomía abierta tradicional, esto nos ha permitido aumentar considerablemente el número de estas intervenciones realizadas en todo el mundo.

Los primeros registros que existen sobre este tipo de cirugías el cual inicio con nuestro interés humano al explorar las cavidades corporales provienen de la antigua cultura griega y de la egipcia. Probablemente de los tiempos de Hipócrates (460-375 a. de C.) y es aquí donde probablemente provengan los primeros instrumentos con espejos que se usaron por primera vez para realizar exploraciones tanto en los oídos, la cavidad nasal, el recto o la vagina. Hilipp Bozzini (1773-1809) fue un médico militar alemán el cual vivió hace más de 200 años, cuando recién iniciaba la Revolución Industrial y la medicina no tenía especialidades; tuvo la inspiración para inventar el primer endoscopio del que tenemos conocimiento. Los cirujanos alemanes Otto Goetz y Roger Korbsch, así como el ginecólogo húngaro Janos Veress los cuales diseñaron sus propias agujas con el fin de establecer el neumoperitoneo y el neumotórax para que la entrada de los trocares fuera más segura. La colecistectomía laparoscópica, realizada por primera vez por el cirujano Muhe en 1985 (con un endoscopio directo) y más tarde en 1987 por Moure. Este procedimiento revolucionó el mundo de la cirugía, estableciéndose como *gold standard* en el año de 1992. Desde entonces, los avances tecnológicos en imagen e instrumentación han ampliado los procedimientos que se pueden realizar mediante este abordaje ayudando así para seguir mejorando. (Grande, 2023)

Marco teórico

La cirugía laparoscópica comienza con la colocación intraabdominal de la de la aguja de insuflación o trocar, para observar el contenido abdominal el cual les ayuda a disponer de un sitio para los instrumentos, al crear un espacio visual adecuado se inicia el neumoperitoneo en el peritoneo a través de una pequeña incisión, seguido por la colocación de un trocar quirúrgico, o mediante una técnica abierta directa en la que el trocar quirúrgico se coloca directamente en el abdomen con visualización directa a través de una pequeña incisión. Normalmente se realiza la técnica de cuatro trocares, habitualmente colocado alrededor del ombligo, y tres trocares de 5 mm más pequeños para la disección.

El neumoperitoneo define como la Insuflación de la cavidad peritoneal con CO₂, para facilitar la visualización quirúrgica dentro del abdomen. El CO₂ es un gas soluble, transparente y no inflamable. La presión intraabdominal aumenta mediante el flujo de gas inicial de 4 a 6 litros/min, esto genera una presión intraabdominal de 10-20mmHg. Se continua con un flujo de gas de 200 a 400 ml/min para mantener la presión intrabdominal (PIA) de 12 a 15 mmHg, el objetivo de este neumoperitoneo es mantener una presión intraabdominal por debajo de 15 mmHg, el cual disminuye el riesgo de embolia gaseosa (0,0014%0,6%). (Atkinson, 2018). (Pejman Radkani, 2022)

Una vez que se haya terminado la cirugía se inicia con la desinflación, la cual se define como la eliminación de CO₂ del abdomen y la recuperación son las fases finales de la anestesia. A pesar de la desinflación, los requisitos de ventilación minuto siguen siendo elevados, ya que <120 L de CO₂ pueden permanecer almacenados en el cuerpo, este se elimina por vía pulmonar y por excreción renal de protones. Durante los años 20 del siglo pasado comenzaron a publicarse estudios acerca de la absorción del aire insuflado en la cavidad peritoneal. (Atkinson, 2018)

Se pueden utilizar varias posiciones para este tipo de cirugía, lo cual facilita el acceso quirúrgico, normalmente se utiliza la posición en Trendelenburg. La posición Trendelenburg a 45° el contenido abdominal cambia de posición hacia cefálica, proporciona una visualización óptima del campo quirúrgico, para la visualización para cirugías abdominales superiores. (Atkinson, 2018) (Demirgan, 2021)

El aumento de la presión intraabdominal al momento de colocar el neumoperitoneo con la posición del paciente y los efectos de absorción de (CO₂) causan cambios tanto en la fisiología cardíaca, respiratoria, metabólica y cerebral. Aunado al neumoperitoneo y la posición de Trendelenburg aumenta la presión intracraneal (PIC) y alteran el flujo sanguíneo cerebral (FSC). El metanálisis de 460 sujetos mostro MVNO aumenta significativamente tanto en el período temprano (0-30 min) durante el neumoperitoneo con CO₂. (Czosnyka, 2019) Tradicionalmente se considera que la presión estándar del neumoperitoneo para la colecistectomía es de aproximadamente 15 mmHg. (Sartori, 2022). Actualmente no se encuentran muchos estudios que demuestren una correlación positiva entre la presión intrabdominal y la PIC. (Anu Joseph, 2023). Lo que se identifica en estudios anteriores es que los procedimientos laparoscópicos más prolongados aumentan la probabilidad de problemas neurológicos. (Tire, 2023)

El valor de referencia de la presión intracraneal (PIC) es convencionalmente a la presión atmosférica y es expresado en milímetros de mercurio. La PIC normal varía con la edad y la postura corporal, mateniendose en el rango de 5 a 15 mmHg en adultos sanos en decúbito supino. El valor de la PIC está influenciado por el equilibrio de volumen dentro del cerebro que va de (1100-1300 cm³), el LCR (130-150 cm) y sangre contenida en los vasos intracraneales (60-80 cm³). Dentro de las principales

consecuencias del aumento de la PIC son las neurológicas incluyendo isquemia cerebral y edema cerebral, o síntomas clínicos menores como náuseas y cefalea que podrían estar asociados con un aumento de PIC después de procedimiento quirúrgico. (Czosnyka, 2019). Se demostró que existe una correlación significativa entre el aumento de PIC y el aumento de la presión intrabdominal (PIA). La PIA elevada de forma aguda eleva el diafragma, esta a su vez contrae la vena cava inferior teniendo como resultado el aumento de la presión intratorácica. Con ello va aumentando la presión venosa central, la estasis venosa y el aumento de la presión en el seno sagital provocando una disminución de la reabsorción del líquido cefalorraquídeo y un aumento de la PIC. Con esto se ha observado un aumento de la PIC por encima de 20 mmHg detecta en un número significativo de pacientes sin enfermedad neurológica (7.5 a 15%), (Czosnyka, 2019).

Tenemos en cuenta que la vaina del nervio óptico se forma a partir del crecimiento del diencefalo durante la embriogénesis, esta es una continuación de la duramadre tubular de una longitud de 5 cm y se extiende a lo largo del espacio subaracnoideo del nervio óptico, recubre las meninges con líquido cefalorraquídeo, por lo tanto esta comunicación permite que el LCR se transfiera y, con ello tenga cambios de presión similares entre los espacios intracraneales e intraorbitales subaracnoideos, las tres capas meníngeas se extiende hacia la órbita, esto se explica por los cambios en el diámetro de su vaina teniendo reflejo de las fluctuaciones de la PIC. La elevación de PIC se transmite a través de este espacio subaracnoideo, especialmente del segmento retrobulbar, por lo que, la PIC elevada se puede visualizar ultrasonográficamente mediante el aumento de la VNO, es ahí donde el personal utiliza el ultrasonido para dicha medición. Con base en esto *Hansen y Helmke* postularon en 1997 que el incremento de la PIC tiene una correlación estrecha con el ensanchamiento de la vaina del nervio óptico (en más de un 50 %).

