



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Ciencias Médicas

Carrera de Medicina

Frecuencia de complicaciones durante fibrobroncoscopia con soporte con ventilación de alto flujo. Hospital Vicente Corral Moscoso, 2019.

**Proyecto de investigación
previo a la obtención del título
de Médico.**

Autores:

Maldonado Yépez Bryam Remigio

C.I.: 0105783039

remigiomaldonadomedicina@gmail.com

Martínez Muñoz Juan Andrés

C.I.: 0104891775

juanandresmartinezm@gmail.com

Director:

Dr. Hernán Marcelo Aguirre Bermeo

C.I.: 0103406419

Cuenca, Ecuador

02/07/2020



RESUMEN

Antecedentes: la broncoscopia es un procedimiento que permite observar el árbol traqueo bronquial con fines diagnósticos y terapéuticos. El broncoscopio sumado al uso de sedación puede producir complicaciones respiratorias y hemodinámicas. Estas complicaciones pueden producir una interrupción del procedimiento.

La oxigenoterapia de alto flujo disminuye el trabajo respiratorio y el espacio muerto, una mejor tolerancia a la administración de flujos altos de oxígeno.

Objetivo: determinar la frecuencia de complicaciones durante la fibrobroncoscopia con soporte de oxígeno terapia de alto flujo.

Metodología: estudio observacional, prospectivo se investigó los beneficios de la terapia de oxígeno de alto flujo durante broncoscopia y la reducción de complicaciones, se midieron las variables: frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, PAM, Sat O₂, FiO₂, PaO₂, PaCO₂, índice PaO₂/FiO₂, tiempo de desaturación, comodidad del paciente y operador, tasa de éxito de la broncoscopia. Con el programa bioestadístico SPSS versión 23 se realizó análisis probabilísticos.

Resultados: se realizó broncoscopia a 20 pacientes en la unidad de cuidados intensivos se evidencio que el 30% de pacientes desaturo en el procedimiento y las variaciones de saturación fueron de $2.7\% \pm 1.94$, mientras que el 25% presento alteraciones de la presión arterial y 20% taquicardia, la media de duración de la broncoscopia fue de $7:44 \text{ min} \pm 2:06$ con una muy buena tolerancia del paciente y comodidad del operador.

Conclusión: la fibrobroncoscopia con alto flujo tiene una muy buena comodidad para operador y paciente por la baja frecuencia de complicaciones y variación de saturación en comparación con estudios sin alto flujo.

Palabras Clave: Broncoscopia. Terapia por Inhalación de Oxígeno. Cuidados Críticos. Dexmedetomidina.



ABSTRACT

Background: Bronchoscopy is a procedure that allows to observe bronchial tracheo tree for diagnostic and therapeutic purposes. The bronchoscope added to the use of sedation can produce respiratory and hemodynamic complications. These complications can cause an interruption of the procedure.

High-flow oxygen therapy decreases breathing work and dead space, better tolerance to high oxygen flow administration.

Objective: Determine the frequency of complications during fiber bronchoscopy with high flow oxygen therapy support.

Methodology: Observational and prospective study that investigates high flow oxygen therapy benefits during bronchoscopy and complications reduction. Variables measured: heart rate, respiratory rate, MAP, Sat O₂, FiO₂, PaO₂, PaCO₂, PaO₂/FiO₂ index, desaturation time, patient and operator comfort, success rate of bronchoscopy. Probabilistic analyzes were performed with SPSS biostatistical program 23th version.

Results: Bronchoscopy was performed on 20 patients from intensive care unit, it was observed that 30% of patients desaturated in the procedure and saturation variations were $2.7\% \pm 1.94$; 25% had blood pressure alterations and 20% had tachycardia. Average duration of bronchoscopy was $7:44 \text{ min} \pm 2:06$ with very good patient tolerance and operator comfort.

Conclusion: High flow fibrobronchoscopy has very good comfort for operator and patient due to low frequency of complications and saturation variation compared to studies without high flow.

Keywords: Bronchoscopy. Oxygen Inhalation Therapy. Critical Care. Dexmedetomidine.



