



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN
SALVADOR ZUBIRÁN

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGÍA

TÍTULO:

**INCIDENCIA DE COMPLICACIONES PULMONARES POSTOPERATORIAS EN
PACIENTES DE CIRUGÍA ABDOMINAL CON PATRÓN ESPIROMÉTRICO
RESTRICTIVO PREQUIRÚRGICO**

AUTORES

DRA. ANDREA PARRA GALINDO

DRA. LOURDES FABIOLA GARCIA PADILLA

DRA. KARINA GABRIELA VÁZQUEZ NARVÁEZ

CD. MX., 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

DR. DAVID KERSHENOBICH STALNIKOWITZ.

Director General del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador
Zubirán

DR. SERGIO PONCE DE LEÓN ROSALES.

Director de Enseñanza, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador
Zubirán

DRA. KARINA GABRIELA VÁZQUEZ NARVÁEZ

Titular de la alta especialidad en Medicina Perioperatoria, Departamento de
Anestesiología y Medicina Perioperatoria, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y
Nutrición Salvador Zubirán.

DR. VICTOR ACOSTA NAVA

Jefe de Departamento de Anestesia, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y
Nutrición Salvador Zubirán

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer en primer lugar a mis profesores titulares de la especialidad de Anestesiología por su apoyo y compromiso a lo largo de estos 3 años de especialidad, por saber aconsejarme en momentos difíciles, a la Dra. Karina Vázquez Narváez y la Dra. Lourdes Fabiola García Padilla asesoras y tutora de esta tesis, quienes han sido un gran ejemplo, gracias por la dedicación y apoyo que han brindado a este trabajo y por la cuidadosa revisión que han realizado a este texto, así como sus valiosas sugerencias en momentos de duda.

A mi familia la cual nunca me ha abandonado y se ha mantenido conmigo en todos los momentos mas importantes de mi vida, a mi esposo que me apoyo en la distancia con su amor y comprensión, a mis hijas que me regalan de su tiempo para poder terminar mis estudios, ellas han sido el gran pilar que me da motivos para superarme día a día.

Y por último y por eso no menos importante agradezco a Dios por haberme guiado y acompañado a lo largo de estos años, por ser mi fortaleza en momentos de debilidad y por brindarme una vida llena felicidad, de superación personal, aprendizaje y sobre todo salud.

Gracias a todos ustedes.

Andrea Parra Galindo

ÍNDICE

ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO	6
DEFINICIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
ANTECEDENTES DEL PROYECTO	14
JUSTIFICACIÓN	18
1) Magnitud del problema	18
2) Trascendencia del problema	18
3) Vulnerabilidad del proyecto de investigación	18
4) Factibilidad de la investigación	19
5) Aplicabilidad de los resultados	19
HIPOTESIS	20
1. HIPOTESIS NULA	20
OBJETIVOS	20
1. Objetivo general:	20
2. Objetivos específicos:	20
METODOLOGÍA	21
1) Diseño del estudio	21
2) Universo o población de estudio	21
3) Muestra de estudio	21
Definición de las variables	22
Operacionalización de las variables	25
1. Descripción de procedimientos	28
2. Plan de análisis	29
RECURSOS	32
RESULTADOS.	33
DISCUSIÓN	39
CONCLUSIÓN	40
ANEXOS	41
1) Hoja de recolección de datos	41

ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

Durante un procedimiento quirúrgico mayor de tipo no cardiotorácico, tanto los factores epidemiológicos como sistémicos y respiratorios—la edad avanzada, la presencia de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), la enfermedad pulmonar intersticial (EPI) y/o el asma— juegan un rol crucial en el proceso, aunados a la anestesia general, ya que desencadenan cambios postoperatorios en la mecánica bio-física del patrón respiratorio, en los mecanismos de defensa y la disquinesia diafragmática.

Lo anterior puede conducir a la exacerbación de lesiones pulmonares, embolia pulmonar, neumotórax o reducción en la capacidad residual funcional con el riesgo de causar insuficiencia respiratoria, en pacientes con enfermedad restrictiva pulmonar, estos eventos son referenciados clínicamente en la literatura como complicaciones pulmonares postoperatorias (CPP), las cuales aumentan considerablemente la morbilidad y mortalidad.

Las pruebas de función respiratoria (PFR) o espirometría es una prueba diagnóstica predictiva que contribuye a identificar CPP, ya que tiende a determinar riesgos por procedimiento anestésico y quirúrgico. Los parámetros espirométricos de la PFR pueden variar dependiendo de la enfermedad pulmonar crónico-degenerativa que se trate, de modo que la prueba tiene valores predictores para enfermedad pulmonar obstructiva (EPOC), enfermedad pulmonar restrictiva (EPR), asma, entre otros.

La presente investigación se centra en determinar valores predictivos específicos que determinen la incidencia de CPP en pacientes adultos sometidos a cirugía no cardiotorácica y con patrón espirométrico restrictivo prequirúrgico y con ellos contribuir a mejorar las condiciones postoperatorias de pacientes con estas características.

Complicaciones pulmonares postoperatorias en pacientes sometidos a cirugía abdominal

Las complicaciones pulmonares postoperatorias (CPP) impactan de manera importante en la morbilidad y mortalidad perioperatoria. Se ha observado que alargan la estancia hospitalaria promedio y mantienen una tasa de mortalidad global del 1.4% (1).

Las CPP se asocian principalmente con la emergencia de infecciones del sitio quirúrgico, infección sistémica, neumonía, infección del tracto urinario o bien infección de causa desconocida. Muchos factores están involucrados en la incidencia de este tipo de complicaciones como la edad, tabaquismo, obesidad o enfermedad pulmonar preexistente y factores referentes al procedimiento quirúrgico, mismos que pueden predecir las complicaciones (1).

De forma general y sobre todo en pacientes que ya transitan por alguna enfermedad pulmonar restrictiva; existen algunos factores que contribuyen a CPP como el decúbito supino, grados de obesidad, distensión abdominal e inhalación previa de concentraciones elevadas de oxígeno durante el acto anestésico y el uso de relajantes musculares. Todos estos mecanismos aumentan de forma progresiva a las 24 o 48 horas postquirúrgicas y su retorno a los valores preoperatorios se da en una o dos semanas (2).

Las estrategias de prevención de CPP, o bien, de rehabilitación respiratoria, juegan un papel crucial para poder optimizar a este tipo de pacientes y garantizar su recuperación y sobrevida, de aquí que sea primordial evaluar previamente el riesgo de presentar CPP en pacientes potenciales y determinar el manejo perioperatorio más óptimo en cada caso (1–3).

Fundamentos de espirometría o prueba de función respiratoria

La espirometría, también referenciada como pruebas de función respiratoria (PFR) mide la mecánica respiratoria, la función pulmonar parenquimatosa y la interacción fisiológica entre la función pulmonar y el sistema cardíaco mediante la evaluación y

valoración de parámetros físicos sobre presiones, volúmenes y flujos pulmonares (4,5).

Es un procedimiento considerado como no invasivo y clínicamente útil para determinar alteraciones y/o diagnósticos incipientes del sistema respiratorio (esto es diagnóstico de enfermedad respiratoria) para la determinación de la gravedad del trastorno identificado, para determinar si hay o no necesidad de un tratamiento o respuesta, para averiguar el origen de disneas, tos o sibilancias, además de riesgos por exposición laboral (4).

La base más sencilla en la que se puede comprender la mecánica respiratoria según John Hutchinson (1846), inventor de esta técnica, versa sobre las diferencias obtenidas en el volumen de inflado y desinflado pulmonar y la cantidad de aire (volumen) que se concentra en las cavidades pulmonares; la variación obtenida de la combinación entre los volúmenes de reserva inspiratoria más el volumen corriente resulta en la capacidad inspiratoria total como se muestra en la **Figura 1**.

La interpretación sobre esta prueba se basa en los siguientes puntos importantes designados por N.O. Ntima y A.B. Lumb. (5):

1. Los valores individuales siempre deberán compararse con valores predichos para una población de referencia.
2. El volumen espiratorio forzado en 1 segundo (VEF1) y la capacidad vital (CV) se utilizan rutinariamente para el diagnóstico de enfermedades comunes de las vías respiratorias.
3. Las PFR preoperatorias son predictores deficientes de complicaciones pulmonares posoperatorias, por lo cual su uso antes de la cirugía electiva es raramente indicado.
4. Los pacientes que requieren resección pulmonar normalmente son evaluados en tres áreas: función mecánica, parenquimatosa y cardiopulmonar.
5. Para pacientes considerados para resección pulmonar, su utilidad se basa en calcular el porcentaje postoperatorio predictor del valor estratificado del

riesgo y se informa la toma de la decisión. Las PFR no han demostrado ser de gran utilidad en cuanto a la valoración preoperatoria sobre todo en pacientes sin patologías pulmonares, por lo que carecen de utilidad en este concepto.

