

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE POSGRADO



TITULO:

Revisión bibliográfica de complicaciones del neumoperitoneo en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica en América Latina en los años 2020-2024.

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

Especialista en Cirugía General

Presentado por:

Dra. Jannette Arely Argueta Alarcón

Asesor:

Dr. Edwar Alexander Herrera Rodríguez

San Salvador 2024

INDICE

CONTENIDO PAGINA

I. INTRODUCCION.....	3
II. OBJETIVOS	6
III. GLOSARIO DE TERMINOS Y ABREVIATURAS	7
IV. DESCRIPCION DEL PROBLEMA.....	9
V. DESCRIPCION DE LAS INVESTIGACIONES Y LAS ACTIVIDADES.....	23
VI. DEFINICION DE ROLES POR NIVEL DE ATENCION	42
VII. ANEXOS	45
VIII. BIBLIOGRAFIA	49

I. INTRODUCCION

Los adelantos tecnológicos en la cirugía ha sido el principal logro durante los últimos 50 años, permitiendo dos grandes objetivos: 1. Ofrecer un tratamiento completo con mínimo daño y 2. Reintegrar al paciente en el menor tiempo posible a su vida normal. Debido a los excelentes resultados en la cirugía videolaparoscópica, se ha desplazado a la cirugía abierta como el estándar de oro, ya que se reduce la estancia hospitalaria, con un reintegro laboral precoz, supone un menor dolor postoperatorio, hay una disminución de complicaciones y existen cicatrices operatorias mínimas. La cirugía laparoscópica se ha establecido como la alternativa de elección en la mayoría de los procedimientos quirúrgicos de la vesícula y vías biliares.

El uso de laparoscopia para la realización de procedimientos en cirugía va en aumento puesto que proporciona mayores beneficios, para el diagnóstico como para el tratamiento de enfermedades. Cuando se compara con la laparotomía, en cuanto a una recuperación más rápida, menor dolor operatorio y estadía hospitalaria más corta. Sin embargo, dado que es un procedimiento de menor invasión siempre existe el riesgo de que surjan complicaciones. Dichas complicaciones ocurren especialmente al momento de ingreso de los instrumentos endoscópicos a la cavidad abdominal en la inducción del neumoperitoneo; es quizás una de las etapas más importantes de la cirugía laparoscópica, ya que es en este momento, en que se deben tomar una serie de decisiones que pueden influir sobre el resultado quirúrgico. Las complicaciones derivadas de la inducción del peritoneo pueden ser graves e incluso llevar a la muerte, además, el neumoperitoneo en sí, puede inducir cambios fisiológicos que afectan cada sistema del organismo y sólo mediante el conocimiento de sus manifestaciones es posible la detección temprana de complicaciones y su prevención. Actualmente la cirugía laparoscópica se realiza ampliamente para tratar diversas enfermedades abdominales, el dióxido de carbono es el gas utilizado con mayor frecuencia para la insuflación de la cavidad abdominal (neumoperitoneo). Aunque el dióxido de carbono cumple con la mayoría de los requisitos para el neumoperitoneo, la absorción puede estar asociada con eventos adversos. El espacio laparoscópico es el espacio de trabajo que es creado por el cirujano, en el peritoneo

o entre las capas de la estructura extraperitoneales para realizar la cirugía, la creación del espacio intraperitoneal es usualmente hecha para la insuflación de gas. Para llevar a cabo una laparoscopia, se insufla CO₂ medicinal entre las dos capas del peritoneo, para crear una cavidad peritoneal (neumoperitoneo) útil para el diagnóstico o para realizar procedimientos quirúrgicos. La distensión de la cavidad peritoneal proporciona acceso a los cuatro cuadrantes del abdomen. Estos órganos expuestos tienen que estar en estado de reposo o tener un funcionamiento fisiológico normal. El dióxido de carbono es un gas estable no tóxico, que, por tanto, puede usarse con el objetivo de expandir las cavidades del organismo para cirugías y diagnósticos.

El presente documento se realiza con la metodología de revisión bibliográfica, el tipo de estudio documental descriptivo mediante el proceso de selección de los artículos sobre las complicaciones del neumoperitoneo en post cirugía laparoscópica en América Latina de los años 2019-2023, en donde se aplicaron las principales fuentes de buscadores y bases de datos biomédicas: Pubmed, Medline, Embase, Biblioteca Virtual de la Salud (BVS), SciELO, Dialnet, ELSEVIER y google académico entre otras; de igual forma en libros de texto, mediante las cuales se sintetizó la mejor evidencia disponible. La búsqueda ha sido realizada en inglés principalmente por ser la lengua vehicular en el campo médico, como también en español. Las palabras clave utilizadas para esta búsqueda han sido: “numoperitoneum”, y “complications after laparoscopic surgery. Los operadores booleanos utilizados han sido: “AND”, “OR”, Se han combinado las palabras clave con los conectores para poder encontrar artículos válidos para el objetivo de trabajo. Se activó el término de búsqueda medical “MeSH” (Medical Subject Headings).

Los Criterios de inclusión y exclusión. Se han incluido los artículos que cumplen los siguientes requisitos: El diseño de los artículos son las revisiones sistemáticas, narrativas, guías clínicas, meta-análisis, ensayos clínicos aleatorizados y serie de casos, libres de pago, hecho en humanos, escritas en castellano o inglés. -Se han aceptado artículos y documentos más relevantes publicados los últimos 5 años es decir desde 2019 al 2023 todas relacionadas con el tema de este estudio de las complicaciones del neumoperitoneo post cirugía

laparoscópica. Se han excluido artículos que: Están publicados con posterioridad de la fecha y que estudia solo casos control o estudios experimentales.

Usuario meta son los pacientes que presentaron complicación de hemoperitoneo por cirugía laparoscópica realizadas en América Latina en los años 2019-2023. La población meta: un total de 1887 paciente. Se identificaron 15 documentos publicados, de ellos se seleccionaron para esta revisión 12 documentos que responden de manera puntual al objetivo, son de 10 países latinoamericanos entre los que se encuentran, 1 tesis, 11 artículos científicos : 9 meta-análisis, 1 estudios clínicos aleatorizados, y 1 series de casos. Las variables demográficas destaca que la mayor numero son las mujeres intervenidas, y la edad media entre mujeres y hombres son de 56 años.

A continuación se presenta el espíritu de la investigación bibliográfica con el fin de proporcionar información valiosa con evidencia científica que beneficiaría a: El personal de salud: para la formulación de estrategias que permitan evitar. Disminuir estas complicaciones haciendo más seguro el procedimiento, a la Universidad de El Salvador: para que cuente con un documento actual, el cual formara parte de la biblioteca de dicha institución, permitiendo que esté disponible para investigaciones futuras, a la investigadora por que se adquirieron conocimientos, se obtuvieron más competencia sobre el tema investigado. En conclusión, es fundamental la búsqueda del perfeccionamiento de las técnicas existentes, adiestramientos que ayudan a disminuyan cada día más el número de complicaciones presentadas y se convierta en un procedimiento cada vez más seguro.

II OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION DOCUMENTAL

2.1 Objetivo General.

Realizar una revisión detallada en la literatura científica de complicaciones de neumoperitoneo que se presenta en pacientes post cirugía laparoscópicas realizadas en América Latina en los años del 2020-2024.

2.2 Objetivos específicos:

2.2.1 • Describir las complicaciones más frecuentes del neumoperitoneo post cirugía laparoscópica realizadas en América Latina en los años 2020-2024.

2.2.2 • Determinar las variables demográficas de edad y sexo, en pacientes que presentan complicaciones del neumoperitoneo post cirugía laparoscópica realizadas en América Latina en los años 2020-2024.

III. GLOSARIO DE TERMINOS Y ABREVIATURAS

TERMINOS

Neumoperitoneo: Se define como la presencia anómala de aire dentro de la cavidad peritoneal o abdominal. La inducción del neumoperitoneo es quizás una de las etapas más importantes de la cirugía laparoscópica, la creación del espacio intraperitoneal es usualmente hecha para la insuflación de gas. Para llevar a cabo una laparoscopia, se insufla CO₂ medicinal entre las dos capas del peritoneo, para crear una cavidad peritoneal (neumoperitoneo) útil para el diagnóstico o para realizar procedimientos quirúrgicos.

Laparoscopia: La laparoscopia es la alternativa mínimamente invasiva a la cirugía abierta convencional en la que se utiliza una pequeña cámara llamada laparoscopio para ver dentro del abdomen. Se realiza a través de pequeños orificios en la cavidad abdominal.

Omento: Los omentos son pliegues peritoneales fusionados que unen órganos entre sí. Existen dos: El **omento** o epiplón **mayor**; El **omento** o epiplón menor.

ABREVIATURAS

CO₂: El dióxido de carbono es un gas incoloro, inodoro y compuesto por oxígeno y carbono.

Publmed: Es una base de datos, de acceso libre y especializada en ciencias de la salud, que incluye citas de literatura biomédica, revistas científicas y libros en línea.

Medline: Es una base de datos en línea de búsqueda de literatura de investigación en ciencias biomédicas y biológicas es posiblemente la base de datos de bibliografía médica más amplia

que existe, producida por la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos. El acceso a la base de datos es libre desde la Internet, a través de PubMed.

Embase: Es una base de datos biomédica y farmacológica de publicaciones y farmacovigilancia. Embase, propiedad de la editorial Elsevier.

BVS: Biblioteca Virtual de la Salud

SciELO: Scientific Electronic Library Online (Biblioteca Científica Electrónica en Línea) especialmente para responder a las necesidades de la comunicación científica en los países en desarrollo y particularmente de América Latina y el Caribe.

Dialnet: Difusión de Alertas en la Red es una plataforma de recursos y servicios documentales, cuyo objetivo fundamental se centra en mejorar la visibilidad y el acceso a la literatura científica hispana a través de Internet.

ELSEVIER: es el proveedor líder mundial de información biomédica. Con un gran número de revistas, Elsevier ayuda y acompaña a los profesionales en el desarrollo de la práctica diaria y la formación continua.

AND: Indica que ambas palabras deben aparecer en los resultados de la búsqueda

OR: Operador de búsqueda para buscar registros que incluyan cualquiera de los términos separados por el operador.

MeSH: (Medical Subject Headings). «encabezamientos de materia médicos», «títulos de temas médicos» o «descriptores en ciencias de la salud», los cuales son utilizados por la NLM. Biblioteca Nacional de Medicina (NLM, sigla en inglés) es la biblioteca de medicina más grande del mundo. El MeSH es el vocabulario controlado que emplea MEDLINE y otras bases de datos biomédicas dentro del portal de PubMed, en la cual se consulta qué

términos o palabras según el concepto que se busque. Los términos son mostrados bajo una jerarquía desde temas generales hasta subtemas más específicos.