Índice

RESUMEN	2
Índice	4
Cláusula de licencia y autorización para la publicación en el Repositorio institucional....	7
Cláusula de propiedad intelectual.....	8
Cláusula de licencia y autorización para la publicación en el Repositorio institucional....	9
Cláusula de propiedad intelectual.....	10
AGRADECIMIENTO	11
DEDICATORIA.....	12
DEDICATORIA.....	13
CAPÍTULO I	14
1. Introducción.....	14
1.1 Antecedentes.....	14
1.2 Planteamiento del problema.....	16
1.3 Justificación	16
CAPÍTULO II	18
2. Fundamento teórico.....	18
2.1 La broncoscopia.....	18
2.2 Tipos de broncoscopia	19
2.3 Complicaciones de la broncoscopia.....	20
2.3.1 Complicaciones menores	21
2.3.1 Complicaciones mayores	21
2.4 Fibrobroncoscopia y sedación.....	21
2.5 Oxigenoterapia de alto flujo	22
2.5.1 Complicaciones de la oxigenoterapia de alto flujo	24
CAPÍTULO III	24
3. Objetivos	24
3.1 Objetivo general	24
3.2 Objetivos específicos.....	24
CAPÍTULO IV	24
4. Diseño metodológico	24
4.1 Tipo de estudio.....	24
4.2 Área de estudio	24
4.3 Universo.....	24
4.4 Selección y tamaño de la muestra	25



4.5 Criterios de inclusión y exclusión	25
4.5.1 Criterios de inclusión.....	25
4.5.2 Criterios de exclusión.....	25
4.6 Descripción de variables	26
4.7 Métodos, técnicas e instrumentos	28
4.8 Plan de tabulación de datos	32
4.9 Aspectos éticos	32
4.10 Recursos humanos	33
CAPÍTULO V	33
5. Resultados.....	33
CAPÍTULO VI	37
6. Discusión.....	37
6.1 Fibrobroncoscopia y complicaciones respiratorias.....	38
6.2 Fibrobroncoscopia y complicaciones hemodinámicas.....	39
6.3 Fibrobroncoscopia, tolerancia y éxito del procedimiento.....	40
CAPÍTULO VII	41
7. Conclusiones y recomendaciones.....	41
7.1 Conclusiones.....	41
7.2 Recomendaciones.....	42
8. Bibliografía.....	42
8.1 Referencias bibliográficas.....	42
CAPÍTULO IX	44
9. Anexos	44
9.1 Matriz de operacionalización de variables	44
9.2 Cronograma.....	47
9.3 Formulario de recolección de datos 1	48
9.4 Formulario de recolección SAPS III	49
9.5 Formulario de recolección SOFA.....	50
9.6 Formulario de recolección de datos 2	50
9.7 Hoja de Información a los sujetos (representante legal autorizado de paciente) 52	
9.8 Consentimiento de participación	54



Índice de tablas

Tabla 1 Características de los pacientes que se realizaron fibrobroncoscopia con oxígeno de alto flujo en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2019	33
Tabla 2 SAPS III y SOFA de los pacientes que se realizaron fibrobroncoscopia con oxígeno de alto flujo en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2019	34
Tabla 3 Saturación de oxígeno en pacientes durante fibrobroncoscopia con oxígeno de alto flujo en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2019	34
Tabla 4 Presión arterial media en pacientes durante de realizar fibrobroncoscopia con oxígeno de alto flujo en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2019	34
Tabla 5 Frecuencia cardiaca en pacientes durante fibrobroncoscopia con oxígeno de alto flujo en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2019	35
Tabla 6 Media y desvío estándar de signos vitales de pacientes que se realizaron fibrobroncoscopia con oxígeno de alto flujo en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2019	35
Tabla 7 Delta de saturación de pacientes que se realizaron fibrobroncoscopia con oxígeno de alto flujo en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2019	36
Tabla 8 Comodidad de paciente y operador durante fibrobroncoscopia con oxígeno de alto flujo en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2019	36
Tabla 9 Tiempo de duración de la fibrobroncoscopia con oxígeno de alto flujo en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2019.....	36
Tabla 10 Media y desvió estándar de datos de gasometría de pacientes que se realizaron fibrobroncoscopia con oxígeno de alto flujo en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2019	37



Cláusula de licencia y autorización para la publicación en el Repositorio institucional