Para una medición del DVNO se utiliza un transductor lineal de 3-8 MHz con potencia acústica reducida. Posteriormente los pacientes son examinados en posición supina a 20° aproximadamente por un minuto para evitar cualquier presión del ojo. Se aplica una capa gruesa del gel en el párpado superior cerrado. Es importante que el transductor se coloque en el lado temporal del ojo, esto nos ayudara a suprimir el movimiento ocular y con ello lograr una mejor delimitación de las primeras estructuras anatómicas, la parte retrobulbar del nervio óptico se puede visualizar en un plano axial que muestra la papila y el nervio óptico en su recorrido longitudinal.

Adicionalmente, se sugiere realizar 3 mediciones de cada ojo y cuantificadas en áreas de reducir la variabilidad interobservador. Por consenso, el DVNO se evalúa a 3 mm por debajo de la papila. A ese nivel, se mide perpendicularmente la distancia de borde externo a borde externo del área hiperecogénica alrededor del nervio óptico y que se corresponde con la vaina del nervio óptico.

Los actuales estudios indican que la técnica de medición de la VNO se aprende rápidamente, es un procedimiento simple y fácil de aprender por parte de clínicos con o sin experiencia con riesgo mínimo y es posible realizar el número de veces que sea necesario, siempre y cuando se consiga la seguridad del paciente primero, siendo de gran facilidad efectuarlo dentro de la sala quirúrgica mientras se realiza la cirugía laparoscópica. En un operador experimentado, realizar 10 exploradores normales, la duración promedio de la medición de ambos ojos es de entre 4 y 5 minutos por paciente. Como primer paso, el sistema debe ajustarse (índice mecánico = 0.23) y el índice térmico = 0.0 para evitar daños de estructuras sensibles como el cristalino, la retina y el cuerpo vítreo. Se ha demostrado que la estandarización de la técnica es de gran importancia para reducir la variación inter e intraobservador y establecer el plano axial verdadero y los límites exactos de la vaina. De lo contrario, se producirán artefactos de sombra causados por la lente y la óptica obstaculizando la visualización y medición precisa. (Czosnyka, 2019). Algunos autores indican que el valor normal de VNO en adultos sanos varía entre 3.7 mm y 5.0 mm, o entre 3.5 y 5.1 mm. (santos, 2023)

En los últimos años, la medición ultrasonográfica del diámetro de la vaina del nervio óptico (DVNO) se ha identificado como un método y procedimiento sencillo, rápido, económico, no invasivo y confiable con alta sensibilidad (S) y especificidad (E) para identificar una PIC, en la actualidad se ha incrementado el uso de este instrumento para las cirugías laparoscópicas. El hecho de que cualquier cambio en la VNO puede indicar cambios de PIC se descubrió en la década de 1970, pero el tema solo se tornó práctica para la evaluación de la presión del LCR en la década de 1990, cuando se postuló que la presencia de una VNO ampliada sugiere un aumento de PIC.

La correlación entre el diámetro de la VNO medido por ultrasonido y la medida directa de la PIC está descrita. Tomando en cuenta que, el verdadero valor de corte del diámetro de la NO para detectar HIC puede ser variable. Los metanálisis publicados han sugerido valores con un rango de 4.1 mm a 5.9 mm en adultos y de 4.0 a 4.5 mm en niños para indicar un aumento de PIC (S: 98.77%, E: 85.19%). Las características de prueba de estos valores de corte son variables, con una alta sensibilidad que oscila entre 61^a 90% y especificidad que va del 22 al 100%. (Demirgan, 2021)

En pacientes de grupo etareo de 12 a 18 años de edad, la presencia de VNO > 4.5 mm correlacionó con la presencia de un aumento de PIC (S: 100%, $p < 0.01$). Los pacientes sin PIC elevada tenían una VNO <4.5 mm (E: 100%). La VNO tuvo una correlación con la presión de apertura de LCR ($P < 0.1$). Jeon et al. Encontraron que la VNO en pacientes con Hipertensión intracraneana (HIC) (5.80 ± 0.45 mm) fue significativamente mayor que en aquellos HIC (5.30 ± 0.61 mm) ($p > 0.01$).

Con la finalidad de identificars si la precisión diagnóstica del ultrasonido de VNO varía según las características del pacientes, como con la edad y el peso, se realizó un estudio de 316 pacientes, observando una fuerte relación con estos datos ($r: 0.758$, $p < 0.001$), y esta asociación fue independiente de otros factores como sexo, edad,

índice de masa corporal (IMC), circunferencia de cintura y circunferencia de la cabeza y la presión arterial diastólica, los cuales no influyeron que sus resultados indicando que la medición ultrasonográfica de la VNO podría ser un fuerte predictor cuantitativo de PIC elevada.

Se han reportado numerosos estudios donde la PIC aumenta como resultado de la cirugía laparoscópica intraperitoneal. Según un metanálisis sobre este tema, un aumento de PIC durante la laparoscopia se asocia con un aumento significativo de DVNO en los períodos tempranos (0-30 min) y tardío (30-120 minutos) del neumoperitoneo con CO₂. Patterson et determinaron que los valores de DVNO superiores de 5.8 mm eran significativos. Valores superiores a 5.8 mm indican una PIC superior a 20 mmHg. (Tire, 2023). Así mismo se realizaron diferentes estudios sobre la evaluación ecográfica de la MVNO con B-scan durante la RALRP, donde mostraron correlación con el drenaje extraventricular encontraron mediciones muy diferentes. Los autores plantearon diferentes hipótesis a las diferentes causas para explicar el aumento en la DVNO, mencionando el neumoperitoneo con dióxido de carbono y la posición pronunciada de Trendeleburg entre los principales desencadenantes puntos clave para tomar en cuenta si se continua con este tipo de cirugía en donde actualmente es el futuro. Verdonck et al. supusieron que la MVNO aumentó sólo después del agotamiento del mecanismo protector del desplazamiento del líquido cefalorraquídeo, Shah et al. sugirieron que el aumento de la congestión venosa en una posición pronunciada de Trendeleburg podría provocar edema cerebral con el consiguiente aumento de la PIC y de la MVNO. Chenn et al. consideraron una incompetencia de la válvula de la vena yugular interna en pacientes de edad avanzada como la posible causa de la MVNO durante la colecistectomía laparoscópica. (De Bernardo Maddalena, 2022)

El ultrasonido no es una verdad absoluta, por lo que es importante reconocer su potencial y sus limitaciones. Se ha demostrado que la VNO disminuye inmediatamente después de una reducción en la presión del LCR, lo que confirma que la VNO reacciona a la PIC en tiempo real. Por ello, la medición de VNO es potencialmente un enfoque no invasivo en tiempo real de los cambios de PIC, especialmente en las etapas iniciales. (Tire, 2023)

El método de ultrasonido está limitado por una resolución lateral del 0.3-0.4 mm, otra límite de esta técnica es la marcada variabilidad del MVNO, la cual fue encontrada en estudios que incluyen tantos sujetos con condiciones patológicas y diferentes puntos de corte en condiciones patológicas. Además, parece posible que la distensibilidad de la MVNO sea variable en los individuos. (Czosnyka, 2019)

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La cirugía laparoscópica ha venido a revolucionar la práctica quirúrgica al ofrecer beneficios al paciente con menor exposición quirúrgica, disminuyendo la estancia hospitalaria, molestias postoperatorias, riesgo de sangrado, tiempo de recuperación. Sin embargo, dicho procedimiento implica la utilización la insuflación de dióxido de carbono (CO₂) dentro de la cavidad peritoneal para crear un mejor espacio quirúrgico.