IV. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

Las innovaciones continuas en el mundo de la cirugía médica, cada día incorpora nuevas técnicas con menor invasión, resultan menos agresivas y con mayores beneficios para los pacientes y menor días de estancia hospitalaria. La cirugía laparoscópica, debido a sus ventajas, se ha convertido hoy en día, en la vía de elección para la exploración, diagnóstico y tratamiento de innumerables afecciones. (1)

Este tipo de cirugía mínimamente invasiva, se ha convertido en la más usada a nivel mundial así mismo en América Latina sin excepción en El Salvador por sus múltiples beneficios, entre los que destacan menores complicaciones, no obstante, no se encuentra exenta de presentarlas. Es así que el neumoperitoneo crea una compleja dinámica de cambio de las condiciones fisiológicas normales, que tienen consecuencias fisiopatológicas durante la laparoscopia. Sin el neumoperitoneo es imposible operar, porque no habría espacio para el desplazamiento de los instrumentos y manipulación de los órganos. La inducción del neumoperitoneo es quizás una de las etapas más importantes de la cirugía laparoscópica, ya que es en este momento, en que se deben tomar una serie de decisiones que pueden influir sobre el resultado quirúrgico. Las complicaciones derivadas de la inducción del peritoneo pueden graves e incluso llevar a la muerte, además, el neumoperitoneo en sí, puede inducir cambios fisiológicos que afectan cada sistema del organismo y sólo mediante el conocimiento de sus manifestaciones es posible la detección temprana de complicaciones y su prevención. En el presente documento, se hace una revisión de los efectos fisiológicos del neumoperitoneo y sus implicancias en trans y post operatorio.

El creciente y rápido avance de la tecnología quirúrgica en las últimas décadas ha permitido la introducción de la cirugía laparoscópica, una revolución quirúrgica muy significativa en la medicina moderna. La cirugía laparoscópica en El Salvador se convierte cada vez más en una

realidad lo que suma a la transformación positiva del Sistema Nacional Integrado de Salud para el cuidado cálido a la población.

El espectro de la cirugía laparoscópica es muy amplio, abarcando a la cirugía abdominal, ginecológica, urológica, torácica, ortopédica, entre otras. En la cirugía laparoscópica se realiza la insuflación de la cavidad abdominal con el gas CO₂ (neumoperitoneo), lo cual conlleva a una serie de cambios fisiológicos y complicaciones que no se presentan en la cirugía abierta. El aumento de la presión intraabdominal afecta la fisiología normal de distintos aparatos y sistemas; en su conjunto, a los efectos adversos de la hipertensión intraabdominal en el sistema cardiovascular, respiratorio y renal se les denomina síndrome compartamental abdominal. El aumento de la presión intraabdominal trae como consecuencia el incremento de la resistencia vascular periférica, incremento de la presión venosa central, incremento de la presión arterial, aumento de la presión intratorácica, estimulación del sistema nervioso simpático; además, el incremento de la circulación esplácnica se manifiesta con una disminución del flujo arterial hepático, gástrico, renal y mesentérico. También, el estrés peritoneal libera proteínas de fase aguda en el líquido peritoneal. Es así que el neumoperitoneo crea una compleja dinámica de cambio de las condiciones fisiológicas normales, que tienen consecuencias fisiopatológicas durante la laparoscopia. (2)

Ortiz J. (2014) en el libro cirugía laparoscópica neumoperitoneo (3) describe principios básicos de las complicaciones derivadas de la inducción del peritoneo que pueden ir desde el enfisema subcutáneo hasta condiciones tan graves como las que se derivan de las lesiones de grandes vasos. Además, el neumoperitoneo en sí, puede inducir cambios fisiológicos que afectan cada sistema del organismo y sólo mediante el conocimiento de sus manifestaciones es posible la detección temprana de complicaciones y su prevención. Las lesiones relacionadas con el neumoperitoneo: son las reacciones vasovagal, embolismo, e hipertensión abdominal. En la **reacción vasovagal**: la instauración del neumoperitoneo puede causar complicaciones inmediatas tales como bradiarritmias e incluso asistolia como resultado de un reflejo vasovagal relacionado con estiramiento del peritoneo. Lo anterior, debe diferenciarse de la insuflación intravascular del gas, el hemoperitoneo por lesión

vascular o bien, de una reacción anafiláctica. La liberación del neumoperitoneo, con o sin la administración de fármacos adrenérgicos de acción corta tales como la atropina o adrenalina, produce una rápida reversión de la bradicardia, y puede ser seguida por un nuevo intento de neumoperitoneo a una tasa de insuflación menor. Por otra parte, **el embolismo** de CO₂, aunque raro, puede ser una complicación dramática, que puede llevar al colapso cardiovascular súbito, con profundas secuelas neurológicas y una mortalidad del 28,5%. La incidencia varía entre un 0,001% y un 0,59% de los casos. El diagnóstico clínico suele ser difícil ya que las manifestaciones del embolismo (hipotensión e hipoxia) pueden ser causas por otras complicaciones como anafilaxia, neumotórax, eventos coronarios y hemorragia. Y en **Hipertensión abdominal** prolongada: Una vez iniciado el procedimiento, la hipertensión abdominal mantenida puede causar una disminución del retorno venoso por la vena cava inferior y un aumento en la resistencia vascular. Estos cambios provocan una caída del gasto cardíaco. También existen efectos sobre la mecánica ventilatoria, produciendo una reducción significativa en la compliance y un aumento en la presión de la vía aérea. Una vez que se decide llevar al paciente al quirófano, se debe realizar una evaluación exhaustiva de la presencia de trastornos cardíacos, renales o respiratorios, esto con el fin de planear los parámetros tales como la presión intrabdominal que se debe utilizar en el paciente. Además, es mandatorio una revisión extensa del abdomen en busca de cicatrices quirúrgicas, tumores intrabdominales u otras condiciones que pudiesen afectar el abordaje por vía laparoscópica, tales como la presencia de hepatomegalia, esplenomegalia o plastias abdominales. La punción inicial debe realizarse lejos de cualquier cicatriz para disminuir el riesgo de lesiones viscerales o la incapacidad de producir un neumoperitoneo difuso debido a la presencia de adherencias. Durante la evaluación clínica inicial y la instauración del neumoperitoneo, se recomienda colocar al paciente en decúbito supino y mantenerlo en esta posición hasta haber colocado el primer trócar y se haya completado la revisión sistemática de la cavidad. Por eso es tan importante seguir con los siguientes pasos:

1. Revisión de equipo de insuflación. El insuflador constituye una pieza fundamental en la instauración del neumoperitoneo y su correcto funcionamiento debe ser verificado antes de cada cirugía, ya que de la calidad y buen funcionamiento del mismo, depende la seguridad del paciente. Como primer paso debe asegurarse de que se cuenta con suficiente

CO₂ para completar la cirugía y en todo momento debe existir disponibilidad de un cilindro de repuesto en caso de que el cilindro principal falle o no sea suficiente. Una vez verificada la disponibilidad de CO₂.

2. Gases utilizados para neumoperitoneo debería ser incoloro, fisiológicamente inerte, no inflamable y muy soluble en el plasma, con el fin de facilitar su eliminación y el riesgo de embolia gaseosa. Con esas premisas, se consolidó el uso del CO₂ alrededor del mundo, principalmente por su alta solubilidad y bajo costo. Además, esta sustancia, tiene la capacidad de eliminarse rápidamente con la ventilación pulmonar, por lo cual, la posibilidad de provocar una hipercapnia severa es mínima en pacientes sin patología respiratoria severa. Existen autores que cuestionan el uso de CO₂ a temperatura ambiente para el neumoperitoneo, considerando que la cavidad abdominal es un espacio recubierto de líquido que se mantiene a 37 °C y que, el gas que se utiliza, es seco y tiene una temperatura promedio de 21 °C. El hecho de calentar el gas, permitiría mejorar su capacidad de mantener la humedad y evitaría la desecación del peritoneo, aunado a que se disminuye la hipotermia, se reduce el daño peritoneal y la respuesta inflamatoria del organismo, lo cual tendría como resultado, menor necesidad de medicamentos analgésicos, menos estancia postoperatoria y una disminución en cuanto a la formación de adherencias. Existen estudios que han evaluado la efectividad de gases como el helio, concluyendo que podrían ser una alternativa adecuada en pacientes de alto riesgo cardiovascular, ya que este gas produce menos alteraciones en la función cardiovascular y en el equilibrio ácido-base

3. Parámetros de insuflación

La inducción del neumoperitoneo en la cavidad abdominal causa un aumento en la presión intrabdominal. Generalmente, el CO₂ es insuflado a una tasa de 4-6 Litros por minuto, hasta alcanzar una presión de 10-20 mmHg. Luego, el neumoperitoneo se mantiene con un flujo constante de 200- 400 cc por minuto. Sin embargo, las guías internacionales recomiendan alcanzar la menor presión intrabdominal necesaria para mantener una adecuada visualización de las estructuras en lugar de establecer un valor estandarizado para todo el paciente. Con esta medida, se disminuye la incidencia de complicaciones relacionadas con la elevación de la presión intrabdominal durante el procedimiento. Hay que recordar, que la presión intrabdominal aumentada, los cambios de posición del paciente y los efectos debidos a la

absorción del gas, producen cambios fisiológicos principalmente a nivel circulatorio y respiratorio. Estos cambios, pueden producir consecuencias importantes, principalmente si se trata de adultos mayores o pacientes portadores de comorbilidades en la cirugía.

Palanivelu (2015) en el libro el arte de la cirugía laparoscópica (4) describe el espacio laparoscópico que es el espacio de trabajo que es creado por el cirujano, en el peritoneo o entre las capas de las estructuras extra peritoneales para realizar la cirugía. La creación del espacio intraepitelial es usualmente hecha por la insuflación de gas. Las técnicas se describen a continuación:

1. Neumoperitoneo técnica cerrada:

Con aguja de Veress, que consta de un tubo exterior agudo y un obturador roma cargado con un resorte diseñado como protección a los daños en la penetración.

Punción umbilical el paciente es colocado en supino con la cabeza hacia abajo 10 a 20 grados para desplazar los intestinos cranealmente, en la ausencia de cicatrices operatorias, el sitio periumbilical (sitio más delgado) es el sitio más preferido para la inserción de la aguja de Veress. Dependiendo de la forma del ombligo una incisión transversa o vertical se hace con un bisturí # 15 o # 11. La camisa de la aguja de Veress será mantenida por la mano derecha manteniendo la longitud distal de la punta de la aguja justo adecuada para atravesar el grosor completo de la pared del abdomen. Mientras se inserta la aguja, el dedo pequeño y el borde cubital de la palma derecha son apoyados sobre el abdomen.

La pared abdominal es levantada en el medio entre la sínfisis púbica y el ombligo la mano izquierda. La aguja de Veress es insertada en un ángulo caudal de 45° a la pared abdominal (en el paciente asténico o mínimamente obeso) o perpendicular (en el paciente marcadamente obeso). Alternativamente, en el paciente anestesiado, un pequeño clip puede ser colocado a cada lado del margen superior del ombligo; esto hace que sea más fácil estabilizar el ombligo y levantarlo hacia arriba. Durante la inserción de la aguja hay una sensación de resistencia inicial, seguida por un hundimiento, en dos puntos. El primer punto ocurre cuando la aguja encuentra y atraviesa la fascia y el segundo cuando esta toca y atraviesa el peritoneo. Cuando la aguja entra a la cavidad peritoneal, un click distinto puede muchas veces ser escuchado cuando la porción de la punta roma del aguja de Veress salta hacia adelante dentro de la

cavidad peritoneal (la prueba del salto) la falla de escuchar el clic puede indicar colocación inapropiada de la aguja.

Confirmación de la posición de la aguja

Las siguientes pruebas serán realizadas en secuencia para confirmar apropiada colocación de la aguja.