Bryam Remigio Maldonado Yépez en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación "Frecuencia de complicaciones durante fibrobroncoscopia con soporte con ventilación de alto flujo. Hospital Vicente Corral Moscoso, 2019.", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este proyecto de investigación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 02 de julio 2020

Bryam Remigio Maldonado Yépez

C.I: 0105783039



Cláusula de propiedad intelectual

Bryam Remigio Maldonado Yépez, autor del proyecto de investigación "Frecuencia de complicaciones durante fibrobroncoscopia con soporte con ventilación de alto flujo. Hospital Vicente Corral Moscoso, 2019.", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 02 de julio 2020

Bryam Remigio Maldonado Yépez

C.I: 0105783039



Cláusula de licencia y autorización para la publicación en el Repositorio institucional

Juan Andrés Martínez Muñoz en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Frecuencia de complicaciones durante fibrobroncoscopia con soporte con ventilación de alto flujo. Hospital Vicente Corral Moscoso, 2019", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 2 de julio del 2020



Juan Andrés Martínez Muñoz

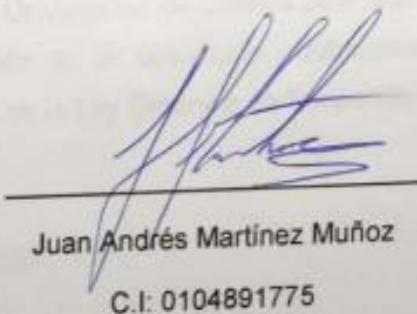
C.I: 0104891775



Cláusula de propiedad intelectual

Juan Andrés Martínez Muñoz, autor del trabajo de titulación "Frecuencia de complicaciones durante fibrobroncoscopia con soporte con ventilación de alto flujo. Hospital Vicente Corral Moscoso, 2019", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 2 de julio 2020



Juan Andrés Martínez Muñoz
C.I: 0104891775



AGRADECIMIENTO

Un sincero agradecimiento a la Universidad de Cuenca y a todos los docentes de la carrera de Medicina quienes gracias a sus enseñanzas impartidas formaron las bases necesarias para la realización de este proyecto, a la unidad de cuidados críticos por la acogida.

Al Dr. Hernán Marcelo Aguirre Bermeo director y asesor de este proyecto quien nos ha brindado apoyo, conocimiento y experiencia para llevar este proyecto de la mejor manera.

Los autores.



DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a cada persona que estuvo presente durante todo este proceso y fueron parte fundamental para la realización del mismo.

A mis padres Remigio y Dolores que incondicionalmente me han brindado su apoyo y consejo, a mis hermanos Mauricio, Emilia y Camila quienes han permanecido conmigo durante todo este camino, a mi abuela Guillermina por sus palabras de apoyo y ánimo en cada instante de la vida.

A mi compañero de tesis y gran amigo Juan Andrés quien desde el inicio de la etapa universitaria ha demostrado que se puede encontrar familia incluso fuera del hogar.

“La medida de lo que somos es lo que hacemos con lo que tenemos” (Vince Lombardi)

Bryam Remigio Maldonado Yépez



DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a mi familia, especialmente a mis padres que han sido los pilares fundamentales para lograr los objetivos que me he propuesto, a los amigos que han estado junto a mí en este proceso y a todas las personas que han aportado en mi formación tanto profesional como persona.

A mi amigo y coautor de este trabajo con el cual hemos compartido grandes momentos a lo largo de esta carrera, por ser más que mi compañero de tesis y convertirse en un verdadero hermano.