El neumoperitoneo implica aumento de la cavidad abdominal, de los niveles de CO₂ en el organismo, teniendo repercusiones a nivel sistémico. Dentro de los efectos del aumento de CO₂ debido por el neumoperitoneo se identifica el aumento de la PIC, una variable crítica en el mantenimiento de la perfusión cerebral, preservando la función neurológica.

A pesar de la relevancia clínica de este tema, la relación precisa entre el neumoperitoneo y el aumento de la PIC, que puede estar relacionado con datos neurológicos posquirúrgicos, no ha sido completamente elucidada. Para abordar esta brecha en el conocimiento, se propone la medición de la vaina del nervio óptico como un indicador indirecto de neumoperitoneo con el aumento de la presión intracraneal en cirugías laparoscópicas.

La necesidad de creación de neumoperitoneo pone a los pacientes en riesgo de diversas alteraciones hemodinámicas y metabólicas durante y después de la cirugía. El aumento de la presión intraabdominal puede estar asociado con compromiso cardiovascular, neurológico y respiratorio. Debido a los avances en el manejo anestésico perioperatorio, se están realizando cirugías más complejas con técnicas laparoscópicas. Las cirugías laparoscópicas complejas prolongadas se están convirtiendo en un factor de riesgo adicional para las complicaciones neurológicas. Se informa de una correlación positiva definida entre el aumento de la presión intracraneal y el aumento de la presión intraabdominal. La presión intracraneal elevada puede provocar complicaciones neurológicas graves durante la cirugía laparoscópica.

En el Hospital General Balbuena se otorgan 30 cirugías laparoscópicas a mes, donde no se mide la Presión intracraneana, considerando las variaciones fisiológicas provocadas por el neumoperitoneo y al no ser medidas se considera importante realizar pruebas no invasivas para evitarlo.

3.1 Pregunta de investigación

¿Cuál es la relación entre el neumoperitoneo con la presión intracraneana (PIC), midiendo la vaina del nervio óptico, en cirugías laparoscópicas?

IV. JUSTIFICACIÓN

En el Hospital General Balbuena se realizan 30 cirugías laparoscópicas, teniendo como riesgo el aumento de la presión intracraneana, siendo de suma importancia implementar técnicas de monitoreo no invasivo para disminuir posibles complicaciones que se pueden presentar posterior al procedimiento.

Al realizarse estas cirugías laparoscópicas y con ello la medición de la vaina del nervio óptico para detectar un aumento de la presión intracraneana se busca disminuir complicaciones posquirúrgicas, buscando así que el aumento en el neumoperitoneo sea una medida no estandarizada para este tipo de cirugías, sino que sea individualizada para cada paciente.

Las cirugías laparoscópicas actualmente son cirugías de elección para padecimiento quirúrgicos programados.

Se cuenta con el insumo para realizar la medición de la vaina del nervio óptico con el ultrasonido, así como el personal capacitado para realizar dicha medición.

Al contar con esta herramienta se podría realizar una valoración preanestésica más completa para pacientes programados.

V. HIPÓTESIS

Al medir la vaina del nervio óptico en cirugías laparoscópicas, la relación entre aumento en el neumoperitoneo es directamente proporcional al aumento de la presión intracraneana.

5.1 hipótesis nula

No hay relación significativa entre el aumento en el neumoperitoneo y el aumento de la presión intracraneana al medir la vaina del nervio óptico en cirugías laparoscópicas.

VI. OBJETIVO GENERAL

Medir la vaina del nervio óptico para identificar si existe una relación con el neumoperitoneo y el aumento presión intracraneana.

VII. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar si existe relación en cuanto al aumento de la presión intracraneana con el sexo.

Identificar si existe relación en cuanto al aumento de la presión intracraneana con la edad.

Identificar si existe relación en cuanto al aumento de la presión intracraneana con el tiempo de posición en la cirugía.

Identificar si existe relación en cuanto al aumento de la presión intracraneana con el aumento en la presión intraabdominal con el CO₂.

VIII. METODOLOGÍA

8.1 Tipo de estudio

Clínico, Observacional, descriptivo, prospectivo longitudinal

8.2 Población de estudio

La unidad de población se conformó por todos los pacientes que fueron programados a cirugía por colecistectomía laparoscópica de forma electiva.

8.3 Muestra

La selección de muestra fue de manera consecutiva sin ceguera

El universo de estudio fueron los pacientes programados para colecistectomía laparoscópica.

8.4 Tipo de muestreo y estrategia de reclutamiento

Método cuantitativo no probabilístico por conveniencia

8.5 criterios de inclusión

Pacientes con estado físico ASA I- III

Pacientes de ambos géneros

Índice de masa corporal (normal, sobrepeso, obesidad grado I)

Pacientes con rango de edad de 18 - 65 años.

Pacientes sometidos a cirugía laparoscópica de manera programada

Pacientes que firmen la hoja de consentimiento informado

8.6 criterios de exclusión

Obesidad mórbida.

Pacientes con glaucoma.

Pacientes con neuropatías.

Pacientes con hepatopatías

Pacientes con endocrinopatía

8.7 Variables

VARIABLES	TIPO	DEFINICIÓN OPERACIONAL	UNIDAD DE MEDIDA	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
GENERO	CUANTITATIVA DICOTOMICA	1. m. Conjunto de seres que tienen uno o varios caracteres comunes. (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, 2023)	Hombre Mujer	INTERROGATORIO DIRECTO
EDAD	CUANTITATIVO CONTINUA	1. f. Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales. 2. f. Cada uno de los períodos en que se considera dividida la vida humana. (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, 2023)	Años	INTERROGATORIO DIRECTO
ASA	CUANTITATIVO CONTINUA	Sistema de Clasificación de Estatus Física (Economics, 2020)	I II III	VALORACIÓN PREANESTESICA
PRESION INTRACRANEANA	CUANTITATIVO DICOTOMICA	Es el resultado de la relación dinámica entre el cráneo y su contenido. El contenido o compartimento está constituido por el parénquima cerebral, el volumen sanguíneo cerebral y el volumen del líquido cefalorraquídeo (Sartori, 2022)	Milímetros mercurio	ULTRASONIDO EN MM
TIEMPO DE NEUMOPERITONEO	CUANTITATIVO DICOTOMICA	Es la Insuflación de la cavidad peritoneal con CO2, facilitando la visualización quirúrgica dentro del abdomen. (Sartori, 2022)	Minutos	MONITOR DE LAPAROSCOPIA
PRESIÓN DEL NEUMOPERITONEO	CUANTITATIVO DICOTOMICA	Presión intraabdominal mediante el flujo de gas inicial de 4 a 6 litros/min, esto genera una presión intraabdominal de 10-20mmHg. (Sartori, 2022)	Milímetros de mercurio	MONITOR DE LAPAROSCOPIA
TIEMPO DE POSICIÓN	CUALITATIVA	1. f. Postura, actitud o modo en que alguien o algo está puesto. (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, 2023)	Minutos	OBSERVACION DIRECTA
DIAMETRO DE LA VAINA DEL NERVIÓ ÓPTICO	CUANTITATIVO DICOTOMICA	Es una continuación de la duramadre tubular de una longitud de 5 cm y se extiende a lo largo del espacio subaracnoideo del nervio óptico, está recubierto de meninges y líquido cefalorraquídeo. (santos, 2023)	Milímetros	ULTRASONIDO EN MILIMETROS

8.6 Medición e instrumentación de medición



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



Instructivo: Se llenará los campos en blanco con letra legible.