- a. El aire atmosférico es succionado dentro del abdomen con un silbido audible una vez que la punta de la aguja entra a cavidad peritoneal debido a la presión intraabdominal negativa. (prueba del silbido)
- b. Una jeringa parcialmente llena con solución salina es unida a la aguja de Veress y aspirada. Salida de sangre, contenido intestinal, u orina indica entrada inadvertida de la aguja dentro de un vaso, intestino o vejiga respectivamente.
- c. Instilar 5ml de solución salina dentro de la cavidad peritoneal y aspirar, si la aguja está en la cavidad peritoneal la solución salina debería fluir dentro sin resistencia y no entrar a la jeringa al reaspirar. La aspiración de líquido durante este momento indica que la punta de la aguja está dentro de una porción del intestino o está entre las capas de la pared abdominal.
- d. Prueba de la gota: una gota de solución salina es colocada en la parte superior de la aguja de Veress y la pared abdominal es ligeramente elevada. La gota de solución salina es succionada dentro de la cavidad peritoneal debido a la presión negativa intraperitoneal, si el flujo libre no está presente, la aguja no está en la cavidad abdominal, o esta adyacente a una estructura, el éxito en el test de la gota no garantiza colocación intraperitoneal.
- e. Finalmente, si la aguja verdaderamente descansa en la cavidad peritoneal, será posible avanzar uno a dos centímetros de profundidad dentro de la cavidad peritoneal sin encontrar ninguna resistencia.
- f. La percusión sobre los cuadrantes: pérdida de la matidez hepática con 5-10cc de insuflación indica colocación apropiada.

2. Insuflación de CO₂

Después de corroborar que la punta de la aguja de Veress está en la cavidad peritoneal, el tubo de insuflación es conectado a la aguja de Veress. La presión en el abdomen durante la insuflación inicial siempre registra menos de 3mmHg, Si la alta presión es notada inmediatamente y si el insuflador no muestra ningún flujo, la aguja es gentilmente notada para evaluar si la punta de la aguja está descansando contra la pared abdominal, epiplón, o el intestino. Si la presión abdominal permanece alta, la aguja es retirada y la inserción es inmediata una vez más. Siempre es mejor estar seguro de la posición intraperitoneal de la aguja antes de la insuflación. La aguja es cuidadosamente establecida mediante la insuflación para minimizar los movimientos lado a lado de la punta antes de adecuada distensión. La manipulación innecesaria de la punta de la aguja puede llevar a daño inadvertido. Después de una adecuada distensión, la aguja puede ser gentilmente rotada en todas las direcciones para evaluar la presencia de adherencias. Sentir una resistencia en algún punto puede indicar adherencias intra-abdominales.

La insuflación gradual del dióxido de carbono durante el periodo inicial disminuye la incidencia de dolor postoperatorio (particularmente en los hombros). Insuflación rápida puede llevar también a complicaciones tales como arritmias cardiacas. El monitoreo continuo del pulso, presión sanguínea es crucial para la detección de una reacción vagal durante la fase temprana de la insuflación. Si la tasa de pulso cae, el CO₂ es sacado inmediatamente. La reinsuflación puede ser comenzada después de administración de atropina y cuando la tasa cardiaca retorne a lo normal.

Bernal J y Dorado E (2013) en el libro técnicas básicas y avanzadas en laparoscopia (5) describe las consecuencias fisiológicas del neumoperitoneo que se describen a continuación:

- **Cambios hemodinámicos / cardiacos**
 - **Alteraciones del flujo visceral.**
 - **Alteraciones de la coagulación y trombosis**
 - **Alteraciones del flujo cerebral**
 - **Alteraciones de la función pulmonar**

La insuflación del abdomen con CO₂ ha sido el método predominante por varias décadas, las razones son que ese gas no produce combustión, es realmente económico y es absorbible, lo cual disminuye el riesgo de embolismo gaseoso. Su principal desventaja es que al

disolverse comienza a ser biológicamente reactivo, produciendo múltiples efectos adversos que van desde respuesta fisiológica predecibles hasta complicaciones que pueden ser fatales. En el neumoperitoneo con CO₂ produce gran cantidad de respuestas fisiológicas en los diferentes sistemas: hemodinámicos/cardiacos. Neurológicos, Pulmonares y en otros sistemas, estos se presentan por dos mecanismos principales. El primero por el efecto mecánico en el aumento de la presión intraabdominal, el segundo por los efectos de la absorción de CO₂ en la circulación sistémica.

Consecuencias fisiológicas del neumoperitoneo, epidemiología, prevención y tratamiento.

- **Cambios hemodinámicos / cardiacos**

Estos cambios dependen de la interacción de varios factores como la presión intraabdominal, la condición previa del paciente, la posición del paciente, la absorción de CO₂, la estrategia ventilatoria, la técnica quirúrgica y la duración del procedimiento.

Los principales cambios son: Aumento de la frecuencia cardiaca, la resistencia vascular sistémica y la presión venosa central, disminución retorno venoso y el gasto cardiaco. Estos no se dan al mismo tiempo con una cadena de acontecimientos que se producen en diferentes fases desde la inducción del neumoperitoneo y finalmente la posición que asume el paciente durante el acto quirúrgico. La importancia de la hidratación es el periodo preoperatorio tiene su fundamento en que la precarga de los pacientes con neumoperitoneo se encuentra disminuida, constituyendo está en la principal causa del gasto cardiaco. Además la hipercapnia también conduce a taquicardia compensadora y a la disminución del retorno venoso que a su vez disminuye la precarga.

En general estos cambios son bien tolerados en pacientes sanos, de allí la importancia de identificar pacientes de alto riesgo en el preoperatorio, quienes no pueden tolerar este tipo respuesta fisiológica. Para decir otro tipo intervención. Algunos que a pesar de su poca reserva cardiaca continúan siendo candidatos de la cirugía laparoscópica, necesitan un monitoreo invasivo en el transoperatorio, así como una recuperación en unidad de cuidados intensivos. Los cambios hemodinámicos deben ser manejados paradójicamente en lo posible y finalmente con la evaluación del neumoperitoneo. Así mismo las arritmias cardiacas son comunes en la cirugía laparoscópica con una incidencia que va desde el 25% hasta el 47%.

La hipercapnia, la hipoxia, la estimulación simpática por la disminución de retorno venoso y la estimulación vagal por irritación del peritoneo hacen parte de la génesis de las arritmias. Generalmente se tratan de contracciones ventriculares prematuras o taquicardias ventriculares, aunque también se puede observar bradiarritmias. Las medidas para la prevención de esta complicación se basan en el monitoreo electrocardiográfico estricto, la adecuada oxigenación y ventilación y el tratamiento farmacológico según sea el caso.

- **Alteraciones del flujo visceral.**

El aumento de la presión intraabdominal por encima de 15-30mmHg produce alteraciones sobre el flujo sanguíneo visceral, independiente de los cambios debidos a la disminución del gasto cardiaco. La repercusión clínica de estos cambios no ha sido totalmente estudiada pero se sabe con certeza que la cirugía laparoscópica aumenta el riesgo de translocación bacteriana por el aumento en la permeabilidad de la mucosa intestinal e inclusive puede llegar a la isquemia de la pared en procedimientos largos. A su vez se ha demostrado por medio de la medición del PH gástrico que la hipo perfusión gástrica puede persistir inclusive en el periodo post-operatorio esto es debido a que la perfusión esplácnica es la última en recuperarse de los efectos del neumoperitoneo por la activación de mecanismos miogénicos locales que causan vasoconstricción de las mesentéricas. Este tipo de isquemia es factor de riesgo para la translocación bacteriana, el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica, la falla orgánica múltiple y finalmente la muerte. Una buena manera de monitorizar estos cambios en la cirugía es el gasto urinario.

- **Alteraciones de la coagulación y trombosis**

El incremento de la presión intrabdominal produce una compresión sobre las venas ilíacas y cava inferior. Lo que lleva a la disminución del retorno venoso y por lo tanto a la estasis en los miembros inferiores. Esta condición se ve exacerbada por la posición en trendelenburg usada durante múltiples procedimientos laparoscópicos. Estos riesgos pueden contrarrestarse con beneficios de la cirugía laparoscópica tales como la movilización temprana y la disminución de la hipercuagulabilidad por la menor respuesta al stress. Sin embargo es aconsejable considerar la cirugía laparoscópica como factor de riesgo para el desarrollo de trombosis venosa y tomar las medidas necesarias para evitarlas.

- **Alteraciones del flujo cerebral**

Los efectos del neumoperitoneo en el flujo sanguíneo cerebral son atribuidos principalmente a la hipercapnia debido al aumento de la absorción del CO₂ intraperitoneal. Esa resulta en un aumento del flujo y por lo tanto de la presión intracraneal que lleva finalmente el edema cerebral. Se ha demostrado además que el aumento de la presión intracraneal es proporcional al aumento de la presión intrabdominal, esto debido a la disminución en la absorción del líquido cefalorraquídeo por la disminución del drenaje venoso lumbar. Esta hipertensión no cambia con la hiperventilación y la hipocapnia, sin embargo si empeora en los estados de hipercapnia. Se recomienda a los pacientes con factores de riesgo de hipertensión intracraneal como pacientes con trauma craneoencefálico o alteraciones previas un monitoreo cercano de capnometría.

- **Alteraciones de la función pulmonar**

Las alteraciones de la oxigenación son el resultado de la disminución del volumen pulmonar asociado a las atelectasias pasivas por el desplazamiento del diafragma durante el neumoperitoneo. Así pues la hipoventilación lleva a la retención de CO₂ e hipercapnia. Estos cambios empeoran con posiciones como la de trendelenburg. En cuanto a la absorción del CO₂, su elevación es impredecible, particularmente en pacientes con enfermedad cardiopulmonar de base. Por lo cual el monitoreo de pacientes no expresa exactamente la concentración de CO₂ en el torrente sanguíneo. El incremento de la ventilación/minuto se ha postulado como el primer paso para el manejo de la hipercapnia de todos los pacientes sometidos a cirugía laparoscópica, a pesar del aumento que pueda causar en la presión de la vía aérea. El riesgo de broncoaspiración es alto en la cirugía laparoscópica por efecto del aumento de la presión intrabdominal y la posición adoptada por el paciente sobre el reflujo gastroesofágico. El embolismo gaseoso se puede presentar como complicación rara pero total. Ocurre más frecuentemente con los gases no solubles, tiene una incidencia en la cirugía laparoscópica de 1 a 64,000 casos. Se presenta en el caso de que pequeñas cantidades de gas, hasta de 5ml/Kg entran en la circulación sistémica a través de un vaso sanguíneo lesionado. Este embolo gaseoso migra hasta alojarse en el ventrículo derecho, impidiendo la contracción adecuada y llevando a un shock de origen cardiogénico. Clínicamente se presenta como hipoxia e hipotensión súbita, con la presencia de un soplo en rueda de molino a la auscultación cardíaca, el tratamiento se basa en la evacuación total del neumoperitoneo

administración del oxígeno al 100%, hiperventilación y maniobra de Durant que consiste en colocar al paciente decúbito lateral derecho y con inclinación cefálica.