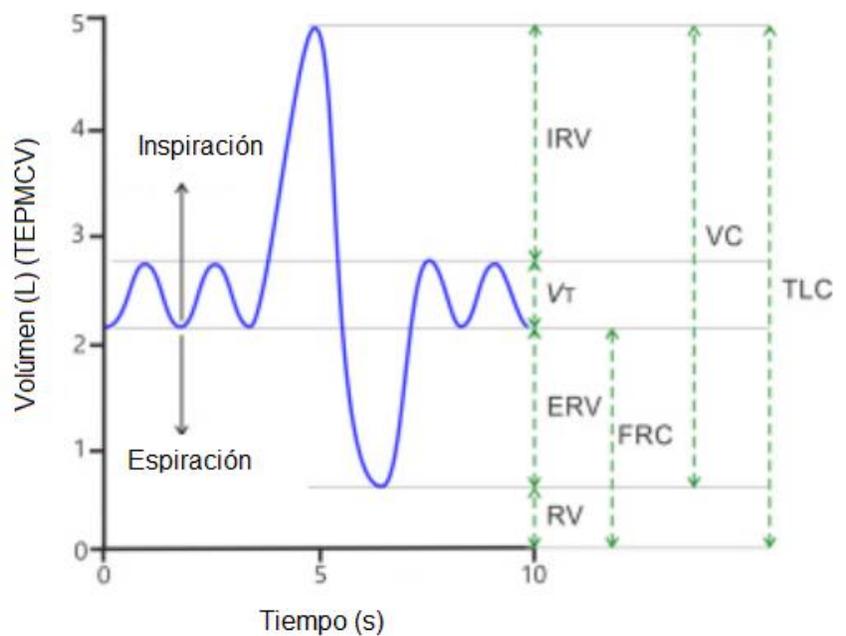


Figura 1. Trazo del espirómetro de una maniobra de capacidad vital (TEPMCV). Cuando un sujeto inspira lo más posible antes de espirar completamente. Dónde: V_T = volumen corriente, IRV = volumen de reserva inspiratoria, ERV = volumen de reserva espiratorio, RV = volumen residual, FRC = capacidad residual funcional, VC = capacidad vital, TLC = capacidad pulmonar total. Extraído de N.O. Ntima y A.B. Lumb. (5).

Complicaciones pulmonares postoperatorias y enfermedad pulmonar restrictiva

Las PFR pueden determinar riesgo perioperatorio de acuerdo al procedimiento anestésico y al procedimiento quirúrgico, un aspecto esencial por el que es ampliamente útil medir este parámetro fisiológico durante la valoración de pacientes sometidos a cirugía no cardiotorácica que transitan con enfermedad restrictiva pulmonar.

De acuerdo con el estudio más focalizado al respecto, existen hasta el momento tres factores anestésicos (modificables) que podrían reducir los riesgos de presentar

CPP: 1.- Ventilación con volumen corriente bajo, 2.- Infusión restringida de líquidos y 3.- Reversión del bloqueo neuromuscular inducido por sugammadex (6).

En cuanto al patrón espirométrico restrictivo, éste se caracteriza por disminución en la capacidad vital forzada (CVF) y el volumen espiratorio forzado en 1 s (VEF1) con una relación VEF1/CVF conservada. De acuerdo con Hyung Jun Park et al. (1) un patrón espirométrico restrictivo: $VEF1/CVF < 70\%$ se asocia con enfermedad pulmonar intersticial, trastornos neurológicos y lesiones ocupantes de espacio; sin embargo, también se asocia con una multitud de condiciones clínicas más allá de los pulmones y el tórax como el envejecimiento, tabaquismo, obesidad, síndrome metabólico, diabetes mellitus, así como enfermedades cardiovasculares, algunas de las cuales se han observado que pueden aumentar el riesgo de CPP después de una cirugía abdominal (7).

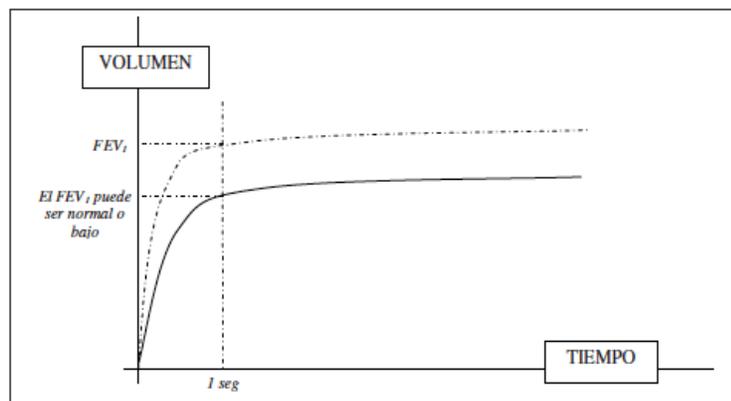


FIG 14. Patrón restrictivo (Volumen - tiempo)

Sin embargo, en un estudio previo en el que se realizó una comparación en el posoperatorio sobre un resultado de CVF (>1%) frente a un porcentaje resultante de VEF1/CVF se observa que éste último parámetro en la PFR no se asocia de forma significativa con algún episodio probable de CPP, esto para el caso de pacientes que se someten a cirugía abdominal laparoscópica. Así se teoriza que la cirugía laparoscópica de alguna u otra forma disminuye la incidencia de sufrir un

evento de CPP, sin embargo, al respecto aún existen pocos estudios por parte de la literatura médica internacional (7).

En pacientes que transitan por una EPI los factores de riesgo que se han identificado como de mayor relación en un ambiente posoperatorio adverso son, el requerimiento de oxígeno domiciliario previo al proceso quirúrgico, así como un mayor tiempo de cirugía empleado (60 min más). Estas observaciones están determinadas como marcadores altamente útiles en la estratificación del riesgo perioperatorio particularmente en este tipo de pacientes (8).

Con base en un estudio dirigido por Nina M Patel et al. el riesgo de presentar CPP en pacientes que se someten a cirugía no cardiotorácica y que transitan con una EPI es elevado, ya que desarrollan exacerbaciones y lesiones pulmonares agudas, insuficiencia respiratoria, neumonía, atelectasia, fuga de aire prolongada, hemotórax y embolia pulmonar. De acuerdo con las observaciones, el mecanismo etiológico sobre esta relación aún es controversial y estos autores reconocen sin embargo que, es necesario aumentar más la investigación prospectiva para evaluar de forma específica las estrategias de tratamiento que pueden resultar más eficaces y seguras para los pacientes con EPI que necesitan superar un proceso perioperatorio (3).

Como se puede observar existe un patrón espirométrico relacionado al riesgo de sufrir CPP dependiendo en primer lugar del tipo y procedimiento de la cirugía a la cual se someterá al paciente; en segundo lugar al estado de salud pulmonar del paciente, ya que dependiendo de si transita por una EPOC, EPI, neumonía, etc., los riesgos resultantes pueden variar; en tal sentido y como antes ya se mencionó, también influyen muchas otras características fisiológicas y epidemiológicas propias de los pacientes.

DEFINICIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Cada año se realizan cerca de 230 millones de procedimientos quirúrgicos mayores en el mundo. Las complicaciones después de una cirugía mayor son frecuentes y son una causa importante de mortalidad y morbilidad, especialmente cuando tienen afección pulmonar. Uno de cada siete pacientes que desarrolla complicaciones pulmonares postoperatorias (CPP) muere antes del alta hospitalaria, y los pacientes que sobreviven a menudo sufren una reducción importante del estado funcional

Algunos factores como la edad, la presencia de comorbilidades previas y las características preoperatorias relacionadas con el procedimiento, como el tipo de cirugía y la duración de la intervención quirúrgica, así como la cirugía laparoscópica, aumentan el riesgo de CPP. La espirometría, mediante el cálculo del volumen espiratorio forzado en 1 segundo (FEV1) y la capacidad vital forzada (FVC), puede diagnosticar defectos ventilatorios obstructivos o restrictivos, mismos pudieran predecir la aparición de CPP.

Una de las cirugías que tienen este riesgo es la cirugía laparoscópica, que tiene muchas ventajas sobre la laparotomía, como la disminución de la incidencia de CPP. Aunque las atelectasias y la neumonía subsiguiente pueden ocurrir después de la insuflación de dióxido de carbono a alta presión en la cavidad abdominal después de las cirugías por laparoscopia.

Algunos estudios sugieren que una FEV1 preoperatoria de <60% predicho se asocia con importantes complicaciones posoperatorias. Otros han demostrado que los riesgos perioperatorios aumentan hasta en un 60% cuando la FEV1 posoperatoria previsto (ppo) es <30%. La capacidad vital forzada preoperatoria (FVC) también puede ser predictor de complicaciones pulmonares postoperatorias.

Los resultados de la espirometría preoperatoria se utilizan para predecir la aparición de CPP, sin embargo, aún no se ha establecido el valor predictivo en pacientes sometidos a cirugía no torácica. Además, de acuerdo con las pautas del American

College of Physicians, se recomienda la espirometría preoperatoria solo en pacientes de alto riesgo, como aquellos con EPOC o asma (9).

La etiología de mayor riesgo no está clara, aunque se redujo la distensibilidad pulmonar en pacientes con EPI probablemente amplifica la ventilación con presión positiva. La lesión pulmonar inducida por ventilador puede acelerar el proceso fibroproliferativo a través de múltiples vías que incluyen sobredistensión pulmonar, atelectrauma, biotrauma, y/o hiperoxia.

En la población general, las CPP han sido definidas heterogéneamente para incluir neumonía, insuficiencia respiratoria, atelectasia, neumotórax, derrame pleural, embolia pulmonar y broncoespasmo. Ocurren en 2% a 19% de los pacientes sometidos a cirugía, y se han asociado con aumento de la morbilidad, la mortalidad y la estancia hospitalaria. Asimismo, 11% de los pacientes con EPI pueden desarrollar CPP si fueron sometidos a cirugía torácica y no torácica.