GENERO:	EDAD:
ASA: _____	
IMC: _____	
CIRUGÍA: COLECISTECTOMIA LAPAROSCOPICA	
MINUTOS TOTALES DE NEUMOPERITONEO: _____	
PRESIÓN INTRAABDOMINAL MINIMA- MÁXIMA (mmHg): _____	
MINUTOS TOTALES DE POSICIÓN: _____	
PRESIÓN INTRACRANEAL: INICIAL___; CON PIA MÁXIMA: ___; AL FINAL: ___	

OJO	DVNO INICIAL	DVNO AL INICIO DEL NEUMOPERITONEO	DVNO AL INICIO DE LA POSICIÓN	DVNO CON PRESION MÁXIMA DEL NEUMOPERITONEO	DVNO AL FINAL DEL NEUMOPERITONEO
Derecho					
Izquierdo					

8.7 Análisis estadístico de los datos

Se inicia la identificación de los pacientes una vez siendo programados de manera electiva para colecistectomías laparoscópicas, los cuales cumplan con los criterios de inclusión, una vez que se tenga la fecha de la cirugía se verificara que cuente con la valoración preanestésica y consentimiento informado con ello se obtendrá los datos útiles con fines de investigación para la obtención de grado de médico especialista en Anestesiología, se verificara que se cumpla con los criterios de que el estudio amerita, se verificaran los criterios de inclusión, los cuales son edad de 18 a 65 años, con estado físico ASA I- III, Índice de masa corporal (normal, sobrepeso, obesidad grado I). Una vez verificados los datos se ingresará a quirófano, se verificará la colocación del acceso venoso periférico permeable, se colocará monitorización no invasiva, tipo 2, se iniciará con la inducción anestesia para Anestesia general balanceada. Se iniciará con la colocación de trocares, posteriormente con la insuflación de neumoperitoneo en donde se tomará la primera toma de el DVNO con ayuda de ultrasonido lineal, se realizará la segunda medición de el DVNO con la marcación de presión máxima de neumoperitoneo, una vez reposicionado el paciente a decúbito dorsal se realizará la tercera medición del DVNO, la última medición se realizará al término de la cirugía.

IX. IMPLICACIONES ÉTICAS

El presente estudio fue diseñado conforme las normas bioéticas establecidas. Se conoce como Ética Médica como una disciplina que se ocupa del estudio de los actos médicos desde el punto de vista moral y los califica como buenos o malos, a condición de que ellos sean voluntarios y conscientes. "Actos médicos", son calificados como el desarrolla el profesional de la medicina en el desempeño de su profesión frente al paciente (Ética Médica Individual) o la sociedad (Ética Médica Social).

Se identifican tres principios categóricos hacen las veces de leyes morales en Ética Médica: **autonomía, beneficencia – no maleficencia y justicia.**

La **autonomía.** Se define como la libertad que tiene una persona para establecer sus propias normas de conducta; la facultad para gobernarse a sí misma, basada en su propio sistema de valores y principios. Lo cierto es que la racionalidad y la libertad de acción son fundamentales para que un individuo pueda considerarse autónomo. La persona autónoma determina por sí misma el curso de sus acciones de acuerdo a un plan preconcebido por ella misma.

En el acto médico se considera al paciente y no al médico. Es un derecho que limita lo que se debe y puede hacer el médico por el paciente. Se debe considerar como autónoma al cumplirse tres requisitos: con los siguientes puntos:

- *Intencionalidad*: Esta no puede ser intencional, ni de una manera inadvertida o por algún error o por una fuerza ejercida por terceras personas.
- *Conocimiento*: Implica que, si las personas no entienden la acción, ésta no será considerada como autónoma, ya que es imprescindible que se comprenda cuál es su naturaleza y las posibles consecuencias
- *Sin control externo*: Es aquel que se ejerce de manera externa sobre una persona en relación a sus actos, en distintas formas o de diferentes grados, como la manipulación o coerción. Ya que la autonomía se puede ver interferida por alteraciones orgánicas o funcionales.

Es muy claro que este principio se puede representar con conflictos de tipo profesional Moral, ya que los valores morales del paciente entrarían en un conflicto con los valores de la medicina como tal, es responsabilidad fundamental de acto médico el respetar y facilitar la autodeterminación de nuestro paciente, que entran en conflicto con dichos valores, y es responsabilidad del médico y del acto médico el respetar la autodeterminación de paciente. Sin embargo, estas determinaciones con el sistema de valores y actitudes frente al paciente, médico tiene la obligación de consultar por el mismo sus principios y valores, su buen juicio para acceder o no a la demanda que se le hace (objeción de conciencia).

Beneficencia – no maleficencia: El médico ejerce respeto a las enfermedades al ayudar o al no causar daño.

Si se reconoce que la salud tiene la categoría de valor moral, corresponde al médico velar solícitamente por ella y tenerla como fin último de su actuar profesional es el objeto, la meta del llamado "acto médico". Por eso J.F. Drane ha sostenido que el principio de beneficencia es para la medicina lo que el principio de libertad es para el periodismo: la norma ética fundamental. Beneficencia es actuar para prevenir el daño, para suprimirlo o para promover el bien. De esa manera se ayuda al "otro", ayuda que simboliza el humanitarismo que ha caracterizado a la medicina desde sus inicios.

La **Justicia** Este se concibe como el conjunto de valores determinados por una sociedad con el único propósito de mantener la armonía

La **Bioseguridad**; es la aplicación de conocimientos, técnicas y equipamientos para prevenir y proteger a personas, laboratorios, áreas hospitalarias y medio ambiente, de la exposición a agentes considerados de riesgo biológico, a través de medidas tecnológicas y organizativas: define las condiciones de contención bajo las cuales estos agentes deben ser manipulados con el objetivo de confinar el riesgo biológico y reducir la exposición potencial:

Los principios de la Bioseguridad pueden resumirse como:

1- Universalidad: Todo el personal debe seguir las precauciones estándares rutinariamente para prevenir la exposición de la piel y de las membranas mucosas, en todas las situaciones que puedan dar origen a accidentes, estando o no previsto el contacto con sangre o cualquier otro fluido corporal del paciente. Estas precauciones, deben ser aplicadas para todas las personas, independientemente de presentar o no patologías.

2- Uso de barreras: Se debe evitar la exposición directa a sangre y otros fluidos orgánicos potencialmente contaminantes, mediante la utilización de materiales adecuados que se interpongan al contacto de los mismos.

3- Medios de eliminación de material contaminado: Comprende el conjunto de dispositivos y procedimientos adecuados a través de los cuales los materiales utilizados en la atención de pacientes, son depositados y eliminados sin riesgo.

Elementos básicos de la bioseguridad: para la contención de riesgo por los agentes infecciosos:

1- Prácticas de trabajo: Las prácticas que se normalizan en el trabajo son un elemento básico muy importante para la protección del médico. Las personas que por algún motivo de su actividad laborar estén en contacto con material infectados, deben ser consciente de los riesgos potenciales que su trabajo encierra para recibir la formación adecuada en las técnicas requeridas para que el manejo de esos materiales biológicos les resulte seguro.