Nano J. (2013) (2) en el artículo científico de Anestesia en la cirugía laparoscópica abdominal describe las complicaciones en la insuflación de CO₂ que son las siguientes:

- **Náuseas y vómitos** La manipulación del peritoneo parietal y de las vísceras abdominales luego del neumoperitoneo puede producir una estimulación vagal que desencadenará los reflejos de náuseas, diaforesis y bradicardia.
- **Dolor** Posterior a la cirugía el CO₂ tiende a acumularse en los espacios subdiafragmáticos irritando el nervio frénico; este, por metámeras, provocará un dolor a nivel de los hombros y la espalda, del cual se quejan los pacientes. Este dolor suele calmar espontáneamente luego de varias horas, mientras se absorbe el CO₂.
- **Traumatismos** depende de la técnica del cirujano: traumatismos viscerales, hemorragias, punciones de vasos o vísceras sólidas, que ocasionan enfisema subcutáneo, neumoretroperitoneo, neumotórax, neumomediastino y neumopericardio.
- **Embolismo gaseoso** El CO₂ generalmente es absorbido a través de la superficie peritoneal y disuelto en la sangre venosa. Ocasionalmente el gas puede ser introducido en una arteria o vena mediante una punción accidental de un vaso sanguíneo. De esta manera se produce un embolismo gaseoso, cuya incidencia es de 0,002 a 0,016%. El gas embolizado rápidamente llega a la vena cava y a la aurícula derecha obstruyendo el retorno venoso, disminuyendo el gasto cardíaco y la presión arterial sistémica. El embolismo de CO₂ produce cambios bifásicos en la capnografía; inicialmente hay un aumento de CO₂, porque se está excretando el disuelto en la sangre. Posteriormente, se observa una disminución del mismo, debido a un aumento del espacio muerto como consecuencia de la obstrucción de las arteriolas por las burbujas de aire. Los signos clínicos del embolismo aéreo durante la laparoscopia incluyen una repentina y profunda hipotensión, cianosis, taquicardia, arritmias y alteraciones de los ruidos cardíacos, los cuales se hacen tipo fonéticos, además de

conseguirse el signo de ‘rueda de molino’ a la auscultación mediante estetoscopio esofágico.

- **Enfisema subcutáneo** Esto se observará en el abdomen, tórax, cuello y cara y hacia abajo a la región inguinal y aun genitales. Se debe a filtración de CO₂ a través de las punciones, lo que diseca y difunde hacia territorios más laxos. Al existir enfisema subcutáneo habitualmente se produce un aumento de los niveles sanguíneos de CO₂ (hipercarbia). Por lo general, el enfisema desaparece en corto tiempo, por la alta difusibilidad del CO₂.
- **Neumotórax** Se debe sospechar los pacientes portadores de enfisema pulmonar o con bulas enfisematosas y en aquellos con defectos congénitos diafragmáticos, como el hiatus pleuroperitoneal, hiatus esofágico y otros, que permitieron el paso del dióxido de carbono a la pleura. En el cuadro clínico se puede encontrar caída de la presión arterial, cianosis, taquicardia o bradicardia, enfisema subcutáneo, dificultad en la ventilación, hiperresonancia a la percusión del tórax y ruidos respiratorios aumentados o disminuidos a la auscultación. Para prevenir el neumotórax se recomienda que la presión intrabdominal no sobrepase los 20 mmHg y utilizar como gas a difundir el CO₂ ya que es altamente difusible.
- **Colapso cardiovascular** Se evidencia por hipoxemia, cianosis, bradicardia, hipotensión severa seguida de paro cardíaco. En general, se podría explicar por hemorragias estimulación del vago por tracción del peritoneo al realizar el neumoperitoneo, o por embolias de CO₂, que ingresaron por canales venosos abiertos. A pesar de lo anteriormente descrito, la mortalidad debido a la laparoscopia es baja y continua disminuyendo hasta cifras de 1/100 000. Entonces, cuando el anestesiólogo informa que el paciente presenta un colapso cardiovascular o respiratorio es recomendable evacuar inmediatamente el neumoperitoneo, hasta que se pueda estabilizar el estado hemodinámico del paciente y luego continuar con la cirugía laparoscópica o proceder a la conversión del procedimiento en laparotomía abierta.
- **Arritmias** La bradicardia es la arritmia más frecuente en relación al inicio del neumoperitoneo y se explica por la reacción vagal ocasional por la distensión del peritoneo. Las otras arritmias se explican por la producción de hipercarbia.

- **Cambios de temperatura: hipotermia** El descenso de la temperatura corporal se debe a la anestesia general y a la insuflación del gas (CO₂). El CO₂ se vuelve más frío cuando es liberado en la cavidad abdominal. La expansión súbita del CO₂ baja la temperatura corporal, por esta razón el monitoreo de la temperatura es recomendado en los procedimientos laparoscópicos de larga duración. Un neumoperitoneo que mantiene la temperatura corporal, la hidratación del tejido y la integridad durante la cirugía laparoscópica, mejora el resultado clínico.
- **Alteraciones hemodinámicas** Al comenzar la insuflación del peritoneo con CO₂, se va a producir un aumento de la presión arterial, tanto sistémica como pulmonar, lo cual provoca una disminución del índice cardiaco, manteniendo igual la presión arterial media. (Figura 1)
- **Alteraciones respiratorias** La insuflación de CO₂ en la cavidad abdominal y el aumento de la presión intrabdominal provocada por el neumoperitoneo son factores que influyen de manera particular en la función pulmonar. Se ha demostrado que durante la laparoscopia se produce una disminución de la complacencia (*compliance*) pulmonar, del volumen de reserva respiratorio y de la capacidad residual funcional, con el aumento de la presión de pico inspiratoria
- Se dice que la presión que ejerce el neumoperitoneo sobre los capilares peritoneales actúa como un mecanismo protector, impidiendo la absorción de CO₂ a través de este. (Figura 2)
- **Alteraciones de la función renal** El aumento de la presión intrabdominal produce una elevación de la presión venosa renal, la cual genera incremento de la presión capilar intraglomerular. En consecuencia, disminuye la presión de perfusión renal. (figura 3).
- **Reflujo gástrico** El incremento de la presión intraabdominal que se produce con el neumoperitoneo puede ser suficiente para elevar el riesgo de reflujo pasivo del contenido gástrico (figura 4). Los pacientes que tienen antecedentes de diabetes complicada con gastroparesia, hernia hiatal, obesidad o algún tipo de obstrucción de la salida gástrica son los más propensos al aspirado de contenido gástrico.

- **Efectos del carboperitoneo en la fisiología del sistema nervioso central.** El neoperitoneo va a producir elevación de la presión intrabdominal y elevación diafragmática; esto conlleva a la hipoxia, hipercarbia. La hipercarbia va a producir vasodilatación cerebral, aumentando el flujo sanguíneo cerebral y por ende aumento de la presión intracraneal (figura 5).
- **Efectos del carboperitoneo en el hígado** El neoperitoneo provocado va a producir una reducción del flujo venoso portal, trayendo como consecuencia hipoperfusión hepática, que puede producir lesión aguda del hepatocito si el tiempo que dura el acto operatorio es muy prolongado.

V. DESCRICION DE LAS INVESTIGACIONES Y LAS ACTIVIDADES

LECTURA CRÍTICA Y NIVEL DE CALIDAD DE DOCUMENTOS

Referencia	Lectura crítica	Metodologia	# de pacientes	Criterios de validez	Resultados
(6) Araiza J, Espinoza J, Nova F, Fernández E. Cambios en el índice de stress y presión inspiratoria pico posterior a neumoperitoneo en colecistectomía laparoscópica. Respirar [Internet]. 25 de septiembre de 2023 Ciudad Autón. B. Aires [citado 5 de agosto de 2024]; 15(3). DOI: https://doi.org/10.55720/respirar.15.3.4 Disponible en: https://respirar.alatorax.org/index.php/respirar/article/view/176 .	Articulo científico	Iniciando con un IS = 1, posteriormente usando Prisma y SPSS, procesan los datos a través de una Prueba T para un intervalo de confianza (IC) del 95%.	18 pacientes	<p>1. ¿Existió complicaciones del neumoperitoneo post cirugía laparoscópica? SI.</p> <p>Afecto tanto al sistema cardiovascular como al sistema respiratorio, pero no se entiende por completo el grado de modificarlos parámetros Ventilatorios para minimizar las complicaciones debido a la insuflación del neumoperitoneo.</p> <p>Estos cambios incluyen disminución de la distensibilidad y mayores presiones inspiratorias pico.</p>	Los 18 pacientes reportaron un cambio significativo en la presión de la vía aérea ($p < 0.005$) cuando se compararon antes y después del neumoperitoneo con los mismos parámetros ventilatorios al inicio de la anestesia.

LECTURA CRÍTICA Y NIVEL DE CALIDAD DE DOCUMENTOS

Referencia	Lectura crítica	Metodología	# de pacientes	Criterios de validez	Resultados
(7) Díaz O, Mazzinari G, Lorente F, García G , Robles D, Olmedilla A, Martín de Pablos A, Schultz M, Errando C, Argente M; Efecto de una estrategia de presión de neumoperitoneo individualizada versus estándar en la recuperación posoperatoria en cirugía colorrectal laparoscópica. [Internet] 2020 Nov; [citado 5 de agosto de 2024]; 107(12):16051614. doi: 10.1002/bjs.11736. Epub 2020 Jun 7. PMID: 32506481. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32506481/	Ensayo clínico	Ensayo clínico aleatorizado multicéntrico. El resultado primario fue la recuperación fisiológica postoperatoria, evaluada mediante la escala de calidad en la recuperación postoperatoria (Postoperative Quality of Recovery Scale, PQRS). Los resultados secundarios incluyeron la recuperación en otros dominios y la recuperación global, la aparición de complicaciones intraoperatorias y postoperatorias, duración de la estancia hospitalaria,	166 pacientes	1. ¿Existió complicaciones del neumoperitoneo post cirugía laparoscópica? SI. La estrategia IPP consistió en una modificación de la posición, bloqueo neuromuscular profundo, y una distensión de la pared abdominal conseguida con la presión intraabdominal (intra-abdominal pressure, IAP) más baja en la que el espacio quirúrgico operativo siguiera siendo aceptable. La estrategia SPP consistió en una posición de acuerdo con la preferencia del cirujano, bloqueo neuromuscular moderado, e IAP fija de 12 mm Hg.	De un total de 166 pacientes, 85 recibieron una estrategia IPP y 81 una estrategia SPP. La estrategia IPP se asoció con una elevada probabilidad de recuperación fisiológica (razón de oportunidades, odds ratio OR, 2,8 (i.c. del 95% 1,2-6,4); P = 0,017, razón de riesgo, 1,8 (i.c. del 95% 1,7-1,9), P = 0,05)). La estrategia IPP también se asoció con una elevada probabilidad de recuperación emotiva (P = 0,013) y global (P = 0,011). Los eventos adversos intraoperatorios fueron menos frecuentes con la estrategia IPP (P <

					0,001) y la tasa neutrófilo-linfocito fue más baja ($P = 0,029$).
--	--	--	--	--	---

LECTURA CRÍTICA Y NIVEL DE CALIDAD DE DOCUMENTOS

Referencia	Lectura crítica	Metodología	# d: pacientes	Criterios de validez	Resultados
<p>(8) Garteiz D, Weber A. Neumoperitoneo residual en laparoscopia: métodos de medición e implicaciones clínicas. Cir Cir .Mexico [Internet] 2022;90(6):796-803. [citado 5 de agosto de 2024]English. doi: 10.24875/CIRU.21000493. PMID: 36472844. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36472844/</p>	<p>Artículo científico</p>	<p>Estudio retrospectivo en el que se revisaron 42 radiografías de tórax de pacientes operados por laparoscopia. Se registraron los casos con neumoperitoneo residual y se midió el volumen de gas subdiafragmático en cada uno de ellos. Se calculó la media y la desviación estándar del volumen. Se establecieron correlaciones entre las variables altura, longitud y volumen de las burbujas de gas observadas en cada radiografía.</p>	<p>42 pacientes</p>	<p>1. ¿Hay presencia de aire subdiafragmático? SI observado en una radiografía de tórax después de un procedimiento laparoscópico es un hallazgo frecuente y puede generar confusión clínica.</p> <p>2. ¿Medir el volumen de gas presente puede ser una herramienta útil para determinar si esto podría estar asociado a una complicación quirúrgica de neumoperitoneo? SI.</p>	<p>La incidencia de neumoperitoneo residual fue de 0,55. La mediana del volumen fue de 4 cm³ (media de 9,5 cm³ con desviación estándar de 14,8 cm³ y rango entre 0,09 a 62 cm³). La altura y la longitud del arco tuvieron correlaciones positivas con el volumen de $r = 0,74$, $p = 0,000$ y $r = 0,77$, $p = 0,000$, respectivamente. La altura y la longitud tuvieron una correlación de $r = 0,44$, $p = 0,03$.</p> <p>Conclusiones: Más del 50% de los pacientes estudiados presentaron neumoperitoneo residual. La correlación entre los variables altura, longitud y volumen fue positiva. Según los datos de este estudio, la presencia de $> 40 \text{ cm}^3$ de gas puede considerarse anormal.</p>