Con el contexto anterior surge la siguiente pregunta de investigación: ¿La incidencia de complicaciones pulmonares postoperatorias es alta en pacientes con enfermedad restrictiva pulmonar que se someten a cirugía no cardiotorácica?

ANTECEDENTES DEL PROYECTO

En 2018 Tak Kyu Oh et al. se enfocaron en valorar si la función respiratoria o valores espirométricos preoperatorios y bajo cirugía abdominal laparoscópica, podrían de alguna forma predecir las CPP. Mediante un estudio de tipo observacional retrospectivo analizaron 898 registros y se dieron cuenta que se aplicó la PFR para todos aquellos pacientes en los que se detectó alto riesgo de presentar CPP. Como parte de los resultados que obtuvieron fue una asociación importante entre los resultados de las pruebas de espirometría realizadas con un mes de anticipación al evento quirúrgico y la aparición de las CPP. De forma particular una CVF baja podría predecir CPP en pacientes de alto riesgo, no así para los datos de la relación en VEF1/CVF (7).

Poder identificar de forma temprana a pacientes quirúrgicos que tienen mayor riesgo de presentar una CPP es la clave para la aplicación de medidas preventivas y un tratamiento más oportuno; para lograrlo existen dos escalas básicas para la evaluación de los pacientes: la primera fue propuesta en Cataluña, España y fue titulada como Evaluación del Riesgo Respiratorio en Pacientes Quirúrgicos en Cataluña (ERPQC); la segunda es el llamado Modelo de Predicción de Lesiones Pulmonares Quirúrgicas (MPLPQ) (10).

Ambas escalas evalúan características preoperatorias en los pacientes tales como la edad, presencia de comorbilidades y otros aspectos relacionados con el proceso preoperatorio (como tipo de cirugía y su duración esperada). Es importante destacar que ninguna de las escalas de evaluación de riesgo mencionadas considera la observación y análisis de eventos intraoperatorios en los pacientes, tales como la ventilación intraoperatoria o la circulación sistémica; sin embargo, la literatura médica señala que los eventos intraoperatorios están relacionados con los resultados postoperatorios (10).

En tal sentido, la propuesta de 2018 del Dr. Ary Serpa Neto et al. (10), gira en torno al diseño de una escala de evaluación que considera tanto los factores evaluados por la ERPQC y la MPLPQ, sumando los eventos intraoperatorios, de esta forma,

se fortalece el score de una evaluación de predictibilidad más acertada; así, surge la escala Local Assessment of Ventilatory Management During General Anesthesia for Surgery (LAS VEGAS en inglés) que viene a mejorar la visión preventiva de este tipo de pacientes en comparación con el uso de las primeras escalas de forma aislada (10).

Algunas de las estrategias propuestas que muestran mejorar la resistencia cardio-respiratoria y reducen la incidencia de CPP en pacientes que transitan con una EPOC de leve a moderada, que sufren de cáncer de pulmón y que además necesitan superar un estado postoperatorio con las menores complicaciones posibles, consisten de un programa preoperatorio viable conformado de una prehabilitación pulmonar sistemática e intensiva, combinada con un entrenamiento de respiración abdominal, ejercicios respiratorios con espirometría incentivada y ejercicio aeróbico (11).

Así lo evidenció un estudio del 2016 dirigido por Yutian Lai et al en China, quienes mediante un ensayo controlado aleatorizado sometieron a 24 pacientes con las características patológicas descritas a la intervención preoperatoria de rehabilitación pulmonar sistemática que incluyó durante siete días, un entrenamiento respiratorio y de resistencia, además de un tratamiento paralelo de farmacoterapia con atomización de terbutalina, pulmicort e infusión de ambroxol (11). Después de analizar los resultados y compararlos con el grupo de pacientes control (24) a los que solamente se les sometió a cuidados preoperatorios estándar, llegaron a determinar que para el grupo intervenido la incidencia de CPP fue menor, así como su estancia hospitalaria y una duración más reducida del uso de antibióticos.

Otra más de las estrategias propuestas que se han probado para reducir la incidencia de CPP y la morbimortalidad en pacientes quirúrgicos que transitan con EPOC consiste en evitar el uso de la anestesia general y optar por aplicar anestesia regional, esto en el caso de cirugías con necesidad de anestesia espinal, epidural y/o por bloqueo de nervios periféricos. Esta propuesta se respalda mediante la evidencia hallada en un estudio clínico realizado sobre una muestra de 2644

pacientes que bajo las características patológicas descritas se sometieron por una parte a un procedimiento de anestesia general y por la otra a anestesia regional (12).

Este estudio fue dirigido en 2015 por el grupo de Mark S. Hausman Jr et al. (12) en Ann Arbor, Michigan; tras el análisis de los datos clínicos arrojados, los investigadores determinaron que el uso de anestesia regional se encuentra asociada a una morbilidad menor compuesta, impulsada por menor incidencia de CPP, así como menor morbilidad compuesta no pulmonar; esta asociación fue benéfica y significativa en los pacientes con EPOC que transitaban con disnea moderada o nula y en aquellos que recibieron anestesia espinal.

En cuanto a los estudios realizados en América Latina, una revisión respaldada por la Universidad de la Sabana en Chile (13), dirigida por Bastidas et al. y publicada por la *Revista Chilena de Anestesia* en el año 2019, incluyó la información de 54 artículos. Dicha revisión informa que, pese a que la literatura médica considera que la espirometría es un método de rutina que no debe realizarse para la predicción de CPP en pacientes sometidos a cirugía no cardiotorácica, para el caso de pacientes que transitan con una enfermedad pulmonar de alto riesgo como la EPOC, sí es altamente recomendable aplicarla; ya que de esta forma estos pacientes son mejor evaluados para predecir posibles CPP.

Otro estudio original dirigido por el Dr. Alberto Labrada Despaigne realizado en Cuba en 2015, probó que existe la posibilidad de aplicar estrategias ventilatorias intraoperatorias que brinden ventajas importantes para el caso de lograr mejor predictibilidad de CPP en pacientes que transitan con EPOC y que son sometidos a un procedimiento quirúrgico de colecistectomía laparoscópica. Consistió de un diseño de investigación longitudinal-prospectivo sobre un total de 69 pacientes, tras el análisis de sus resultados determinaron que los valores espirométricos registrados evidenciaron diferencias significativas en el postoperatorio inmediato, lo cual conllevó a concluir que la estrategia ventilatoria intraoperatoria brinda mayores ventajas predecibles de CPP en este tipo de pacientes (14).

En México no existen estudios clínicos originales centrados en la aplicación de la espirometría para la detección más oportuna de CPP en pacientes con enfermedad pulmonar restrictiva que además sean sometidos a cirugía abdominal. El presente estudio sería el primero en el país que aborda una temática más específica al respecto, lo cual tiene alta relevancia a fin de ampliar la investigación clínica-anestesiológica que fundamenta la aplicación de mejores estrategias predecibles de CPP en el perioperatorio.

JUSTIFICACIÓN

1) Magnitud del problema

Las complicaciones pulmonares postoperatorias son una causa importante de morbimortalidad, se ha reportado una incidencia variable del 2 a 19% y se han estudiado algunos factores involucrados como la edad avanzada y enfermedades pulmonares crónico-degenerativas que aumentan su incidencia.

2) Trascendencia del problema

La mortalidad de las CPP va del 8 al 24% en la primera semana del postoperatorio y se han asociado con peores desenlaces postoperatorios, aumento en las consultas a urgencias y hospitalización prolongada. Por ello la identificación temprana de pacientes con riesgo para desarrollar CPP permitirá instaurar estrategias preoperatorias que disminuyan la morbimortalidad.

3) Vulnerabilidad del proyecto de investigación

Además de una evaluación preoperatoria minuciosa y aplicación de escalas de riesgo pulmonar, se ha estudiado la (PFR) o espirometría basada en el cálculo de la disminución menor del 80% de la capacidad vital forzada (CVF), el volumen espiratorio forzado en 1 segundo y el cociente de este sobre la capacidad vital forzada (VEF1/CVF) a fin de diagnosticar eventos ventilatorios restrictivos preoperatorios que conlleven a CPP y con ello implementar técnicas de optimización pulmonar preoperatorias, manejo ventilatorio apropiado transoperatorio y rehabilitación pulmonar para disminuir su incidencia.

4) Factibilidad de la investigación

Llevar este proyecto a cabo es totalmente factible, ya que en éste Instituto se cuenta con la infraestructura para realizar pruebas de función pulmonar a pacientes sometidos a cirugía en pacientes con enfermedades pulmonares previas, así mismo, la tutora de este proyecto de tesis, es la titular a cargo de la alta especialidad en Medicina perioperatoria, misma que se encarga de disminuir riesgos perioperatorios y que sabrá guiar adecuadamente el proyecto. Por último, contamos con la disponibilidad de expedientes clínicos y PFR que faciliten la obtención de información.