2- Equipo de seguridad: Se incluyen entre las barreras primarias tanto los dispositivos o aparatos que garantizan la seguridad de un proceso (como, por ejemplo, las cabinas de seguridad) como los denominados equipos de protección personal (guantes, calzado, pantallas faciales, mascarillas, etc).

3- Diseño y construcción de la instalación: La magnitud de las barreras secundarias dependerá del agente infeccioso en cuestión y de las manipulaciones que con él se realicen. Vendrá determinada por la evaluación de riesgos. En muchos de los grupos de trabajadores en los que el contacto con este tipo de agentes patógenos sea secundario a su actividad profesional, cobran principalmente

relevancia las normas de trabajo y los equipos de protección personal, mientras que cuando la manipulación es deliberada entrarán en juego, también, con mucha más importancia, las barreras secundarias.

Tabla de Niveles de Bioseguridad (BSL: Biological safety Levels): Estándares internacionales en función del grado de letalidad de las enfermedades:

X. RESULTADOS

A continuación, se representan los resultados del estudio realizados en 54 pacientes sometido programado a colecistectomía por laparoscopia. Midiendo las siguientes variables; género, el grupo de edad, el estado físico dado por el ASA, tiempo total de neumoperitoneo, tiempo total en la posición de Trendelenburg izquierdo, midiendo la vaina del nervio óptico con la ayuda de un ultrasonido lineal en diferentes tiempos de la cirugía.

La recolección de datos se realizó de acuerdo a la hoja de recolección de datos de manera individual, para posteriormente sintetizar la información a través de una base de datos de manera grupal, donde se realizaron tablas con los datos antes proporcionados donde se identificaron pacientes con presencia de HIC.

Se aplicó estadística descriptiva, mediante media, desviación estándar para variables cuantitativas y frecuencias absolutas, relativas para cuantitativas, así como porcentajes utilizando el paquete estadístico Epid info.

XI. ANALISIS DE RESULTADOS

En el histograma de grupo de edad, la menor edad reportada es de 18 años y la mayor edad reportada es de 62 años, se agruparon en grupos de 10 años de diferencia de (15 – 25 años, 26-35 años, 36-45 años, 46-55 años, 56-65 años) observando una media de 42, una desviación estándar de 0.21886792, promedio de edad 42, mediana de 42 y moda de 35. (Tabla 1)

En la gráfica de análisis de género, se puede observar que nuestra población es de predominio en mujeres que representaron un 1% las cuales se observó HIC, en cuanto a los hombres presentaron un 99%. (Tabla 2)

En la gráfica en relación con el estado físico dado por el ASA y la presencia de la HIC se pudo observar una prevalencia de 1.8% en pacientes con ASA I, una mayor prevalencia con los pacientes con ASA II representado por un 53.7%, en cuanto al ASA III un 44%. (Tabla 3)

En cuanto a la grafica 4 donde se identificó la relación que presentaron los pacientes con la HIC y el total de tiempo medida en minutos puede idéntica una 100 % en cuanto a los pacientes con >120 min en posición de Trendelemburg izquierdo los cuales 24 de ellos presentaron HIC, en cuanto a los pacientes con < 120 min en posición Trendelemburg izquierdo representaron un 0%. Se presento un Odss ratio de 0 (95% IC 0 a 0). (Tabla 4)

En la gráfica donde se puede idéntica una 100 % en cuanto a los pacientes con >120 min en posición de Trendelemburg izquierdo los cuales 24 de ellos presentaron HIC, en cuanto a los pacientes con < 120 min en posición Trendelemburg izquierdo representaron un 0%. Se presento un Odss ratio de 0 (95% IC 0 a 0) (Tabla 5).

La tabla número 6 se puede observar relación entre la presencia de Hipertensión intracraneal con la presión de neumoperitoneo al final de la cirugía identificando la representación del 80% (17) con la presencia de HIC de 15-17 mmHg, al final de la cirugía con el 20% de 17-20 mmHg de neumoperitoneo (7pacientes). Representando un Odss ratio de 1.36 (95% CI 0.88 a 2.12) (Tabla 6)

XII. DISCUSIÓN

Con los resultados obtenidos en nuestro estudio, se puede decir que el neumoperitoneo registrado con valores de 17-20 mmHg, en periodos mayores a >120 minutos, aunado a una posición de Trendelemburg izquierdo >120 minutos, es un factor de riesgo para presentar datos de Hipertensión intracraneana, en pacientes con una valoración del estado físico por ASA >II.

Se recomienda utilizar este tipo de monitorización para identificar pacientes de riesgo potencias para desarrollar HIC durante el transanestesico y realizar medidas pertinentes.

XIII. CONCLUSIONES

Lo que se pudo concluir de la presente investigación fue que dentro de las mediciones basales al inicio del neumoperitoneo, así como con el cambio de posición se observaron valores < 5 mm, en comparación al final de la cirugía, y la reposición del paciente observando valores en la medición >5mm.

Se pudo observar cambios en la medición de la vaina del nervio óptico más significativamente en pacientes con un estado físico por ASA mayor a II, así como los que presentaban mayor edad.

Con los resultados obtenidos en el presente trabajo se pone sobre la mesa la presencia de hipertensión intracraneal en cirugías electivas, dejando como premisa el identificar poder dar una monitorización mas adecuada para el tipo de cirugía.