LECTURA CRÍTICA Y NIVEL DE CALIDAD DE DOCUMENTOS

Referencia	Lectura crítica	Metodología	# de pacientes	Criterios de validez	Resultados
<p>(9)Adenuga, A; Olakada, F; Ojo C; Aniero, J. Neumoperitoneo de baja presión versus presión estándar en la apendicetomía; 27(6): 754-758, 2023 Jun 01.</p> <p>[Internet] Article En MEDLINE ID: mdl-38943300. [citado 8 de agosto de 2024]English.</p> <p>Disponible en: https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/mdl-38943300</p>	<p>Artículo Ensayo</p>	<p>Ensayo controlado aleatorio, prospectivo, Los pacientes fueron asignados aleatoriamente a dos grupos de apendicectomía laparoscópica de baja presión (n = 26) y apendicectomía laparoscópica de presión estándar (n = 28). La presión intraabdominal se mantuvo en presión baja (9 mm Hg) o presión estándar (13 mm Hg). Las puntuaciones de dolor abdominal y de hombro Se registraron los requerimientos de analgesia postoperatoria, la duración de la cirugía, las complicaciones y la estancia hospitalaria.</p>	<p>54 pacientes con edades entre 18 y 56 años</p>	<p>1. ¿Existió complicaciones del neumoperitoneo post cirugía laparoscópica? SI. Se cree que la creación de neumoperitoneo utilizando una presión más alta está asociada con un aumento del dolor abdominal posoperatorio.</p>	<p>Ambos grupos coinciden en los parámetros demográficos. Tres pacientes requirieron conversión de presión baja a presión estándar. No hubo diferencias entre los dos grupos en términos de dolor abdominal (P = 0,86) y dolor de hombro (P = 0,33), duración de la cirugía (P = 0,51), complicaciones (P = 0,17) y duración de la estancia hospitalaria (P = 0,83).</p> <p>CONCLUSIÓN: El uso de neumoperitoneo a baja presión no redujo la incidencia de dolor abdominal en pacientes sometidos a apendicectomía laparoscópica. Los pacientes con apendicitis aguda pueden ser tratados con neumoperitoneo de presión baja o normal, según la experiencia del cirujano.</p>

--	--	--	--	--	--

LECTURA CRÍTICA Y NIVEL DE CALIDAD DE DOCUMENTOS

Referencia	Lectura crítica	Metodología	# de pacientes	Criterios de validez	Resultados
-------------------	------------------------	--------------------	-----------------------	-----------------------------	-------------------

<p>(10) Birch DW, Dang JT, Switzer NJ, Manouchehri N, Shi X, Hadi G, Karmali S. Heated insufflation with or without humidification for laparoscopic abdominal surgery. Cochrane Database of Systematic Reviews</p> <p>Insuflación térmica con o sin humidificación para la cirugía abdominal laparoscópica</p> <p>2016, [Internet] [citado 09 de agosto de 2024] English Issue 10. Art. No.: CD007821. DOI: 10.1002/14651858.CD007821.pub3.</p> <p>Disponible en: https://doi.org/10.1002/14651858.CD007821.pub3</p>	<p>Artículo científico</p>	<p>Revisión bibliográfica</p> <p>En este análisis actualizado se incluyeron 22 estudios, entre ellos seis nuevos ensayos con 584 participantes adicionales, lo que arroja un total de 1428 participantes. El riesgo de sesgo fue bajo en 11 estudios, alto en un estudio y poco claro en los restantes, debido principalmente a que no se informó sobre la metodología de la aleatorización y la ocultación de la asignación o el cegamiento, o ambos.</p>	<p>1428 pacientes</p>	<p>1. ¿Existió complicaciones del neumoperitoneo post cirugía laparoscópica? SI.</p> <p>La hipotermia intraoperatoria durante la cirugía abdominal abierta y laparoscópica puede asociarse con eventos adversos. Para la cirugía abdominal laparoscópica, se ha descrito el uso de los sistemas de insuflación calentados para establecer un neumoperitoneo y así prevenir la hipotermia. El efecto de la insuflación de gas caliente en comparación con la insuflación de gas frío en el mantenimiento de la normotermia intraoperatoria, así como los resultados de los pacientes tras una cirugía abdominal laparoscópica.</p>	<p>Catorce estudios examinaron las temperaturas centrales intraoperatorias entre cohortes de insuflación calentada y humidificada y las temperaturas centrales fueron más altas en comparación con la insuflación de gas frío (DM 0,31 °C, IC del 95%, 0,09 a 0,53, I² = 88%, P = 0,005) (evidencia de baja calidad). En comparación con el grupo de CO₂ frío, el metaanálisis del grupo calentado, no humedecido, tampoco mostró diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. La temperatura central fue estadísticamente, significativamente más alta en el CO₂ calentado y humidificado con grupos de calentamiento externo (MD 0,29 °C, 95% CI, 0,05 a 0,52, I² = 84%, P = 0,02) (evidencia de calidad moderada). A pesar de la pequeña diferencia de temperatura de 0,31 °C con el CO₂ calentado, es poco probable que esto tenga importancia clínica.</p>
---	----------------------------	--	-----------------------	---	---

LECTURA CRÍTICA Y NIVEL DE CALIDAD DE DOCUMENTOS

Referencia	Lectura crítica	Metodología	# de pacientes	Criterios de validez	Resultados
-------------------	------------------------	--------------------	-----------------------	-----------------------------	-------------------

<p>(11) Bianchi, G; Martorana, E; Ghaith, A; Pirola, GM; Rani, M; Bove, P; Porpiglia, F; Manferrari, F; Micali, S.</p> <p>Revisión del acceso laparoscópico: ¿hay un método de entrada más seguro? / Laparoscopic access overview: Is there a safest entry method? [Internet] [citado 09 de agosto de 2024] English; 40(6): 386-392, jul.-ago. 2016. tab ID: ibc-154332 Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0210480616000425</p>	<p>Artículo científico</p>	<p>El cuestionario de acceso laparoscópico fue remitido por correo electrónico a los 60 centros que son socios en el grupo de trabajo para la cirugía laparoscópica y robótica de la Sociedad Italiana de Urología (SIU), y sus centros de referencia de América y Europa.</p>	<p>65 pacientes</p>	<p>1. ¿Existió complicaciones del neumoperitoneo post cirugía laparoscópica? SI.</p> <p>La laparoscopia es una técnica mínimamente invasiva para acceder a la cavidad abdominal, para aplicaciones diagnósticas o terapéuticas. La optimización de la técnica de acceso es un paso importante para los procedimientos laparoscópicos. El objetivo de este estudio es evaluar los resultados de las diferentes técnicas de acceso laparoscópico e identificar el más seguro.</p>	<p>El 61,5% de los cirujanos utiliza aguja de Veress para crear el neumoperitoneo. La técnica de trocar ciego es la más comúnmente utilizada, pero tiene el mayor número de complicaciones. La técnica de trocar óptico parece ser la más segura, pero es la menos utilizada comúnmente. El 28,2% de los cirujanos adoptan técnica abierta de Hasson. La tasa total de complicaciones intraoperatorias fue del 3,3%. La tasa de conversión abierta fue del 0,33%, la tasa de transfusión fue del 1,13% y la tasa de complicaciones postoperatorias totales fue del 2,53%. Conclusión: El acceso laparoscópico es una técnica segura, con una baja tasa de complicaciones y debe ser planeada de acuerdo a la experiencia del cirujano, la técnica de trocar óptico parece ser la más segura</p>
--	----------------------------	--	---------------------	---	---

LECTURA CRÍTICA Y NIVEL DE CALIDAD DE DOCUMENTOS

Referencia	Lectura crítica	Metodología	# de pacientes	Criterios de validez	Resultados
-------------------	------------------------	--------------------	-----------------------	-----------------------------	-------------------

<p>(12) Araujo A, Herrera R, Insunza J, Sierra A. Reducción del dolor postoperatorio con rangos de neumoperitoneo de bajo volumen en cirugía laparoscópica México 2020 Mayo-Agosto 2020 / [Internet] [citado 10 de agosto de 2024] Volumen 15, Número 2. p. 54-63 doi: 10.35366/95046 https://dx.doi.org/10.35366/95046 Disponble en: https://www.medigraphic.com/pdfs/COMPLETOS/residente/2020/rr202.pdf#page=12</p>	<p>Artículo científico</p>	<p>Estudiar en tres hospitales (dos públicos y uno privado) para comparar la técnica convencional mediante la presión intraabdominal original con bajar la presión del neumoperitoneo hasta 10 mmHg para reducir el dolor. Estudio retrospectivo, descriptivo, observacional y comparativo. El trabajo incluyó pacientes intervenidos quirúrgicamente por diferentes cirujanos de tres hospitales: dos hospitales públicos en los cuales se utilizó la metodología original (Hospital General de Querétaro y Hospital Cadereyta) y un hospital del medio privado (Hospital San José de Querétaro). Los casos de los hospitales públicos conformaron el grupo control y los del hospital privado el grupo en reto (neumoperitoneo con presión baja de 9-11 mmHg). Las variables analizadas fueron: edad, sexo, comorbilidades (diabetes mellitus, hipertensión arterial y otros), presión intraabdominal (PIA) inicial y transquirúrgica, y</p>	<p>82 pacientes</p>	<p>1. ¿Existió complicaciones del neumoperitoneo post cirugía laparoscópica? SI. . Se ha propuesto que el neumoperitoneo en la cirugía laparoscópica incrementa el dolor postquirúrgico y produce efectos fisiológicos adversos en algunos pacientes. Objetivo: Controlar el dolor postoperatorio en cirugía, reduciendo la presión de neumoperitoneo. En la creación del neumoperitoneo, los efectos neurohumorales de la absorción de CO2, el estado cardiovascular previo, el volumen intravascular, la técnica de ventilación y los agentes anestésicos empleados. La mayoría de los estudios describen un aumento de la presión arterial media, resistencias vasculares sistémicas y presiones de llenado cardiaco, las cuales se pueden ver acompañadas de una disminución del índice cardiaco y cambios en la frecuencia cardiaca. En todo procedimiento laparoscópico, se realiza insuflación de la cavidad peritoneal con gas.. El capnoperitoneo separa la pared abdominal de los órganos para permitir el acceso visual. Los insufladores modernos liberan el gas con flujos de dos a 10 L/min. Se considera que una presión intraabdominal (PIA) de hasta 15 mmHg es adecuada para la mayoría</p>	<p>Hubo mayor número de mujeres intervenidas. Predominaron los casos sin comorbilidades asociadas y los diagnósticos de colecistitis crónica litiásica. El promedio de dolor, evaluado mediante EVA, fue de 5.8 Al comparar la incidencia de comorbilidades del grupo control (n = 10, 17.5%) frente a la del grupo con presión intraabdominal baja (n = 12, 48%) se registró diferencia significativa (0.006), lo que implica menor sesgo de falsos negativos. También se observó diferencia significativa en la presión intraabdominal empleada durante la cirugía (p = 0.001), así como en la presión intraabdominal media de cada grupo (p = 0.004). La comparación del dolor postquirúrgico mostró diferencia estadística significativa (p = 0.002) en favor del grupo neumoperitoneo con presión baja frente al grupo control (EVA: 4.7 ± 2.1 versus 6.2 ± 1.92). Las comorbilidades que se registraron con mayor frecuencia fueron diabetes mellitus e</p>
---	----------------------------	--	---------------------	---	---