5) Aplicabilidad de los resultados

Este estudio permite identificar pacientes de alto riesgo de desarrollar complicaciones pulmonares postoperatorias e implementar estrategias que disminuyan su incidencia y con ello días de hospitalización y costos hospitalarios. Así mismo en México no hay estudios científico-clínicos que aporten información al respecto sobre su población, por ende, se carece de fundamentos basados en la evidencia clínica para el diseño de propuestas estratégicas que puedan contribuir con una mayor eficiencia a la recuperación y sobrevida de este tipo de pacientes. Aún mayor, es el hecho actual de pacientes que superaron la COVID-19 suelen quedar con secuelas de enfermedad pulmonar restrictiva y por lo tanto es necesario anticiparse a las complicaciones implicadas en los procesos quirúrgicos. Para tal efecto, el presente estudio es pionero en México para esta línea de investigación y sus hallazgos se encaminan a fortalecer la calidad en la atención médico-quirúrgica.

HIPOTESIS

La incidencia de complicaciones pulmonares postoperatorias (CPP) es mayor en pacientes con enfermedad restrictiva pulmonar prequirúrgica.

1. HIPOTESIS NULA

La incidencia de complicaciones pulmonares postoperatorias (CPP) es nula en pacientes con enfermedad restrictiva pulmonar prequirúrgica.

OBJETIVOS

1. Objetivo general: Evaluar la incidencia de complicaciones pulmonares postoperatorias en pacientes con enfermedad restrictiva pulmonar que se someten a cirugía abdominal

2. Objetivos específicos:

- a. Determinar la asociación entre el patrón espirométrico restrictivo y el desarrollo de CPP
- b. Describir las CPP más frecuentes
- c. Identificar posibles factores de riesgo para el desarrollo de CPP

METODOLOGÍA

1) Diseño del estudio

Descriptivo, tipo cohorte retrospectivo, analítico

2) Universo o población de estudio

Adultos sometidos a cirugía abdominal, con patrón espirométrico restrictivo preoperatorio.

3) Muestra de estudio

a. Tamaño de la muestra:

Por conveniencia, todos aquellos pacientes desde el 2018-2020

b. Criterios de selección

1. Criterios de inclusión:

- Mayores de 18 años
- Que se hayan sometido a cirugía abdominal 2018-2020
- Espirometría con patrón restrictivo pulmonar prequirúrgico

2. Criterios de exclusión

- Anestesia regional
- Cirugía no abdominal
- Espirometría con patrón normal, obstructivo o mixto prequirúrgico

3. Criterios de eliminación

- Falta de información que no se pueda completar el estudio

Definición de las variables

Variable	Definición de la variable
Espirometría con patrón restrictivo	Forma parte del diagnóstico morfológico de las curvas F/V y V/T. El patrón restrictivo es sugestivo. La restricción se refiere a la limitación de la FVC, que puede deberse a causas pulmonares o al tamaño reducido de los pulmones.
Espirometría normal (o simple)	Mide los volúmenes pulmonares estáticos del paciente VEF1/ FVC >80%
Complicación pulmonar postoperatoria	Se define así a la serie de eventos pulmonares fatales y no fatales que se presentan durante los primeros 5 a 7 días y que se relacionan con la cirugía y/o la anestesia.
Falla respiratoria	Es aquella en la cual no hay suficiente oxígeno en la sangre o en la que hay una saturación de dióxido de carbono.
Derrame pleural	Acumulación de líquido en los tejidos que recubren pulmones y tórax. Se clasifican en exudados o trasudados.
Atelectasia	Colapso completo o parcial de un lóbulo o un pulmón completo
Neumotórax	Colapso pulmonar causado por la filtración de aire entre los pulmones y la pared torácica.
Neumonía	Colapso pulmonar causado por la inflamación de los pulmones debido a un virus o bacterias.
Edad	Indica el tiempo que ha vivido un ser humano.
IMC	Índice de masa corporal que indica el sobrepeso y la obesidad.
Enfermedad pulmonar restrictiva intrínsecas	Aquellas patologías que involucran el parénquima pulmonar como fibrosis pulmonar idiopática, neumoconiosis y enfermedades vasculares del colágeno (lupus eritematoso sistémico, artritis reumatoide, esclerodermia)
Enfermedad pulmonar restrictiva extrínsecas	Patologías con problemas en la pared torácica (escoliosis, cifosis, cifoscoliosis y alteraciones de la pleura) neuromusculares (miastenia gravis, síndrome de Guillain Barré), abdominales

	(obesidad, tumores abdominales, hernias diafragmáticas, ascitis y síndrome de compartimental)
Oxígeno prehospitalario	Oxigenoterapia administrada en diferentes concentraciones adaptadas a las necesidades del paciente con el fin de mantener los niveles de oxígeno en la sangre arriba de 92%
Cirugía abdominal	Operación manual o instrumental que se ocupa de curar enfermedades, malformaciones, traumatismos y otras afecciones.
Tiempo de cirugía	Procesos que organizan el acto quirúrgico en la cirugía.
Tabaquismo	Adicción al tabaco. Se considera como factor de riesgo en el procedimiento quirúrgico al disminuir la cantidad de oxígeno a las células de la herida quirúrgica.
ASA	<p>Sociedad Americana de Anestesiología (ASA por sus siglas en inglés). Escala que determina el riesgo anestésico de un paciente. La escala va del grado I hasta el V (que representa el más grave).</p> <p style="text-align: center;">I paciente sano</p> <p style="text-align: center;">II paciente con enfermedad sistémica leve</p> <p style="text-align: center;">III paciente con enfermedad sistémica severa</p> <p style="text-align: center;">IV paciente con enfermedad sistémica severa que esta en constante riesgo de muerte</p> <p style="text-align: center;">V paciente moribundo que no se espera que sobreviva sin la cirugía</p> <p style="text-align: center;">VI declarado con muerte cerebral, cuyos órganos serán donados</p>
Creatinina	<p>Desecho generado por la producción de energía de los músculos. Se analiza en un examen de orina o sangre para determinar qué tan sanos están los riñones. (mg/dL)</p> <p>Normal = 1,8 - 2 mg/dL</p> <p>Alterada >3 mg/dL</p>
Urea	Sustancia que resulta de la descomposición de proteína en el hígado. Se utiliza junto a la creatinina para evaluar la función renal. (mg/dL)

Albumina	Proteína que se produce en el hígado. Determina anomalías hepáticas o enfermedad renal en exámenes de sangre. (g/dL)
SpO2	Saturación de oxígeno en sangre. Los rangos inferiores al 90% se consideran bajos.
GSA	Gasometría en sangre arterial.
pH	Acidez o alcalinidad de la sangre. Los niveles normales son de 7.35 a 7.45.
pAO2	Presión arterial de oxígeno. Tiene utilidad en las UCI para determinar el tratamiento. Se considera normal de 75 a 100 mmHg.
pACO2	Presión parcial de dióxido de carbono en sangre arterial. Se considera normal de 35 a 40 mmHg.
HCO3	Ión bicarbonatado. Determina la concentración de iones de bicarbonato. Su rango normal es de 22 a 26 mEq/l
PFR	Pruebas de función respiratoria.
FVC (CVF)	Capacidad vital forzada (también escrita como CVF) es el volumen máximo de aire exhalado en una maniobra espiratoria de máximo esfuerzo. Se considera normal cuando el valor teórico es mayor a 80%. (se expresa en ml).
FEV1 (VEF1)	Volumen espiratorio forzado en el primer segundo. Es la cantidad de aire que un individuo puede sacar un segundo después de iniciar la exhalación y teniendo los pulmones completamente inflados. Esta prueba se realiza con el máximo esfuerzo del paciente.
FEV1/FVC	Esta relación es el porcentaje de FCV espirada en el primer segundo de la maniobra. Se mide en porcentajes.
Asma o EPOC	Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica. Es el empeoramiento progresivo del flujo del aire a través de los pulmones. Asma. Es una enfermedad inflamatoria crónica de las vías respiratorias en cuya patogenia intervienen diversas células y mediadores de la inflamación, condicionada en parte por factores genéticos y que cursa con episodios recurrentes de hiperrespuesta bronquial y una obstrucción variable al flujo aéreo, total o parcialmente reversible, ya sea por la acción medicamentosa o espontáneamente.

Capacidad funcional/ MET	La capacidad funcional preoperatoria del paciente. Un MET representa la cantidad de oxígeno que consume un sujeto promedio en reposo. 1 MET = 3.5 mL O ₂ /kg/min
Anestesia	Uso de fármacos para prevenir el dolor durante ciertos procedimientos médicos. Existen diferentes tipos: Local, Regional, General.
EIH	Estancia intrahospitalaria o días de hospitalización del paciente.
UTI	Unidad de terapia intensiva a los 30 días de postoperada
Muerte	Suspensión permanente del funcionamiento del organismo como un todo a los 30 días de postoperada.

Fuentes consultadas: Benítez-Pérez et al. y Pruitt (17,18).