XIV. BIBLIOGRAFÍA

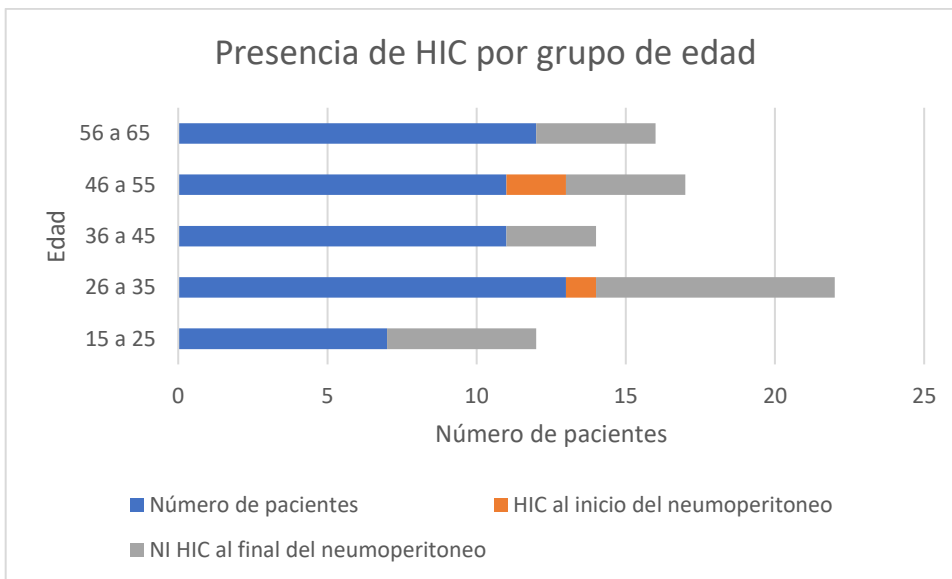
- Anu Joseph, K. A. (2023). Effects of pneumoperitoneum and Trendelenburg position on. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*, Volume 39.
- Atkinson, M. (2018). Cardiovascular and Ventilatory Consequences. *American Heart Association*, 35:700–710.
- Czosnyka, P. L. (2019). Optic nerve sheath diameter: present and future perspectives for neurologists and critical care physicians. *Neurological Sciences*, (2019) 40:2447–2457.
- De Bernardo Maddalena, V. L. (2022). Optic Nerve Changes Detected with Ocular Ultrasonography. *Journal of Clinical Medicine*, 11, 5467.
- Demirgan, S. (2021). La posición de Trendelenburg inversa aplicada antes del neumoperitoneo. *Revista de informática y monitorización clínica* , 35:89–99.
- Economics, C. o. (13 de Diciembre de 2020). *American Society of Anesthesiologists*. Obtenido de Statement on ASA Physical Status Classification System: <https://www.asahq.org/>
- Glasgow Robert, S. y. (2022). Enfermedades digestivas y hepáticas, 11^a . 1091-1113.
- Grande, S. (2023). Bases de la cirugía endoscópica.
- iscander m. maissan, m. (2015). Ultrasonographic measured optic nerve sheath diameter. *J Neurosurg* , J Neurosurg 123:743–747, 2015.
- Pejman Radkani, J. H. (2022). Sabiston. Tratado de cirugía. En J. H. Pejman Radkani, *Sabiston. Tratado de cirugía* (págs. 1489-1527). Elsevier.
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. (2023). *Diccionario de la lengua española*. Obtenido de <<https://dle.rae.es>> [Fecha de la consulta].: <https://dle.rae.es/contenido/citakiu>
- santos, M. a.-d. (2023). Relationship of intracranial pressure with optic nerve sheath. *Hosp Med Clin Manag*, 47-53.
- Sartori, M. O. (2022). Neumoperitoneo de baja presión versus presión estándar en. *Surgical Endoscopy*, 7092–7113.
- Tire, Y. (2023). Comparación de procedimientos laparoscópicos extraperitoneales e intraperitoneales para aumento de la presión intracraneal: una perspectiva estudio clínico. *Revista europea de ciencias médicas y farmacológicas*, 27: 6207-6214.

TUNA ERTÜRK, B. B. (2021). The assessment of the effect of different intraabdominal
The assessment of the effect of different intraabdominal. *Turkish Journal of
Medical Sciences Turkish Journal of Medical Sciences* , 51: 1338-1344.

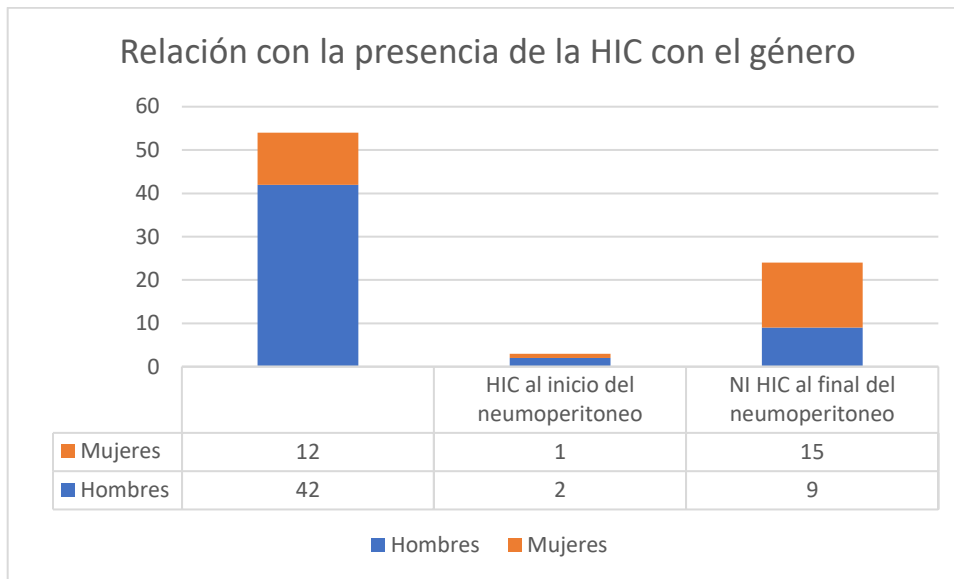
Índices de tablas y gráficos

Presencia de Hipertensión intracraneal por grupo de edad		
Edades	HIC al inicio del neumoperitoneo	NI HIC al final del neumoperitoneo
15 a 25	0	5
26 a 35	1	8
36 a 45	0	3
46 a 55	2	4
56 a 65	0	4

Tabla 1. Presencia de Hipertensión intracraneana por grupo de edad. Hospital General Balbuena 2024



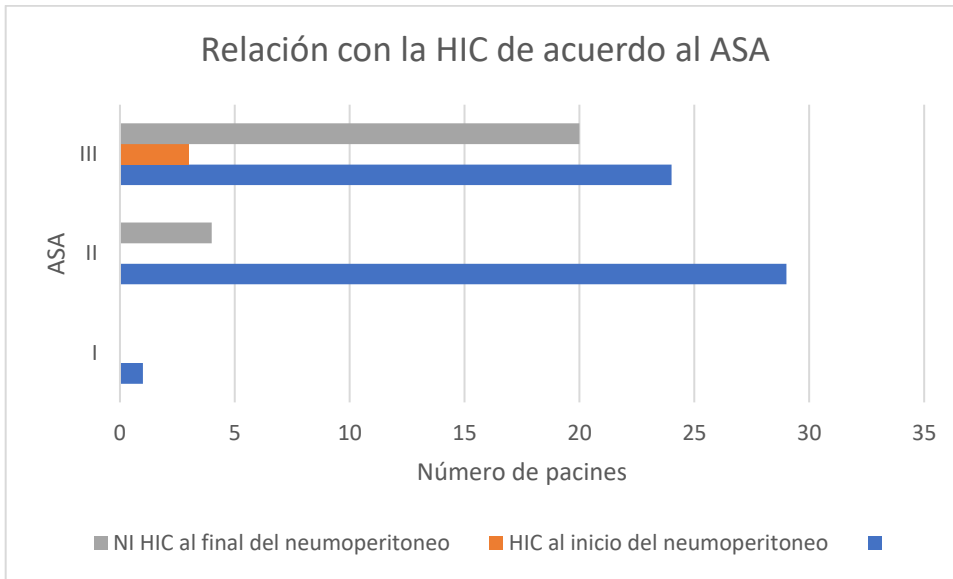
Grafica 1. Presencia de Hipertensión intracraneana por grupo de edad. Hospital General Balbuena 2024