		<p>complicaciones presentadas. El dolor postquirúrgico fue evaluado mediante una escala visual análoga (EVA). Análisis estadístico. Se utilizó estadística descriptiva, prueba t de Student para variables cuantitativas y chi cuadrada (χ^2) para variables cualitativas. El análisis se realizó con el programa SPSS . Los resultados se presentan en tablas.</p>		<p>de los procedimientos quirúrgicos de abdomen superior. Con esta presión intraabdominal, en pacientes jóvenes y sin enfermedad concomitante, la retención de CO₂ es mínima. Sin embargo, en sujetos con enfermedad cardiopulmonar, durante el capnoperitoneo, la absorción es mayor y los efectos hemodinámicos y pulmonares del CO₂ son más significativos</p> <p>Por otra parte, el neumoperitoneo, al provocar un aumento de la presión intraabdominal, influirá sobre la cavidad torácica por elevación de los diafragmas, lo que, a su vez, ocasionará desórdenes fisiológicos, tales como: disminución de la compliance pulmonar, disminución de la capacidad funcional residual, aumento de la presión arterial de CO₂ (PaCO₂) y aumento del CO₂ alveolar.</p>	<p>hipertensión arterial sistólica en ambos grupos; no obstante, el porcentaje de incidencia fue mayor en el grupo neumoperitoneo con baja presión que en el grupo control, lo cual se traduce en que, incluso con neuropatía, el dolor se mostró en menor proporción. Con base en el estudio en el que se comparó con la técnica convencional con presión normal, mostramos una diferencia significativa (con una $p = 0.002$) para la reducción del dolor postoperatorio, reduciendo, en promedio, el neumoperitoneo con una presión transoperatoria de 10.9 mmHg de CO₂ .</p> <p>Conclusión: Reducir la presión de CO₂ en mmHg hasta 10.9 en promedio del neumoperitoneo transoperatorio mostró una presión segura y sin complicaciones, además de que redujo el dolor postoperatorio Hubo disminución del dolor postoperatorio en colecistectomías laparoscópicas de neumoperitoneo de baja presión.</p>
--	--	---	--	--	---

<p>Referencia (13) García D, Pruzzo M, Readi Artículo Ensayo clínico pacientes 1. ¿Existió El grupo con NPB tuvo una A, Mordojevich E, López científico aleatorizado, un ciego, complicaciones del menor percepción del dolor S, Campaña G. Dolor en un centro único. Se neumoperitoneo post quirúrgico (p<0,05), postoperatorio en cirugía aleatorizado dos cirugía laparoscópica? menos pacientes con EVA≥3 colorrectal laparoscópica electiva grupos, el grupo SI. (p<0,05). con neumoperitoneo a presión control con NPE a 15 Comparar el dolor El NPB mostró un efecto intrabdominal estándar versus baja mmHg y el postoperatorio en cirugía positivo en la disminución del presión. Ensayo clínico experimental con NPB colorrectal resectiva dolor postoperatorio y aleatorizado. <i>Rev Cir.</i> 2024; a 8 mmHg. laparoscópica con recuperación más rápida del [Internet] 76(6) neumoperitoneo a baja tránsito intestinal. Con menos [Accessed 5 ago. 2024]. . presión (NPB) versus necesidad de analgesia Disponible en: presión estándar (NPE) endovenosa. doi:10.35687/s2452- medido según Escala El neumoperitoneo interfiere 454920250012349 Visual Análoga (EVA). en la percepción del dolor postquirúrgico, el uso de presiones menores a las usadas de manera estándar en cirugía laparoscópica resectiva colorrectal se traducen en menor intensidad del dolor y menor consumo de analgésicos endovenosos.</p>					<p>Además, presenta una recuperación del tránsito intestinal más acelerada y una menor respuesta inflamatoria, siendo una técnica segura, comparable al uso de NPE.</p>	
LECTURA CRÍTICA Y NIVEL DE CALIDAD DE DOCUMENTOS						
Referencia		Lectura crítica	Metodología	# de pacientes	Criterios de validez	Resultados

LECTURA CRÍTICA Y NIVEL DE CALIDAD DE DOCUMENTOS

<p>(14) Maíllo, Carmen L., et al. "Efecto del neumoperitoneo en la hemodinámica venosa durante la colecistectomía laparoscópica. Influencia de la edad de los pacientes y del tiempo de cirugía." <i>Medicina clínica</i> 120.9 (2003): [Internet] 330334[Accessed 5 ago. 2024]. https://doi.org/10.1016/S00257753(03)73693-8 Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025775303736938</p>	<p>Artículo científico</p>	<p>Estudio prospectivo de 31 pacientes consecutivos operados selectivamente de colecistectomía laparoscópica. Se realizó pletismografía venosa de oclusión preoperatoriamente (control), después de la inducción anestésica, después de la realización del neumoperitoneo, antes de retirar el neumoperitoneo y al final de la cirugía. Los cambios en la pletismografía fueron comparados con el control y relacionados con la edad, presencia de obesidad, varices y tiempo de neumoperitoneo</p>	<p>pacientes 31</p>	<p>1. ¿Existió complicaciones del neumoperitoneo post cirugía laparoscópica? SI.</p> <p>La hiperpresión abdominal creada durante la cirugía por vía laparoscópica por el efecto del neumoperitoneo produce un obstáculo al retorno venoso que podría ser causa de complicaciones tromboembólicas.</p>	<p>La edad media fue de 56 años, un 66,6% eran mujeres y el 33%, varones. Un 40% eran obesos, el 16% tenían várices y el tiempo de peritoneo fue de 45 min o inferior en el 22,5%. El neumoperitoneo produce cambios hemodinámicos similares a aquellos relacionados con la TVP. Los pacientes de más edad son los que presentan más alteraciones y podrían tener más complicaciones tromboembólicas. El aumento de la obesidad puede el riesgo de esta complicación. Sin embargo, no se ha demostrado ninguna TVP.</p>
---	----------------------------	---	-------------------------	---	---

Referencia	Lectura crítica	Metodología	# de pacientes	Criterios de validez	Resultados
-------------------	------------------------	--------------------	-----------------------	-----------------------------	-------------------

LECTURA CRÍTICA Y NIVEL DE CALIDAD DE DOCUMENTOS

<p>(15) Pórtela J, García L, Delgadillo C, et al. Embolismo de dióxido de carbono durante cirugía laparoscópica. Informe de caso. Rev Mex Anest. 2018;41 (1):54-58 [Internet] [Accessed 10 ago. 2024] Disponible en: https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=77277</p>	<p>Artículo científico</p>	<p>Estudio de caso</p>	<p>pacientes 1</p>	<p>1. ¿Existió complicaciones del neumoperitoneo post cirugía laparoscópica? SI. En la cirugía laparoscópica, se requiere de la insuflación de un gas para una adecuada exposición, visualización y manipulación del contenido abdominal. La introducción de agujas y trócares para la formación del neumoperitoneo y el mantenimiento de una presión intraabdominal elevada son elementos primordiales en la presentación de complicaciones potenciales transoperatorias.</p>	<p>Un hombre de 61 años sufrió una embolia gaseosa por dióxido de carbono tras una hora de haber iniciado el procedimiento laparoscópico. Posterior a 60 minutos del neumoperitoneo el paciente desarrolla taquicardia, hipercapnia y deterioro hemodinámico, el cual revirtió posterior a maniobras de resucitación. En la cirugía laparoscópica el anestesiólogo debe extender su vigilancia a aspectos técnicos de la cirugía, así como estar capacitado y en un medio adecuado para actuar frente a complicaciones mayores.</p>
---	----------------------------	------------------------	--------------------	--	---

LECTURA CRÍTICA Y NIVEL DE CALIDAD DE DOCUMENTOS

Referencia	Lectura crítica	Metodología	# de pacientes	Criterios de validez	Resultados
<p>(16) Ramos M; Donoso R; Galarza A. Complicaciones durante la intervención de colecistectomía laparoscópica asociadas al dióxido de carbono. Neumoperitoneo [Internet] oct-2023 [Accessed 10 ago. 2024] Disponible en: https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/16918</p>	<p>Tesis Maestría</p>	<p>Revisión bibliográfica Búsqueda sistemática y exhaustiva de la literatura existente para identificar estudios relevantes sobre las complicaciones asociadas al dióxido de carbono durante la colecistectomía laparoscópica. Se utilizo un enfoque cualitativo</p>	<p>pacientes</p>	<p>1. ¿Existió complicaciones del neumoperitoneo post cirugía laparoscópica? SI. La colecistectomía laparoscópica es una técnica quirúrgica que utiliza dióxido de carbono (CO2) para crear un neumoperitoneo que mejora la visualización y el acceso a la vesícula biliar, facilitando su extirpación. A pesar de los numerosos beneficios de esta técnica, se han reportado complicaciones asociadas al uso del dióxido de carbono durante la intervención.</p>	<p>Entre las complicaciones asociadas al uso del dióxido de carbono durante la colecistectomía laparoscópica se encuentran el dolor abdominal y de hombro postoperatorio, las embolias que pueden tener un alto grado de mortalidad, el enfisema subcutáneo, la bradicardia sinusal Esta revisión bibliográfica proporcionará información valiosa para mejorar la seguridad y la calidad de la atención en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica.</p>

LECTURA CRÍTICA Y NIVEL DE CALIDAD DE DOCUMENTOS

Referencia	Lectura crítica	Metodología	# de pacientes	Criterios de validez	Resultados
(17) Gómez G; Nando, C ; Achar T Cambios fisiológicos provocados por la posición del paciente y el neumoperitoneo en procedimientos laparoscópicos [Internet] oct-2023 [Accessed 10 ago. 2024] Disponible en: https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=104405	Artículo científico	Se utilizó una búsqueda bibliográfica empleando los términos MeSH (neumoperitoneo, cirugía laparoscópica, cambios hemodinámicos) para identificar artículos clave recientes. También se usaron referencias cruzadas de estos artículos. Revisión narrativa para describir los principales efectos fisiológicos provocados por la posición quirúrgica y el neumoperitoneo y resaltar la importancia de que todo el equipo quirúrgico conozca los efectos de dichos cambios.	pacientes	1. ¿Existió complicaciones del neumoperitoneo post cirugía laparoscópica? SI. El posicionamiento del paciente y el neumoperitoneo pueden inducir cambios fisiopatológicos hemodinámicos, pulmonares, renales, esplácnicos y endocrinos, que afectarán todo el periodo perioperatorio de los pacientes sometidos a procedimientos laparoscópicos.	El manejo perioperatorio para la estimación y reducción del riesgo de morbimortalidad por cirugía y anestesia laparoscópicas debe basarse en el conocimiento de las alteraciones fisiopatológicas inducidas por la combinación de anestesia general, neumoperitoneo y posicionamiento del paciente.