Operacionalización de las variables

Tabla 1				
Variable	Unidad de medición	Tipo de variable	Nivel de medición y clasificación	Estadístico
Edad	Numérica	Independiente	Cuantitativa	Prueba de Spearman.
Capacidad funcional METS	Numérica >4 METS: 0 <4 METS: 1	Independiente	Cualitativa nominal	Prueba de Chi cuadrada o Fisher
Tabaquismo	0=Negativo 1=Positivo	independiente	Cualitativo nominal	Prueba de Chi cuadrada o Fisher
Espirometría con patrón restrictivo	VEF1/CVF <70% 1= sí 0= no	Independiente	Cualitativa nominal	Prueba de Chi cuadrada o Fisher
Espirometría normal (o simple)	VEF1/CVF > 70%	Dependiente	Cualitativa nominal	Prueba de Chi cuadrada o Fisher

FVC capacidad vital forzada	0= FVC >80% 1= FVC <80%	Dependiente	Cualitativa nominal	Prueba de Chi cuadrada o Fisher
VEF1 Volumen de expiración forzado en el 1er segundo	0= VEF1 >80% 1=VEF1 <80%	Dependiente	Cualitativa nominal	Prueba de Chi cuadrada o Fisher
Intrínsecas	0= No intrínseca 1= Fibrosis pulmonar idiopática 2= Neumoconiosis 3= Enfermedad vascular del colágeno	Dependiente	Cualitativa nominal	Prueba de Chi cuadrada o Fisher
Extrínsecas	0= No extrínseca 1= Pared torácica 2= Pared abdominal 3= Enfermedades neuromusculares	Dependiente	Cualitativa nominal	Prueba de Chi cuadrada o Fisher
Complicación pulmonar postoperatoria	Infección del sitio quirúrgico 0 = Ausente 1 = Presente	Dependiente	Cualitativa nominal	Prueba de Chi cuadrada o Fisher
Falla respiratoria	0 = Sin insuficiencia respiratoria 1 = Con insuficiencia respiratoria	Independiente	Cualitativa nominal	Prueba de Chi cuadrada o Fisher
Derrame Pleural	0 = Sin derrame pleural 1 = Con derrame pleural	Independiente	Cualitativa nominal	Prueba de Chi cuadrada o Fisher
Atelectasia	0 = Sin atelectasia. 1 = Con atelectasia	Independiente	Cualitativa nominal	Prueba de Chi cuadrada o Fisher
Neumotórax	0 = Sin neumotórax. 1 = Con neumotórax	Independiente	Cualitativa nominal	Prueba de Chi cuadrada o Fisher
Neumonía	0 = Sin neumonía. 1 = Con neumonía	Independiente	Cualitativa nominal	Prueba de Chi cuadrada o Fisher

IMC	0= Normal IMC <24.9-18.5 1= Sobrepeso IMC > 25 2= Obesidad grado I IMC > 30 3= Obesidad grado II IMC > 35 y < 40 4= Obesidad mórbida IMC > 40	Dependiente	Cualitativa nominal	Prueba de Chi cuadrada o Fisher
Oxígeno prehospitalario	1= sí 0= no	Independiente	Cualitativa nominal	Prueba de Chi cuadrada o Fisher
Tipo de cirugía	1= Laparoscopia 2= Laparotomía	Independiente	Cualitativa	Prueba de Chi cuadrada o Fisher
Tiempo de cirugía	1= < 1 hr 2= 2 a 3hrs 3= >3hr	Independiente	Cuantitativa continua	Prueba de Chi cuadrada o Fisher
ASA	1= I 2= II 3= III 4= IV 5= V 6= VI	Independiente	Cualitativa nominal	Prueba de Chi cuadrada o Fisher
Creatinina	1= Normal 2= Alterada	Independiente	Cualitativa nominal	Prueba de Chi cuadrada o Fisher
Urea	1= Normal = 12-54 mg/dL 2= Anormal = Fuera del rango indicado	Independiente	Cualitativa nominal	Prueba de Chi cuadrada o Fisher
Albumina	1= Normal = 3.4-54 g/L 2= Baja = <3.4 g/L	Independiente	Cualitativa nominal	Prueba de Chi cuadrada o Fisher
SpO2	1= < 90% 2= >90%	Independiente	Cualitativa nominal	Prueba de Chi cuadrada o Fisher
GSA (Gasometría de sangre arterial)	Nominal Rangos Normales: PaO ₂ 80 100 mmHg	Independiente	Cualitativa nominal	Prueba de Chi cuadrada o Fisher

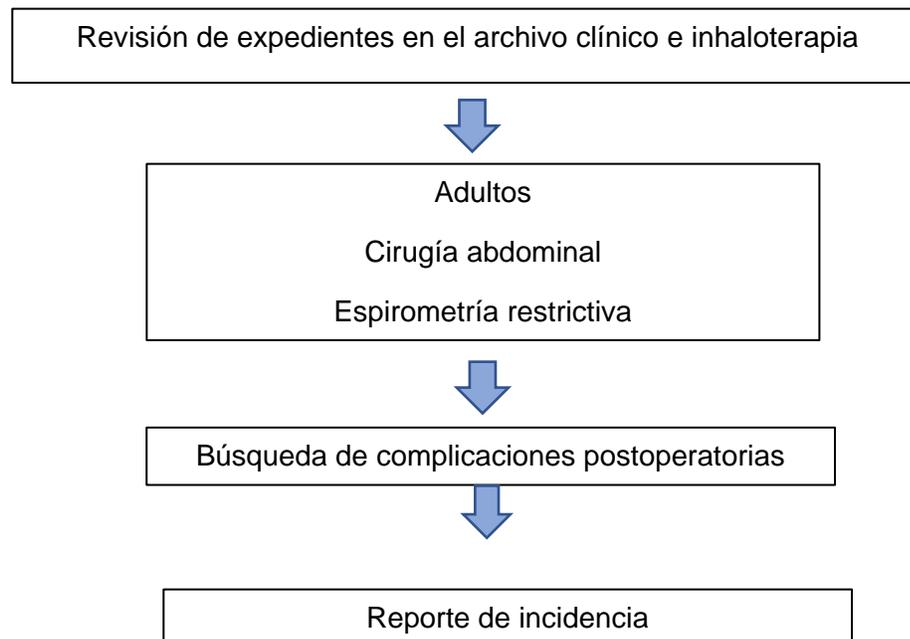
	SaO ₂ 95-100% pH 7,35 – 7,45 PaCO ₂ 35-45 mmHg HCO ₃ 22-26 mEq/L			
pH Acidosis respiratoria moderada	pH 7,30 – 7,35 o < 7,25 0 = No presente 1 = Presente	Independiente	Cualitativa nominal	Prueba de Chi cuadrada o Fisher
PaO ₂ Hipoxemia	0= PaO ₂ >80 mmHg 1= PaO ₂ < 80 mmHg	Independiente	Cualitativa nominal	Prueba de Chi cuadrada o Fisher
PaCO ₂	0= Normocapnia = 35-45 mmHg 1= >45 mmHg 2= <45 mmHg	Independiente	Cualitativa nominal	Prueba de Chi cuadrada o Fisher
HCO ₃	1= < 21 mEq/l 2= >21 mEq/l	Independiente	Cualitativo nominal	Prueba de Chi cuadrada o Fisher
EIH (Estancia intra-hospitalaria)	1= < 21 días 2= Prolongada > 21 días	Independiente	Cualitativa nominal	Prueba de Chi cuadrada o Fisher
Unidad de Terapia Intensiva UTI	0 = No 1 = sí	Independiente	Cualitativa nominal	Prueba de Chi cuadrada o Fisher
Muerte	0= No 1= Si	Independiente	Cualitativa nominal	Prueba de Chi cuadrada o Fisher

Fuente: Elaboración propia con base en el diseño experimental del presente estudio

1. Descripción de procedimientos

Se solicitará en el archivo clínico y en el servicio de inhaloterapia los expedientes de todos aquellos pacientes con registro de cirugía abdominal y prueba de función

respiratoria del 2018-2020 y se corroborará la información con el expediente electrónico. Se seleccionarán aquellos pacientes que cumplan con los criterios de inclusión. De esta manera se reportarán las complicaciones pulmonares postoperatorias obtenidas del expediente físico y/o electrónico. Finalmente, se analizarán todos los datos recabados y se reportará la incidencia.



2. Plan de análisis

Se utilizará estadística descriptiva para describir las características basales de todos los pacientes. Se realizará estadística descriptiva: frecuencia con porcentajes y mediana con rangos intercuartiles, para variables cualitativas y cuantitativas, respectivamente.

En el análisis inferencial se realizarán pruebas de χ^2 o prueba exacta de Fisher para determinar la asociación de las variables cualitativas y Rho de Spearman para las variables cuantitativas.

También un análisis de regresión logística múltiple para determinar los factores de riesgo, se incluirán las variables con $p < 0.05$ obtenidas en el análisis univariado.

1) Limitaciones

Se trata de un estudio retrospectivo y descriptivo, así que, por la naturaleza del estudio, este será susceptible a sesgos. No hay un cálculo específico de la muestra, por lo que los resultados carecerán de validez.

2) Consideraciones éticas

Este protocolo será presentado y aprobado por el Comité de ética e investigación del INCMNSZ, Los investigadores confirmamos que la revisión de los antecedentes científicos del proyecto justifican su realización, que contamos con la capacidad para llevarlo a buen término, nos comprometemos a mantener un estándar científico elevado que permita obtener información útil para la sociedad, a salvaguardar la confidencialidad de los datos personales de los participantes en el estudio, pondremos el bienestar y la seguridad de los pacientes sujetos de investigación por encima de cualquier otro objetivo, y nos conduciremos de acuerdo a los estándares éticos aceptados nacional e internacionalmente según lo establecido por la Ley General de Salud, Las Pautas Éticas Internacionales para la Investigación y Experimentación Biomédica en Seres Humanos de la OMS, así como la declaración de Helsinki.