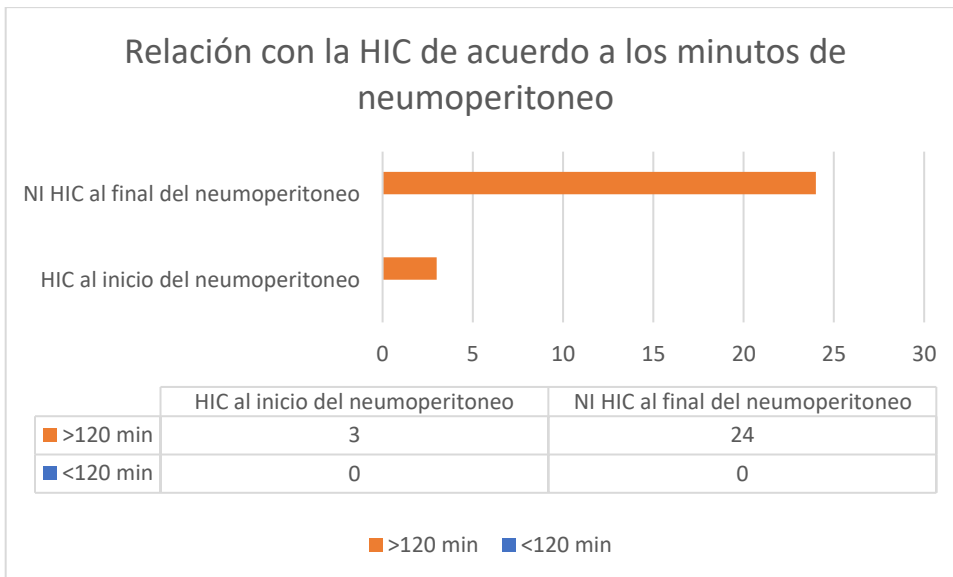
Grafica 2. Tabla 2. Relación de la frecuencia con la presencia de Hipertensión intracraneal de acuerdo al género. Hospital General Balbuena 2024

ASA	Paciente con HIC	HIC al inicio del neumoperitoneo	NI HIC al final del neumoperitoneo
I	1	0	0
II	29	0	4
III	24	3	20

Tabla 2. Relación entre la presencia de Hipertensión intracraneal con el ASA. Hospital General Balbuena 2024



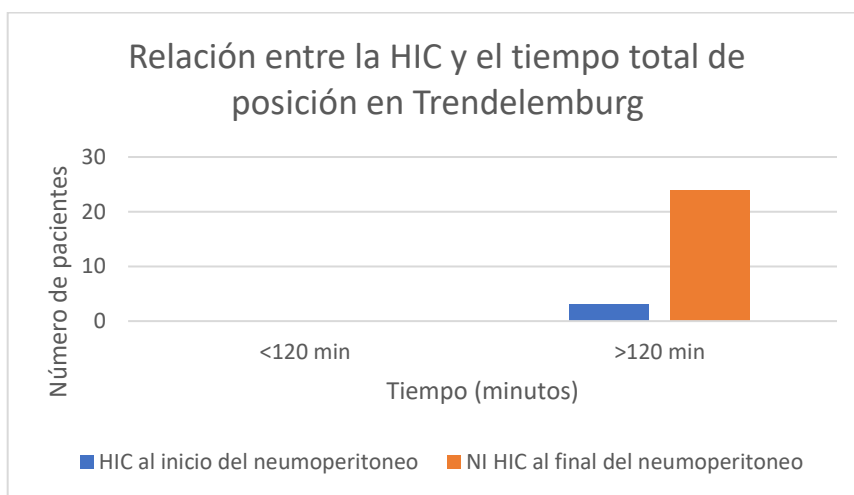
Grafica 3. Relación entre la presencia de Hipertensión intracraneal con el ASA. Hospital General Balbuena 2024



Grafica 4. Tabla 4. Relación de la frecuencia con la presencia de Hipertensión intracraneal de acuerdo al género. Hospital General Balbuena 2024

Tiempo total en posición Trendelemburg, izquierda (min)	HIC al inicio del neumoperitoneo	NI HIC al final del neumoperitoneo
<120 min	0	0
>120 min	3	24

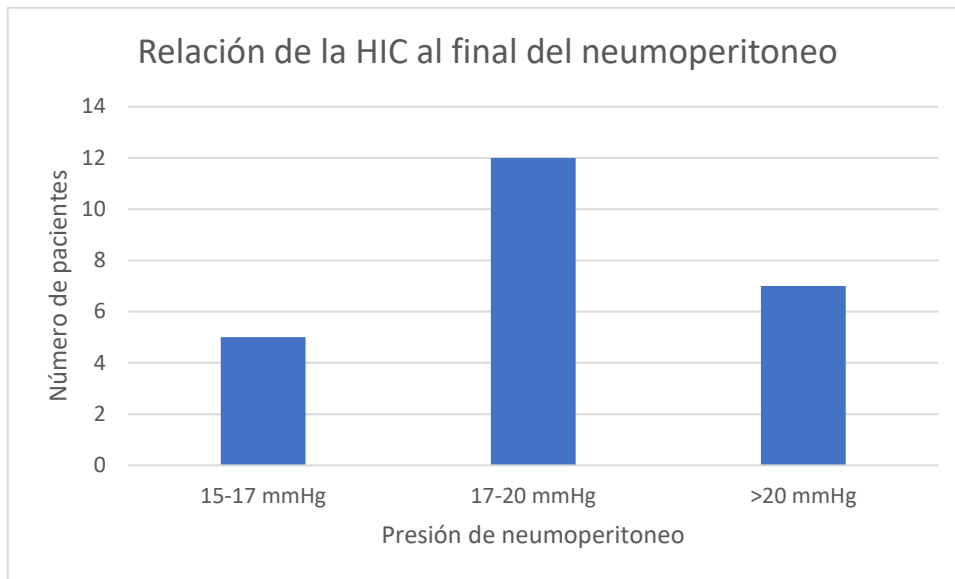
Tabla 5. Relación entre la presencia de Hipertensión intracraneal con el tiempo total en posición de Trendelemburg izquierdo. Hospital General Balbuena 2024



Gráfica 5. Relación entre la presencia de Hipertensión intracraneal con el tiempo total en posición de Trendelemburg izquierdo. Hospital General Balbuena 2024.

Presión intracraneana al final de la cirugía	NI HIC al final del neumoperitoneo
15-17 mmHg	7
17-20 mmHg	17
>20 mmHg	0

Tabla 6. Relación entre la presencia de Hipertensión intracraneal con la presión de neumoperitoneo al final de la cirugía. Hospital General Balbuena 2024



Gráfica 6. Relación entre la presencia de Hipertensión intracraneal con la presión de neumoperitoneo al final de la cirugía. Hospital General Balbuena 2024

ANEXOS

Anexo 1. Hoja de recolección de datos



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



Instructivo: Se llenará los campos en blanco con letra legible.

GENERO:	EDAD:
ASA: _____	
IMC: _____	
CIRUGÍA: COLECISTECTOMIA LAPAROSCOPICA	
MINUTOS TOTALES DE NEUMOPERITONEO: _____	
PRESIÓN INTRAABDOMINAL MINIMA- MÁXIMA (mmHg): _____	
MINUTOS TOTALES DE POSICIÓN: _____	
PRESIÓN INTRACRANEAL: INICIAL___; CON PIA MÁXIMA: ___; AL FINAL: ___	

OJO	DVNO INICIAL	DVNO AL INICIO DEL NEUMOPERITONEO	DVNO AL INICIO DE LA POSICIÓN	DVNO CON PRESION MÁXIMA DEL NEUMOPERITONEO	DVNO AL FINAL DEL NEUMOPERITONEO
Derecho					
Izquierdo					



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



Anexo 2. Consentimiento informado

Dirigido a: Pacientes programadas para colecistectomía programada por laparoscopia

Introducción/Objetivo

Estimado(a) Señor/Señora:

El presente documento es con fines de invitación participar en el proyecto de investigación, el cual es desarrollado por **Hospital General Balbuena**, en colaboración con El Hospital General Xoco). El estudio se realizará en (**Hospital General Balbuena, área de quirófanos centrales**).