Juan Andrés Martínez Muñoz



CAPÍTULO I

1. Introducción

1.1 Antecedentes

La broncoscopía es un procedimiento invasivo que sirve tanto para diagnóstico por la posibilidad de visualizar las estructuras tanto de vía aérea superior como inferior así como para tratamiento de varias patologías de la vía aérea, existen dos tipos de broncoscopios utilizados para este procedimiento: I) el broncoscopio rígido, ya casi en desuso con una longitud que varía entre 20 – 40 centímetros así como sus calibres desde 4 milímetros para pediátricos llegando a los 12 – 16 milímetros en adultos, su uso para extracción de cuerpo extraño, control de hemorragias masivas y cirugías del árbol bronquial aún se siguen practicando pero se limita por la incapacidad de llegar más profundo en el árbol bronquial; y, II) broncoscopios flexibles, los 2 tipos de broncoscopios flexibles siguen un mismo principio mediante la observación por fibra óptica, estos pueden ser videobroncoscopio el cual permite la observación mediante un monitor o fibrobroncoscopio el cual solo permite la visualización al operador a través del mango de broncoscopio, los broncoscopios flexibles tienen una longitud aproximada de 60 centímetros, con un diámetro que puede variar entre 2.8 mm y 6 mm, depende de la casa comercial (OPTOMIC, AOHUA, ALLTION, CLARUS, HUGER, OLYMPUS, PENTAX o en nuestro caso AMBU) así como la talla que varía desde pediátricos hasta large.(1)

Este procedimiento invasivo puede producir varios efectos adversos como el broncoespasmo que se produce por una irritación de la vía aérea, además de atravesar varias estructuras donde podremos encontrar diferentes reflejos como el nauseoso o el laringo espasmo (cuerdas vocales) que sumado a la ocupación de la luz de la vía aérea producirán una disminución en la saturación de oxígeno, al producir este tipo de molestias se recure a la sedación consciente que limita la aparición de estos reflejos pero poseen efectos adversos que en su mayoría son la causa principal de la desaturación (2)

La broncoscopia causa estimulación simpática dando como resultado taquicardia, hipertensión, arritmias y un incremento en la demanda de oxígeno, por lo cual se



recomienda sedación en todos los pacientes que se sometan a este procedimiento, generalmente se recomienda el uso de midazolam (sedante) junto con fentanilo (analgésico y potenciador del midazolam) y lidocaína tópica (anestésico, necesario para la abolición o disminución de los reflejos protectores de la vía aérea), a pesar de ser un régimen ya estandarizado con resultados satisfactorios se ha estudiado que la suma de efectos adversos del sedante y analgésico producen variables hemodinámicas y respiratorias más marcadas que en los pacientes que han recibido otro tipo de sedación consciente como puede ser con el uso clorhidrato de dexmedetomidina, el cual ha ido en aumento ya que posee propiedades sedantes, analgésicas, disminuye la amnesia anterógrada y la depresión respiratoria además produce disminución de la frecuencia cardiaca y presión arterial.(2)

La oxígenoterapia de alto flujo es un procedimiento de soporte ventilatorio que permite la administración de altos volúmenes de oxígeno por minuto, entre 30 – 60 l/min de oxígeno, con un flujo constante que es mayor al pico inspiratorio del paciente, lo cual evita que haya un arrastre y mezcla con el aire ambiental, de esta manera no existe dilución del oxígeno administrado con el aire ambiental, además el oxígeno es humidificado y calentado de una manera efectiva a una temperatura cercana a la corporal, el flujo constante administrado disminuye el espacio muerto de la vía aérea y el trabajo respiratorio, aumentando así la cantidad de oxígeno y la tolerancia del paciente al soporte ventilatorio.(3)

Para la toma de muestras como método diagnóstico durante la realización de una broncoscopia existen muchos métodos como el lavado broncoalveolar, biopsia bronquial, cepillado bronquial, etc. La técnica más simple, es el aspirado bronquial, la cual consiste en la obtención de secreciones bronquiales a través del canal de aspiración con una presión negativa de 60mmHg y su recogida en un colector para enviarse a anatomía patológica y laboratorio.



1.2 Planteamiento del problema

La broncoscopia es un procedimiento muy utilizado y con alta utilidad. Su finalidad es múltiple (observación de vía aérea, toma de muestras, biopsias, etc.) y es realizado en diversos grupos de pacientes, tanto en pacientes graves en la unidad de cuidados intermedios y críticos, como en pacientes ambulatorios que requieran de esta intervención para obtener un diagnóstico o realizarse un control.(4)

Si bien la broncoscopia es una práctica que puede ser considerada segura, ya que no presenta mayores complicaciones en la mayoría de los casos, al tratarse de un procedimiento invasivo, genera molestias por lo cual es recomendable realizarlo bajo sedación consciente que mejora la aceptabilidad, pero conlleva a varios cambios hemodinámicos tales como taquicardia, arritmias o variaciones de la presión arterial, así como disminución de la saturación de oxígeno por depresión respiratoria. Estos efectos adversos pueden ser controlados la mayoría de las veces, pero no siempre son previsibles, la aparición de los mismos dependerá de la experiencia del operador, del estado clínico, hemodinámico, del intercambio gasométrico del paciente, de la idiosincrasia de los pacientes y en la mayoría de los casos del método y calidad de la sedación (4).