3) Cronograma de actividades

Fecha de inicio: febrero 2019 Fecha de terminación: febrero 2022

DESCRIPCIÓN	Marzo – Junio				Julio - Octubre				Noviembre - Enero		
	MESES				MESES				MESES		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
Revisión bibliográfica	■	■	■	■							
Entrega del diseño preliminar a tutor				■	■						
Correcciones del diseño preliminar						■					
Entrega de protocolo de investigación al comité de ética del INCMNSZ y correcciones						■	■				
Diseño y corrección de cuestionario piloto para la recolección de datos						■	■				
Detección de sujetos con criterios de inclusión y recolección de datos								■	■		
Vaciado y análisis de datos										■	■
Entrega de proyecto final CPAEM											■

RECURSOS

a) Recursos humanos

Dra. Andrea Parra Galindo, encargada de la realización del protocolo de Tesis, selección de expedientes, recolección de datos, análisis estadístico y realización de tesis.

Dra. Karina Gabriela Vázquez Narváez, coordinadora de proyecto de tesis.

b) Recursos materiales

Para realizar este estudio será necesario tener expedientes clínicos físicamente, hoja de recolección de datos, impresora, fotocopidora y computadora personal.

c) Recursos financieros

No requiere de financiamiento. Gastos de papelería para el registro de los datos de los pacientes serán cubiertos por el investigador principal.

RESULTADOS.

Se incluyeron 65 pacientes. De los cuales, 69.2% fueron hombres, con una mediana de edad de 58 años. La tabla 1 muestra las características generales de los pacientes sometidos a cirugía abdominal con espirometría restrictiva.

La incidencia de CPP fue de 56.9% en los pacientes sometidos a cirugía abdominal. Dentro de estas la complicación posquirúrgica más frecuente fueron las infecciones presentándose en el 35.4% de los pacientes, en segundo lugar la neumonía con un 21.5% por lo que la estancia dentro de la terapia intensiva fue de un 26%. La mortalidad se presentó en un 10.8% dentro de los primeros 30 días. Los tipos de complicaciones posquirúrgicas de los pacientes sometidos a cirugía abdominal con espirometría restrictiva (tabla 2).

Se realizó un análisis univariado para determinar cuáles eran las características de los pacientes sometidos a cirugía abdominal con espirometría restrictiva se asocian a las complicaciones posquirúrgicas (Tabla 3). Entre los datos más significativos ($p < 0.05$) se encontraron: oxígeno prehospitalario, saturación de oxígeno menor de 90% antes de la cirugía abdominal, bicarbonato > 21 mEq/l antes de la cirugía abdominal, tiempo quirúrgico mayor de 3 horas y creatinina alterada antes de la cirugía abdominal.

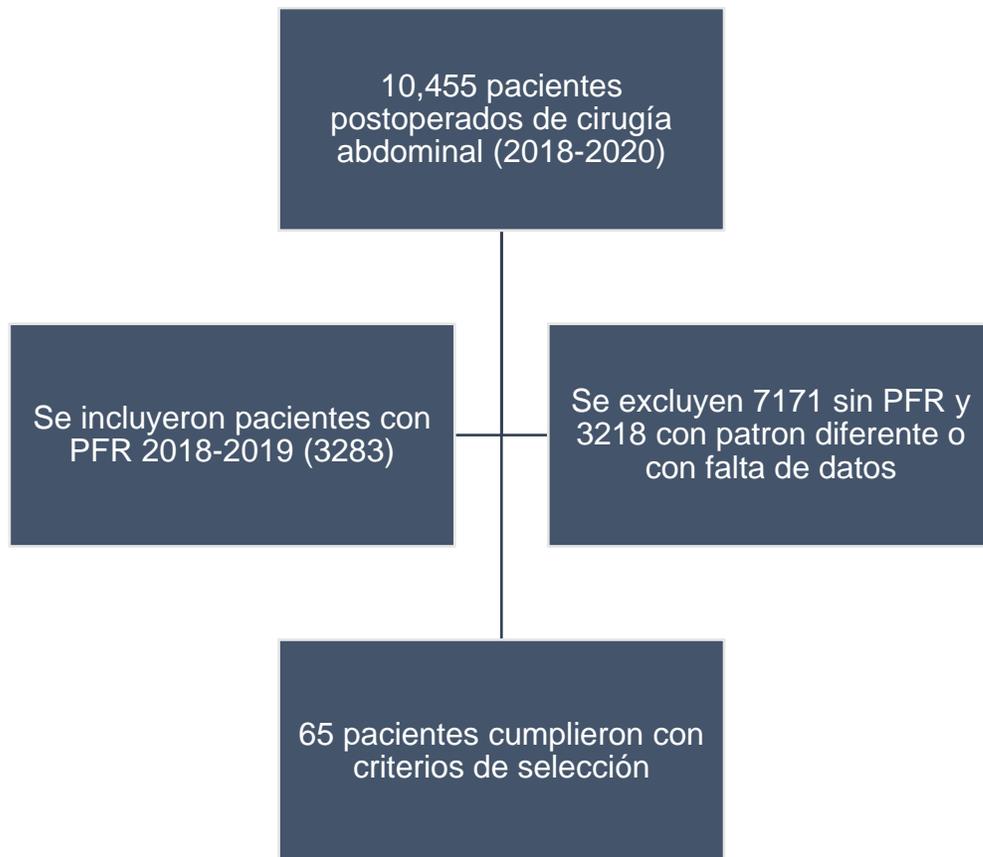


Tabla 1. Características de los pacientes sometidos a cirugía abdominal con espirometría restrictiva.

Población		65 pacientes
Edad (años)		58 (20-84)
Sexo		
	Hombre	45 (69.2%)
	Mujer	20 (30.8%)
ASA		
	I	1 (1.5%)
	II	26 (40%)
	III	33 (50.8%)
	IV	5 (7.7%)
	V	0
	VI	0
IMC		
Normal		34 (52.3%)
Sobrepeso		18 (27.7%)
Obesidad grado I		5 (7.7%)
Obesidad grado II		6 (9.2%)
Obesidad grado III		2 (3.1%)
Tabaquismo		31 (47.7%)
Capacidad funcional		
	METS > 4	26 (40%)
	METS < 4	39 (60%)
Saturación de Oxígeno <90%		40 (61.5%)
Oxígeno pre-hospitalario		8 (12.3%)
Enfermedad restrictiva intrínseca		47 (72.3%)
Enfermedad restrictiva extrínseca		
	Pared torácica	18 (27.7%)
	Pared abdominal	2 (3.1%)
Creatinina alterada		16 (24.6%)
Urea alterada		17 (26.2%)
Albúmina alterada		29 (44.6%)
pH		
	Sin acidosis respiratoria moderada	48 (73.8%)
	Con acidosis respiratoria moderada	17 (26.2%)
PaO2		
Con hipoxemia		39 (60%)
Sin hipoxemia		26 (40%)
HCO3		
<21 mEq/l		50 (76.9%)
>21 mEq/l		15 (23.1%)
Tipo de cirugía		
	Laparoscopia	10 (15.4%)
	Laparotomía	55 (84.6%)
Tiempo de cirugía		
	<1 hora	3 (4.6%)
	2-3 horas	22 (33.8%)

>3 horas	40 (61.5%)
Los resultados se muestran en frecuencias y porcentajes, mediana con rango intercuartil (Q1-Q3)	

Tabla 2. Complicaciones posquirúrgicas de los pacientes sometidos a cirugía abdominal con espirometría restrictiva.

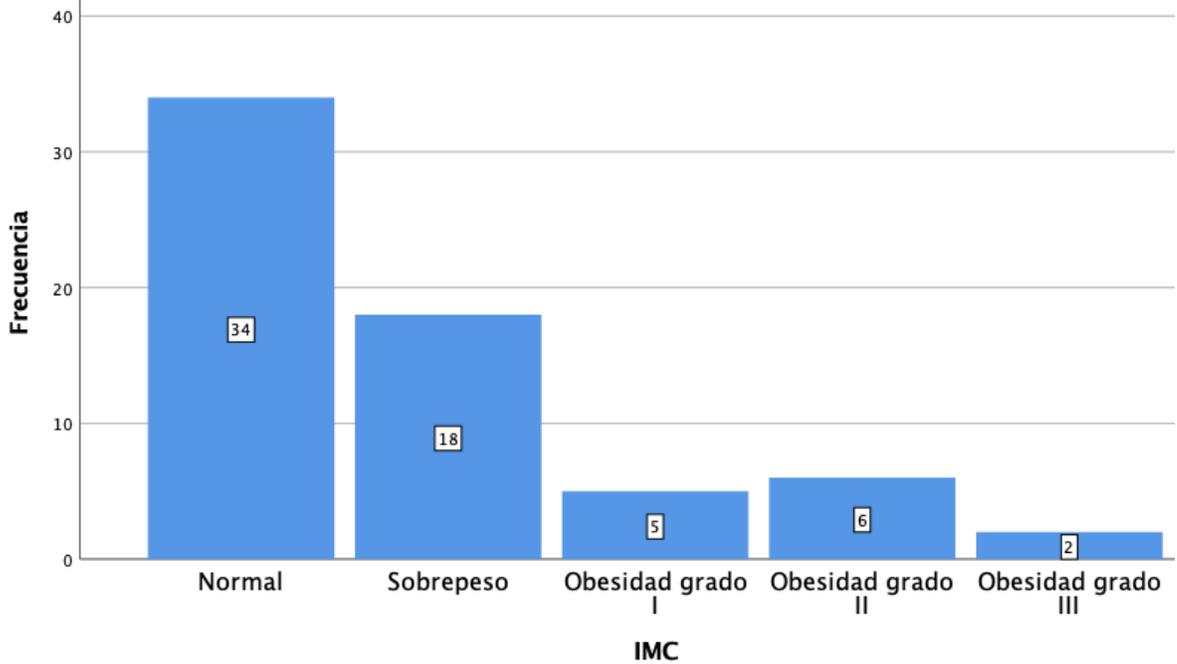
Población	65 pacientes
Complicaciones	37 (56.9%)
Atelectasia	7 (10.8%)
Neumonía	14 (21.5%)
Derrame pleural	3 (4.6%)
Infecciones	23 (35.4%)
Neumotórax	1 (1.5%)
Falla respiratoria	6 (9.2%)
Estancia en UTI	17 (26.2%)
Estancia intrahospitalaria >21 días	13 (20%)
Muerte	7 (10.8%)
Los resultados se muestran en frecuencias y porcentajes, mediana con rango intercuartil (Q1-Q3). UTI: Unidad de terapia intensiva	

Tabla 4. Análisis multivariado de la comparación de las características de los pacientes sometidos a cirugía abdominal con espirometría restrictiva vs sin complicaciones.