En caso de que usted decidiera participar en el estudio, es de suma importancia que considere la siguiente información. Al mismo tiempo se le invita a sentirse libre de preguntar cualquier asunto o duda que no le quede claro.

El propósito del presente estudio es Medir la vaina del nervio óptico para identificar si existe una relación con el neumoperitoneo y el aumento presión intracraneana, población ASA I- II, pacientes de ambos géneros, pacientes con rango de edad de 18 – 65 años, pacientes sometidos a cirugía laparoscópica.

Le solicitamos participar en este estudio ya que usted forma parte de pacientes con estado físico ASA I- III , pacientes de ambos géneros, pacientes con rango de edad de 18 – 65 años, pacientes sometidos a cirugía laparoscópica, pacientes que firmen la hoja de consentimiento informado, pacientes con cirugía programada de forma electiva.

Procedimientos:

Dentro del estudio su participación consistirá en:

- **Realizar un ultrasonido en la región ocular, una vez iniciado la cirugía, nuevamente al terminar esta.**
- La el estudio durará alrededor de (**5 minutos**)

- La entrevista será realizada en el lugar, día y hora determinada por (**Área de quirófanos del Hospital General Balbuena**).
- Para facilitar el análisis, será grabada. Ya que usted estará bajo Anestesia General, al terminar el procedimiento quirúrgico, se le notificará cualquier eventualidad que pudiera presentarse realizando el estudio.

Beneficios: En cuanto a los beneficios, como tal, no hay un beneficio directo por su participación en el estudio, sin embargo, si usted acepta participar, pero sí estará colaborando con el Instituto Nacional de Salud Pública y con esto nos ayudará a tener más técnicas diagnósticas al realizar cirugías invasivas.

Confidencialidad: Tenga seguridad de que toda la información que usted nos proporcione para dicho será de carácter estrictamente confidencial, y será utilizada únicamente por el equipo de investigación del estudio, en este caso con El medico Anestesiólogo programado, y con una servidora, el cual y no estará disponible para ningún otro propósito. En cualquier caso, usted quedará identificado(a) con un número y no con su nombre. Los resultados del presente estudio serán publicados con fines científicos, pero se presentarán de tal manera que no podrá ser identificado(a).

Entendiendo esto y teniendo dudas, su participación en este estudio es absolutamente voluntaria. Usted está en plena libertad de decidir las muestras que desee proporcionar o de negarse a participar en cualquier caso o inclusive de retirar su participación en el estudio en el momento en que desee, ya que estará bajo Anestesia general, se sugiere comunicarnos antes de entrar al área de quirófano. De cualquier forma, usted está en todo su derecho de solicitar también que se retiren sus muestras del estudio sin que ello implique ningún tipo de consecuencia, para su persona o para su procedimiento quirúrgico, para ello le pedimos dirigirse al investigador/a responsable del estudio Dra. Magaly Elizabeth Ramírez Guerrero al correo electrónico magaly.page@gmail.com.

Riesgos Potenciales/Compensación: Dentro de los riesgos potenciales que podría implicar su participación en este estudio son: (**dolor, irritación ocular al término de la cirugía, visión borrosa por unos segundos**). En caso de que algunas de las preguntas le hicieran sentir un poco incómodo(a), usted está en todo su derecho de no responderla. En caso de que se presentara remotamente lo que ocurriera algún daño como resultado de la investigación. Entendiendo esto, u usted no recibirá ningún pago por participar en el presente estudio, y tampoco implicará algún costo para usted.

Aviso de Privacidad Simplificado: El/La investigador/a principal de este estudio, la Dra. Magaly Elizabeth Ramírez Guerrero, la cual es responsable del tratamiento y

resguardo de todos sus datos personales proporcionados antes de realizar dicho estudio, estos serán protegidos conforme a lo dispuesto por la **Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados**. Tenga por seguro que los datos personales que le solicitaremos serán utilizados exclusivamente para las finalidades expuestas en este documento y para el presente estudio. Usted puede solicitar la corrección de sus datos o que sus datos se eliminen de nuestras bases o inclusive retirar su consentimiento para su uso. En cualquiera de estos casos le solicitaremos dirigirse al investigador responsable del proyecto a la siguiente dirección de correo: magaly.page@gmail.com.

Números a Contactar: En caso de que usted presentara alguna pregunta, comentario, duda o preocupación con respecto al proyecto, por favor comuníquese con el/la investigador/a) responsable del proyecto: Dr./Dra. Ramírez Guerrero Magaly, al siguiente número de teléfono (55) 14396778 en un horario de 7:00- 16:00 ó al correo electrónico magaly.page@gmail.com.

Si usted acepta participar en el estudio, le entregaremos una copia de este documento que le pedimos sea tan amable de firmar.

Declaración de la persona que da el consentimiento

- Se me ha leído de forma clara y entendible esta Carta de consentimiento.
- Se me han explicado el estudio de investigación incluyendo el objetivo, los posibles riesgos y beneficios, y así como otros aspectos sobre mi participación en el estudio.
- Por lo que he podido hacer preguntas relacionadas a mi participación en el presente estudio, y me han respondido satisfactoriamente a las dudas que he tenido.

Si usted entiende claramente la información que le hemos dado en este formato, está de acuerdo en participar en el presente estudio, de manera total o parcia, libremente y también está de acuerdo en permitir que su información de salud sea usada como se ha descrito previamente, entonces le pedimos que indique su consentimiento para participar en este estudio.

Nombre y firma en este documento del cual le entregaremos una copia.

PARTICIPANTE:

Nombre: _____

Firma: _____

Fecha/hora _____

TESTIGO 1

Nombre: _____

Firma: _____

**Relación con
la participante:** _____

Fecha/hora: _____

TESTIGO 2

Nombre: _____

Firma: _____

**Relación con
la participante:** _____

Fecha/hora: _____

Anexo 3. Glosario/ Abreviaturas

Dióxido de carbono: Es conocido como un gas incoloro e inodoro compuesto por un átomo de carbono y dos de oxígeno en enlaces covalentes.

Líquido cefalorraquídeo: Se trata de un líquido, similar al plasma sanguíneo, el cual circula por los espacios del cerebro y la médula espinal, así como entre dos de las meninges, que son las capas de tejido conectivo que protegen el cerebro y la médula.

Neumoperitoneo: Insuflación de la cavidad peritoneal con CO₂, facilitando la visualización quirúrgica dentro del abdomen.

Presión intraabdominal: Presión intraabdominal mediante el flujo de gas inicial de 4 a 6 litros/min, esto genera una presión intraabdominal de 10-20mmHg.

Presión intracraneana: Resultado de la relación dinámica entre el cráneo y su contenido. El contenido o compartimento está constituido por el parénquima cerebral, el volumen sanguíneo cerebral y el volumen del líquido cefalorraquídeo.

Vaina del nervio óptico: Continuación de la duramadre tubular de una longitud de 5 cm y se extiende a lo largo del espacio subaracnoideo del nervio óptico, está recubierto de meninges y líquido cefalorraquídeo.

CO₂: Dióxido de carbono

DVNO: Diámetro de la vaina del nervio óptico

E: Especificidad

FSC: Flujo sanguíneo cerebral

LCR: Líquido cefalorraquídeo

MHz: Megahercio

Min: minutos

Mm: milímetros

mmHg: Milímetros de mercurio

PIC: Presión intracraneana

PIA: Presión intraabdominal

S: Sensibilidad

VNO: Vaina del nervio óptico