VI. DEFINICION DE ROLES POR NIVEL DE ATENCION

➤ MINSAL. Ministerio de Salud

Seguir desarrollando el diplomado en cirugía laparoscópica básica que cuenta con ponencias magistrales, acompañada por profesionales de alto nivel dentro del Centro Nacional de Simulación en Medicina, dando cumplimiento a la generación de conocimientos, habilidades y destrezas con sesiones prácticas y jornada del paciente, ya que es importante oportunidad para los profesiones de la salud continuar desarrollando competencias que busquen mejorar la calidad de vida de los pacientes, de la mis forma que hospitales nacionales cuentan con torres laparoscópicas en las que los futuros especialistas con equipo médicos y sumamente capacitados tendrán acceso para llevar a cabo ese tipo de procedimiento con recursos y equipos adecuados.

➤ RISS. Redes integrales en sistemas de salud

Factor necesario para contribuir a la calidad de la atención sanitaria. Los profesionales de salud en la RISS, encargados de la atención en las áreas de cirugía en general , deben adoptar diariamente múltiples y complejas decisiones asistenciales que conllevan la capacidad de identificar la alternativa más adecuada mediante la valoración de las implicaciones en términos de resultados clínicos, idoneidad, riesgos, costos e impacto social e individual de las diferentes opciones asistenciales disponibles para los problemas específicos que se atienden, la complejidad de este proceso de decisión se ve agravada por el incremento de las posibilidades y opciones asistenciales que surgen del avance del conocimiento científico.

• Prevención

Cumplimiento de la Guías clínicas de cirugía general y manual de procedimientos en cirugía general

La inducción del neumoperitoneo es quizás una de las etapas más importantes de la cirugía laparoscópica, ya que es en este momento, en que se deben tomar una serie de decisiones que pueden influir el éxito o el fracaso de una cirugía. La utilización de una técnica quirúrgica adecuada y el seguimiento de normas de seguridad establecidas, permiten disminuir la incidencia de complicaciones con el consiguiente beneficio para los pacientes. De este modo, solamente mediante el estudio preciso de la técnica y la fisiopatología relacionada con cada paso de la cirugía, se logran resultados satisfactorios y de una forma consistente en cada procedimiento que se realice.

Para identificar oportunamente las complicaciones del neumoperitoneo post cirugía laparoscópica es importante de realizar una minuciosa anamnesis e historia clínica, para conseguir llegar a un diagnóstico certero. Un adecuado control de la ventilación ayuda a minimizar estos problemas.

La inducción del neumoperitoneo constituye uno de los pasos fundamentales en la cirugía laparoscópica, ya que es en este momento que confluyen e interactúan una serie de factores que determinan el éxito o el fracaso de una cirugía. La utilización de una técnica quirúrgica adecuada y el seguimiento de normas de seguridad establecidas, permiten disminuir la incidencia de complicaciones con el consiguiente beneficio para los pacientes. De este modo, solamente mediante el estudio preciso de la técnica y la fisiopatología relacionada con cada paso de la cirugía, se logran resultados satisfactorios y de una forma consistente en cada procedimiento que se realice.

El insuflador constituye una pieza fundamental en la instauración del neumoperitoneo y su correcto funcionamiento debe ser verificado antes de cada cirugía, ya que de la calidad y buen funcionamiento del mismo, depende la seguridad del paciente

Al inicio del acto quirúrgico es de vital importancia validar la correcta posición de la aguja de Veress antes de la insuflación de CO₂.

- **Pronóstico**

La resolución del neumoperitoneo suele ser espontánea, no requiriendo ninguna técnica asociada más que la observación. Solo en un pequeño porcentaje de estos casos (3%), la evolución puede complicarse y evolucionar hacia una septicemia, hemorragia o perforación, siendo necesario el tratamiento quirúrgico en última estancia. conservadora y expectante.

- **Monitoreo**

El monitoreo durante la cirugía laparoscópica debe ser lo suficientemente efectivo para detectar los cambios tanto hemodinámicos como respiratorios antes descritos, así como también alertar sobre posibles complicaciones. La exsuflación del neumoperitoneo debe ser lenta; un aflujo brutal de sangre rica en metabolitos hacia la circulación central, realiza una verdadera embolia ácida. El retorno a la posición horizontal debe ser progresivo para asegurar reperusión homogénea y prevenir hipotensión.

VII. ANEXOS

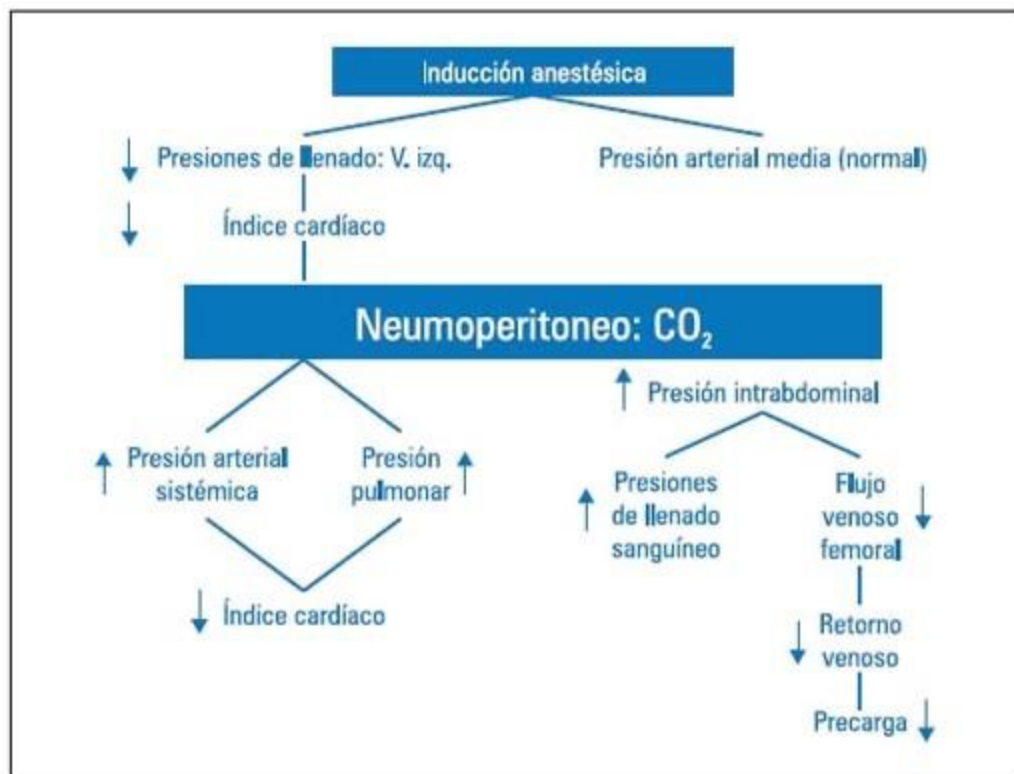


Figura 1. Alteraciones hemodinámicas durante la anestesia.

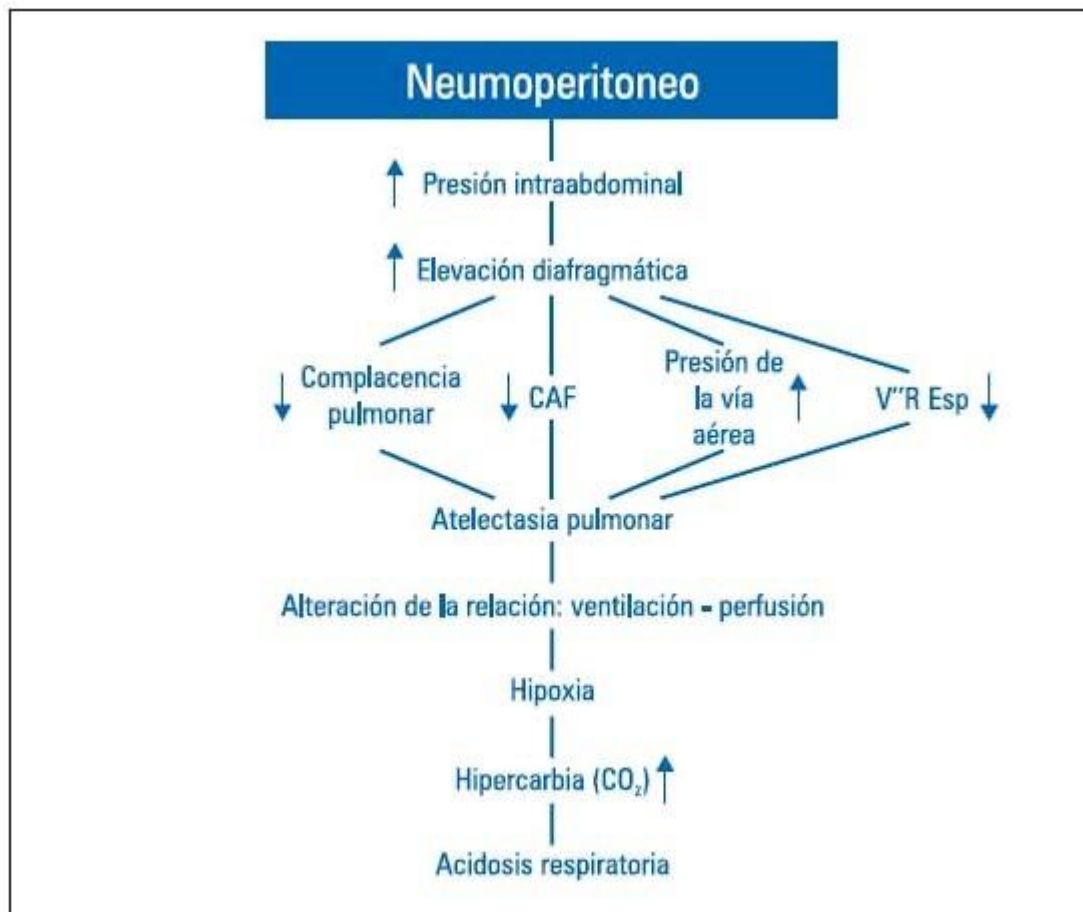


Figura 2. Alteraciones respiratorias durante la anestesia

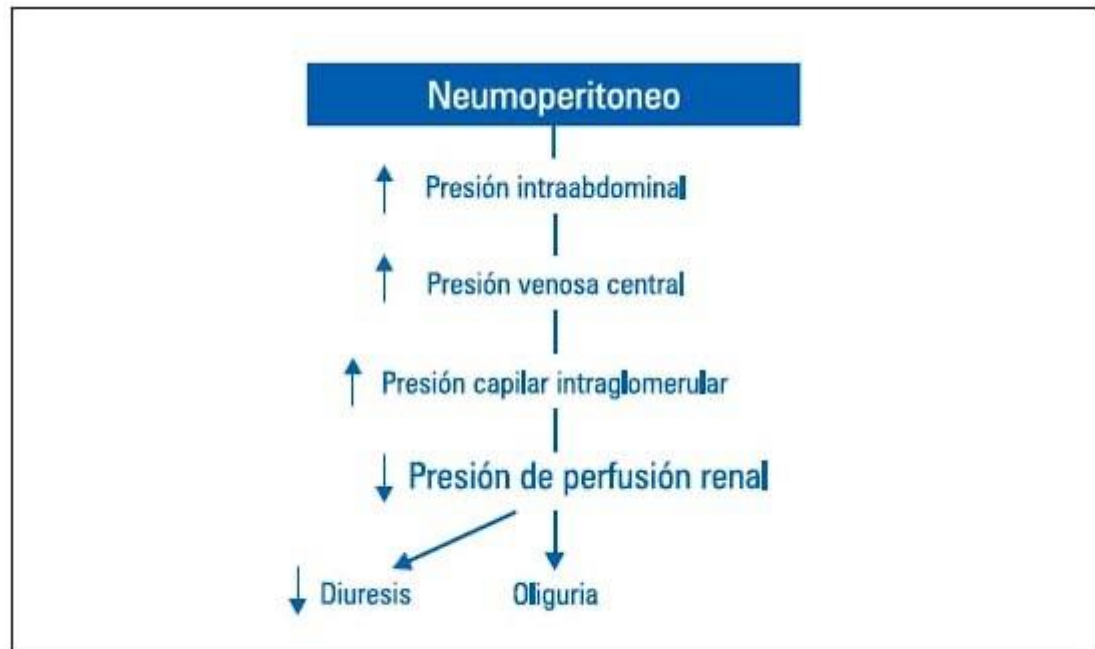


Figura 3. Alteraciones de la función renal durante la anestesia.