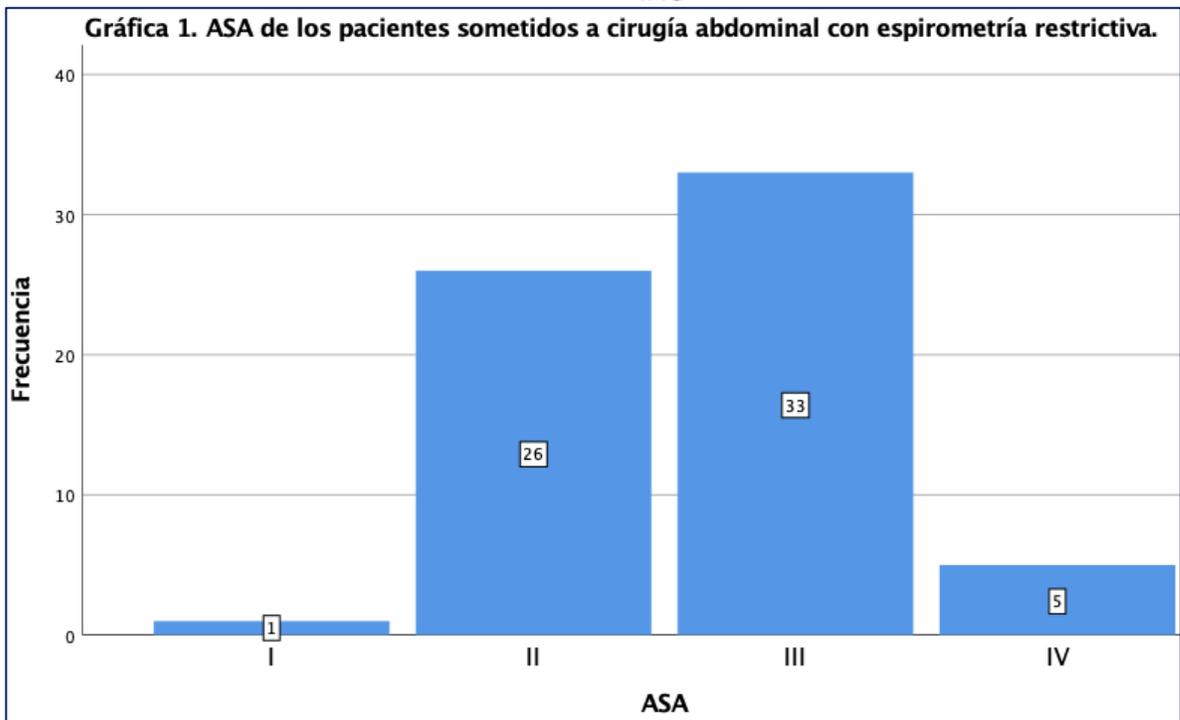
	Exp (B)	IC 95%	<i>p</i>
SaO2 <90%	2.48	1.2-9.86	0.048
Tiempo quirúrgico >3h	10	2.7-37.5	0.001
Creatinina alterada	4.5	1.9-20.4	0.05

a. GRÁFICAS:

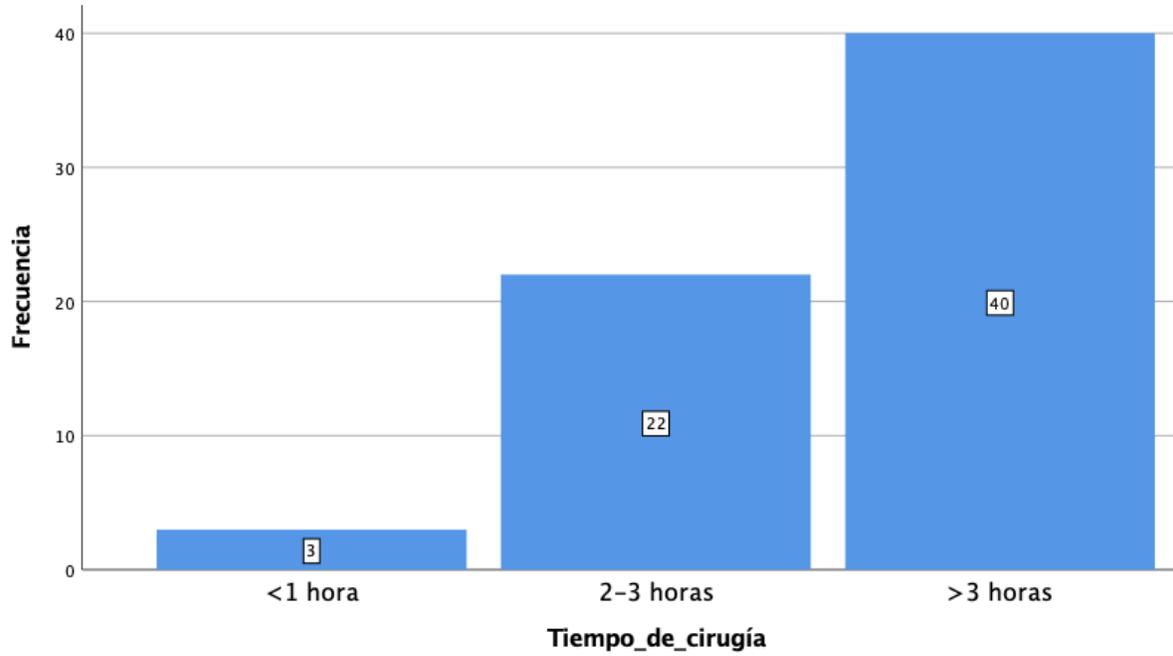
Gráfica 3. IMC de los pacientes sometidos a cirugía abdominal con espirometría restrictiva.



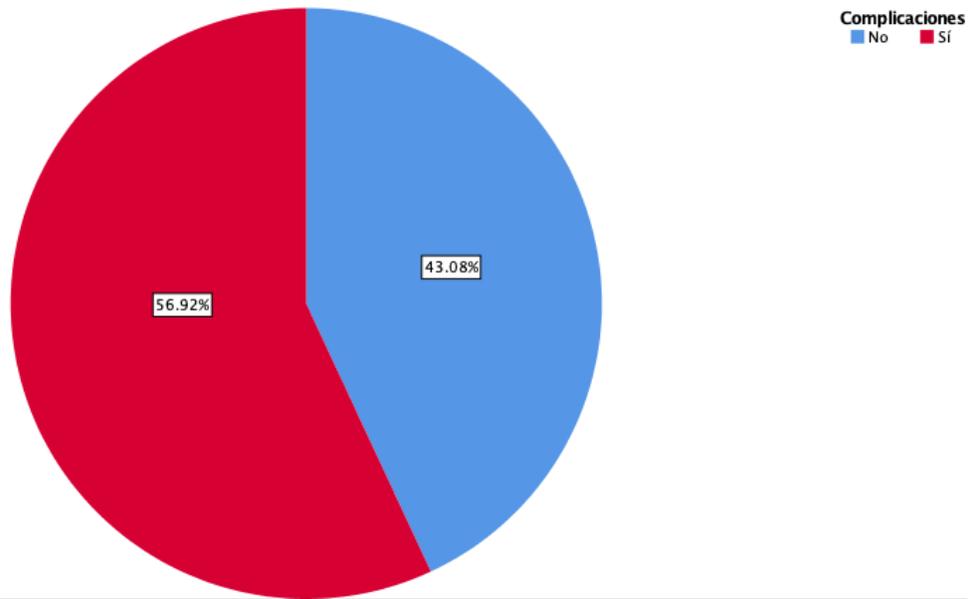
Gráfica 1. ASA de los pacientes sometidos a cirugía abdominal con espirometría restrictiva.



Gráfica 4. Tiempo de cirugía de los pacientes sometidos a cirugía abdominal con espirometría restrictiva.



Gráfica 5. Complicaciones postquirúrgicas de los pacientes sometidos a cirugía abdominal con espirometría restrictiva.



b. ANÁLISIS.

Se realizó estadística descriptiva: frecuencia con porcentajes y mediana con rangos intercuartiles, para las variables cualitativas y cuantitativas, respectivamente.

En el análisis inferencial se realizaron pruebas de X^2 o prueba exacta de Fisher para determinar la asociación de las variables cualitativas y Rho de Spearman para las variables cuantitativas.

Se realizó un análisis de regresión logística múltiple para determinar los factores de riesgo, se incluyeron las variables con $p < 0.05$ obtenidas en el análisis univariado.

DISCUSIÓN

Dentro de nuestro protocolo de estudio pudimos observar que los pacientes que contaban con PFR sugerente a restricción y que fueron sometidos a cirugía abdominal no demostró tener mayor beneficio el tipo de abordaje quirúrgico (laparoscópico y laparotomía), así como el IMC, la edad y capacidad funcional previa. Sin embargo, el manejo intraoperatorio de ventilación mecánica es un gran desafío en la cirugía laparoscópica, especialmente cuando se utiliza la posición de Trendelenburg ya que el volumen pulmonar y la distensibilidad pulmonar se reducen y la presión máxima de las vías respiratorias está incrementada, por lo que quedaría este sesgo presente.

Los resultados se ven asociados a los estudios previamente revisados para el desarrollo de CPP, dentro de los principales factores de riesgo encontramos la $SpO_2 < 90\%$, así como el uso previo de oxígeno y el tiempo de duración de dichos procedimientos son grandes predictores para CPP en nuestra población, algunos datos bioquímicos como la creatinina sérica y el bicarbonato nos indicarían que en

estos pacientes sería recomendable el obtener una gasometría arterial y química sanguínea como suma para el tamizaje de complicaciones postquirúrgicas. Si bien el dato que más nos llama la atención es el aumento del bicarbonato, se necesitarían más estudios de tipo prospectivo para predecir su utilidad en CPP, ya que esto nos pudiera hablar de un tipo de acidosis respiratoria crónica compensada desarrollada previamente en estos pacientes. Dentro de la incidencia en las CPP fue muy elevada dando por hecho que más del 50% de nuestros pacientes en el Instituto puede llegar a tener alguna eventualidad en el posquirúrgico de tipo pulmonar. Por lo que su tamizaje temprano nos ayudaría a reducir tiempo intrahospitalario, complicaciones, costos y muerte.

Sí bien el tipo de estudio que se realizó es susceptible a sesgos como el tiempo de diferencia en el que se tomó la espirometría y la fecha de procedimiento quirúrgico tuvo gran variabilidad, por lo que sería importante seguir algunas recomendaciones a futuro en este tipo de pacientes. Así como el obtener un tamizaje más específico en a los pacientes con patrón restrictivo sometiéndolos a una prueba de DLCO o TLC.

CONCLUSIÓN

Utilizando las ventajas que nos dan las PFR como su reproducibilidad, bajo costo y el diagnóstico de enfermedades pulmonares no conocidas nos pautarían un mejor manejo perioperatorio,

Se necesitan más estudios prospectivos de este tipo para obtener resultados concluyentes, los resultados de las PFR se deben analizar con cautela teniendo en cuenta las comorbilidades respiratorias y el posible deterioro generado por cambios fisiológicos. Una investigación futura con los datos recopilados para esta revisión sistemática podría ser un útil comienzo para estudios adicionales en pacientes afectados con la COVID-19 y que serán sometidos a algún procedimiento quirúrgico abdominal.

ANEXOS

1) Hoja de recolección de datos

Edad:

Sexo: F (0) M (1)

Registro hospitalario:

Antecedentes clínicos	Sí (1)	No (0)
SaO2		
<90%		
91-95%		
>96%		
ASA		
I		
II		
III		
IV		
IMC		
Sobrepeso		
Grado I		
Grado II		
Grado III		
Capacidad Funcional METS		
>4 METS		
<4 METS		
Tabaquismo		
Tipo de enfermedad restrictiva o enfermedad de base		
Intrínsecas 1= Fibrosis pulmonar idiopática 2= Neumoconiosis 3=Enfermedad vascular del colágeno		
Extrínsecas 1= Pared torácica 2= Pared abdominal 3=Enfermedades neuromusculares		
Oxígeno prehospitalario		

Tipo de cirugía abdominal

	Sí (1)	No (0)
Laparoscopia		
Laparotomía		
Tiempo de cirugía 1= < 1 hr 2= 2 a 3hrs 3= >3hr		

Laboratoriales

	Normal	alterado
Creatinina		
Urea		
	SÍ (1)	NO (0)
Hipoalbuminemia		
Gasometría arterial		
pH		
Normal		
Acidosis		
Alcalosis		
pAO2		
< 75 mmHg		
>100 mmHg		
pCO2		
<35mmHg		
>35 mmHg		
HCO3		
<21 mEq/l		
>26 mEq/l		

Pruebas de función respiratoria preoperatorias

	SÍ (1)	NO (0)
VEF1/FVC <70%		
VEF1/FVC >70%		
VEF1 <80%		
CVF <80%		

Complicaciones postoperatorias

	Sí (1)	No (0)
Atelectasias		
Neumonía		
Infecciones		
Derrame pleural		
Neumotórax		
Falla respiratoria		
EIH		
Necesidad de UTI		
Muerte		

BIBLIOGRAFÍA

1. Hyung Jun, Park.; Sung Min, Kim.; Hong Rae Kim; et al. The value of preoperative spirometry testing for predicting postoperative risk in upper abdominal and thoracic surgery assessed using big-data analysis. *J Thorac Dis.* 2020;12(8):4157-67.
2. Pedroso M, I., Rodríguez L, H., García, H. et al. Repercusión de la rehabilitación respiratoria en paciente con una neoplasia de pulmón. *Investig Méd Quirúrgicas.* 2019;11(Supl.1):1-16.
3. Patel, Nina M.; Kulkarni, Tejaswini.; Dilling Daniel; et al. Preoperative Evaluation of Patients With Interstitial Lung Disease. *Chest.* 2019;156(5):826-33.
4. Reyes H D. Uso de los valores de referencia de la función pulmonar. *Rev Cuba Med Fam.* 2020;49(4):1-16.
5. NO, Ntima.; AB L. Physiology and conduct of pulmonary function tests. *BJA Educ.* 2019;19(6):198-204.
6. Sukhee, Park., Eun Jung, Oh.; Sangbin, Han. et al. Intraoperative Anesthetic Management of Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease to Decrease the Risk of Postoperative Pulmonary Complications after Abdominal Surgery. *J Clin Med.* 2020;9(1):1-13.
7. Tak Kyu, Oh.; In Sun, Park.; Eunjeong, Ji.; Hyo-Seok N. Value of preoperative spirometry test in predicting postoperative pulmonary complications in high-risk patients after laparoscopic abdominal surgery. *Plos One.* 2018;13(12):1-10.
8. McDowell, Brittany J.; Karamchandani, Kunal.; Lehman EB; et al. Perioperative risk factors in patients with idiopathic pulmonary fibrosis: a historical cohort study. *Can J Anaesth.* 2021;68(1):81-91.
9. Oh T, Park I, Ji E, Na H-S. Value of preoperative spirometry test in predicting postoperative pulmonary complications in high-risk patients after laparoscopic abdominal surgery. *PLoS One.* diciembre de 2018;13(12).
10. Serpa N, A.; da Costa, L. G. V.; Hemmes SNT; et al. The LAS VEGAS risk score for prediction of postoperative pulmonary complications: An observational study. *Eur J Anaesthesiol.* 2018;35(9):691-701.
11. Yutian, Lai.; Jianhua, Su.; Mei Yang.; Kun, Zhou.; Giowei Che. Impact and Effect of Preoperative Short-term Pulmonary Rehabilitation Training on Lung Cancer Patients with Mild to Moderate Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Randomized Trial. *Chin J Lung Cáncer.* 2016;19(11).

12. Hausman Jr, M. S.; Jewell, E. S., Engoren M. Regional versus general anesthesia in surgical patients with chronic obstructive pulmonary disease: does avoiding general anesthesia reduce the risk of postoperative complications? *Anesth Analg.* 2015;120(6):1405-12.
13. Bastidas, A. R.; Diab, Y.; Chayanne F. Predicción de complicaciones pulmonares posoperatorias a través de pruebas de función pulmonar y pruebas cardiopulmonares en pacientes llevados a cirugía no torácica. *Rev Chil Anest.* 2019;s/v(48):314-23.
14. Labrada D A. Patrón ventilatorio en pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica para colecistectomía laparoscópica. *Rev Cuba Anestesiol Reanim.* 2015;14(3):1-13.
15. Consenso mexicano para el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica C. Guías para el Diagnóstico y Tratamiento de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica. *Neumol Cir Tórax.* 2012;71(Sup. 1):1-89.
16. Alex, Gu., Shitong, Wu., Fabio, Mancino. et al. Impact of Chronic Obstructive Pulmonary Disease on Postoperative Complications Following Simultaneous Bilateral Total Knee Arthroplasty. *J Knee Surg.* 2021;34(3):322-7.
17. Benites-Pérez RE, Torre-Bouscoulet L, Villca-Alá N, Delríao-Hidalgo RF, Pérez-Padilla R, Vázquez-García JC, et al. Espirimetría: Recomendaciones y procedimiento. *Neumol Cir Torax.* junio de 2020;75(2):173-90.
18. Pruitt B. Interpretación de la gasometría en sangre arterial. Un vistazo al equilibrio interior del paciente. *Nursing (Lond).* diciembre de 2010;28(10):33-7.