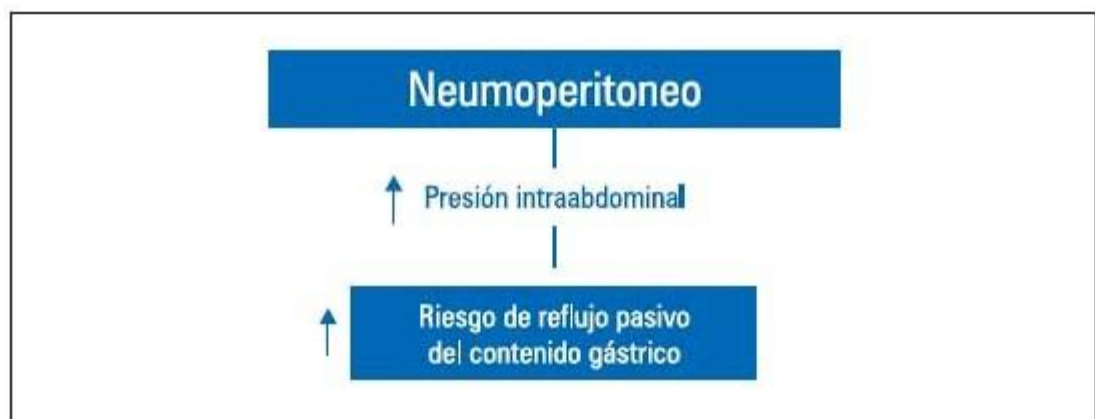


Figura 4. Cambios fisiológicos durante la anestesia: reflujo gástrico.

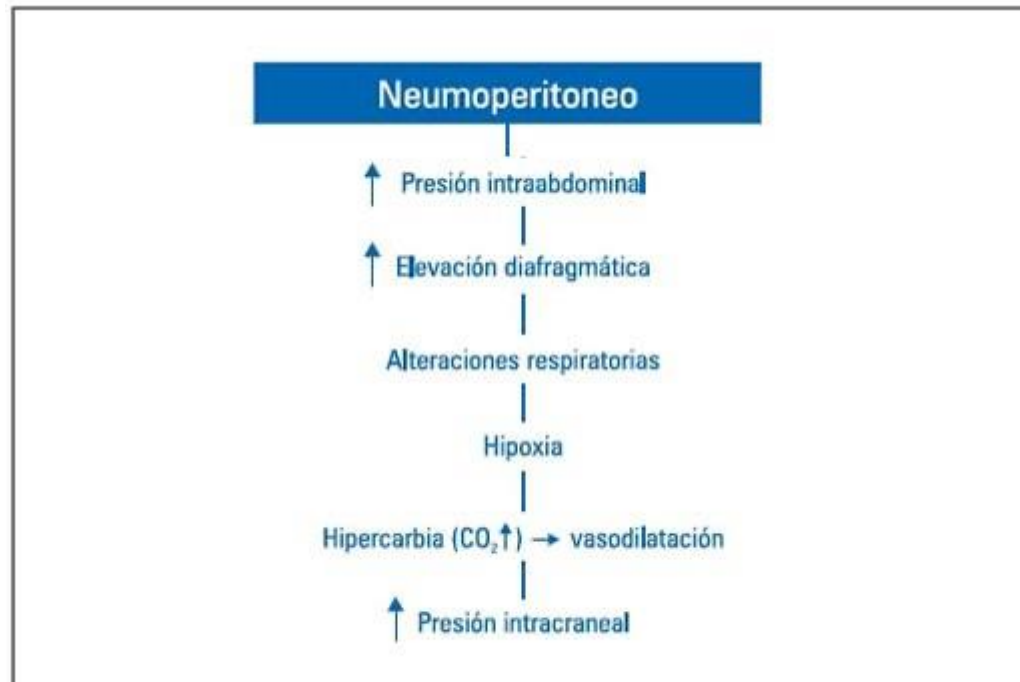


Figura 5. Efectos del carbioperitoneo en la fisiología del sistema nervioso central.

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. Campoverde A; López S; Correa W; Cárdenas J: Complicaciones de la cirugía laparoscópica. Complications of laparoscopic surgery. [Internet [Accessed 11 ago. 2024]]
 Revista Científica de Investigación actualización del mundo de las Ciencias. Vol. 3 núm.,
 2, abril 2019, ISSN: 2588-0748, 2019, pp. 597-613 Código UNESCO:3205
 Disponible en DOI:10.26820/reciamuc/3.(2).abril.2019.597-613
 URL:<http://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/355>

2. Enciso J. Anestesia en la cirugía laparoscópica abdominal. An. Fac. med. [Internet].
 2013 Ene [citado 2024 Ago 12]; 74(1): 63-70. Disponible en:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102555832013000100012&lng=es

3. Ortiz J. Cirugía laparoscópica neumoperitoneo: principios básicos, revista médica de
 costa rica y Centroamérica LXXI [Internet]. 2014 [citado 2024 Ago 12]; 71 (612) 753 - 758,
 Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedcoscen/rmc-2014/rmc144x.pdf>

4. Palanivelu C. El arte de la cirugía laparoscópica, Acceso a los espacios laparoscópicos
 2 vol. (Spanish Edition) – India. 13 Febrero 2015 Libro de texto Pag 80-67.

5. Bernal J; Dorado E, Técnicas básicas y avanzadas en laparoscopia, consecuencias
 fisiológicas del neumoperitoneo. Medellin Colombia Universidad CES 2013, [citado 2024
 Ago 12] Libro de texto Pagina 13-25

6. Araiza J, Espinoza J, Nova F, Fernández E. Cambios en el índice de stress y presión
 inspiratoria pico posterior a neumoperitoneo en colecistectomía laparoscópica. Respirar
 [Internet]. 25 de septiembre de 2023 Ciudad Autón. B. Aires [citado 5 de agosto de 2024];
 15(3). DOI: <https://doi.org/10.55720/respirar.15.3.4> Disponible en:
<https://respirar.alatorax.org/index.php/respirar/article/view/176>.

7. Díaz O, Mazzinari G, Lorente F, García G , Robles D, Olmedilla A, Martin de Pablos
 A, Schultz M, Errando C, Argente M; Efecto de una estrategia de presión de neumoperitoneo

individualizada versus estándar en la recuperación posoperatoria en cirugía colorrectal laparoscópica. [Internet] 2020 Nov; [citado 5 de agosto de 2024]; 107(12):1605-1614. doi: 10.1002/bjs.11736. Epub 2020 Jun 7. PMID: 32506481. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32506481/>

8. Garteiz D, Weber A. Neumoperitoneo residual en laparoscopia: métodos de medición e implicaciones clínicas. *Cir Cir .Mexico* [Internet] 2022;90(6):796-803. [Citado 5 de agosto de 2024]English. doi: 10.24875/CIRU.21000493. PMID: 36472844. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36472844/>

9. Adenuga, A ; Olakada, F; Ojo, C; Aniero, J. Neumoperitoneo de baja presión versus presión estándar en la apendicetomía; 27(6): 754-758, 2023 Jun 01. [Internet] Article En | MEDLINE ID: mdl-38943300. [Citado 8 de agosto de 2024]English. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/mdl-38943300>

10. Birch DW, Dang JT, Switzer NJ, Manouchehri N, Shi X, Hadi G, Karmali S. Heated insufflation with or without humidification for laparoscopic abdominal surgery. *Cochrane Database of Systematic Reviews* Insuflación térmica con o sin humidificación para la cirugía abdominal laparoscópica 2016, [Internet] [citado 09 de agosto de 2024] English Issue 10. Art. No.: CD007821. DOI: 10.1002/14651858.CD007821.pub3. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007821.pub3>

11. Bianchi, G; Martorana, E; Ghaith, A; Pirola, GM; Rani, M; Bove, P; Porphiglia, F; Manferrari, F; Micali, S. Revisión del acceso laparoscópico: ¿hay un método de entrada más seguro? / Laparoscopic access overview: Is there a safest entry method? [Internet] [Citado 09 de agosto de 2024] English; 40(6): 386-392, jul.-ago. 2016. tab ID: ibc-154332 Disponible en:<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0210480616000425>

12. Araujo A, Herrera R, Insunza J, Sierra A. Reducción del dolor postoperatorio con rangos de neumoperitoneo de bajo volumen en cirugía laparoscópica México 2020 Mayo-Agosto 2020 / [Internet] [citado 10 de agosto de 2024] Volumen 15, Número 2. p. 54-63 doi: 10.35366/95046 <https://dx.doi.org/10.35366/95046> Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/COMPLETOS/residente/2020/rr202.pdf#page=12>

13. García D, Pruzzo M, Readí A, Mordojovich E, López S, Campaña G. Dolor postoperatorio en cirugía colorrectal laparoscópica electiva con neumoperitoneo a presión intraabdominal estándar versus baja presión. Ensayo clínico aleatorizado. Rev Cir. 2024; [Internet] 76(6) [Accessed 5 ago. 2024]. Disponible en: doi:10.35687/s2452454920250012349
14. Maíllo, Carmen L., et al. "Efecto del neumoperitoneo en la hemodinámica venosa durante la colecistectomía laparoscópica. Influencia de la edad de los pacientes y del tiempo de cirugía." Medicina clínica 120.9 (2003): [Internet] 330-334 [Accessed 5 ago. 2024]. [https://doi.org/10.1016/S0025-7753\(03\)73693-8](https://doi.org/10.1016/S0025-7753(03)73693-8) Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025775303736938>
15. Pórtela J, García L, Delgadillo C, et al. Embolismo de dióxido de carbono durante cirugía laparoscópica. Informe de caso. Rev. Mex Anest. 2018; 41 (1):54-58 [Internet] [Accessed 10 ago. 2024] Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=77277>
16. Ramos M, Donoso R, Galarza A Complicaciones durante la intervención de colecistectomía laparoscópica asociadas al dióxido de carbono. Neumoperitoneo [Internet] oct-2023 [Accessed 10 ago. 2024] Disponible en: <https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/16918>
17. Gómez G; Nando C; Achar T Cambios fisiológicos provocados por la posición del paciente y el neumoperitoneo en procedimientos laparoscópicos [Internet] oct-2023 [Accessed 10 ago. 2024]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=104405>