Los pacientes ingresados en las unidades de cuidados intermedios y críticos comúnmente presentan inestabilidad hemodinámica y una alteración del intercambio gasométrico lo cual hace que la intolerancia a la broncoscopia y las complicaciones sean comunes.

1.3 Justificación

La broncoscopia es un procedimiento muy común que se realiza en nuestras unidades de cuidados críticos e intermedios. Su finalidad es diagnóstica y terapéutica y puede ser considerada segura, aunque en algunas ocasiones pueden presentarse efectos adversos, tanto leves como graves. Si bien estas reacciones adversas pueden ser controladas y revertidas también pueden ser prevenidas en cierto grado con la administración de oxígeno durante el procedimiento, una sedación consciente con medicamentos adecuados y administración de anestésicos locales que ayuden a contrarrestar los efectos adversos del procedimiento.



En la actualidad no disponemos en el Hospital datos sobre las complicaciones desarrolladas con la oxigenoterapia de bajo flujo que es la técnica habitualmente utilizada. Los pacientes ingresados en las unidades de cuidados intermedios y críticos comúnmente presentan inestabilidad hemodinámica y una alteración del intercambio gasométrico lo cual hace que la intolerancia a la broncoscopia y las complicaciones sean más comunes e importantes. En la unidad de críticos del Hospital Vicente Corral Moscoso se dispone de tecnología e insumos para la administración de oxigenoterapia de alto flujo durante este procedimiento con las ventajas descritas que proporciona esta técnica.

El presente estudio mediante la utilización de sedación consciente, pretende demostrar que los beneficios descritos de la oxigenoterapia de alto flujo (mejoría del patrón ventilatorio, disminución del espacio muerto y del trabajo inspiratorio) favorecen la realización de la broncoscopia reduciendo las complicaciones, mejorando la tolerancia y disminuyendo el tiempo del procedimiento con las implicaciones económicas que todo esto conlleva al compararla con la utilización de la oxigenoterapia de bajo flujo.

Este estudio forma parte de una investigación de modalidades de Oxigenoterapia durante la fibrobroncoscopia en el Hospital Vicente Corral Moscoso denominada “ESTUDIO COMPARATIVO DE DOS MODALIDADES DE OXIGENOTERAPIA EN BRONCOSCOPIA: OXIGENOTERAPIA DE ALTO FLUJO CONTRA OXIGENOTERAPIA CONVENCIONAL, 2018”, dirigida por el director de este protocolo y responsable de la unidad de cuidados intensivos.

La utilidad de la oxigenoterapia de alto flujo junto con la broncoscopia no ha sido estudiada en nuestro medio, pero al momento ya existen varias investigaciones en proceso acerca del tema (3,7). Los datos obtenidos en el presente trabajo pueden servir de base para futuros estudios y para la realización de un protocolo actualizado de broncoscopias en pacientes sin ventilación mecánica invasiva.



CAPÍTULO II

2. Fundamento teórico

2.1 La broncoscopia

Desde su primera aparición en 1897 en Alemania como una fusión entre un laringoscopio y un esofagoscopio realizada por el médico Gustav Killian para extraer un hueso del árbol bronquial el broncoscopio ha ido evolucionando como una técnica indispensable tanto para el diagnóstico como para el tratamiento de patologías respiratorias. En el año de 1964 Shigeto Ikeda realiza el primer fibrobroncoscopio que poseía una mayor longitud y un menor diámetro (5 milímetros) que aun poseía un canal de trabajo, pero la característica más llamativa era la punta flexible (arriba – abajo) de 180 grados que permitía llegar a bronquios segmentarios, hasta que en 1983 Ikeda y Ono junto con la empresa Asahi Pentax (creadora de broncoscopios hasta la actualidad) crearon el primer videobroncoscopio en el cual mediante una cámara al final permitía grabar o reproducir el procedimiento.

Es un estudio invasivo con múltiples beneficios ya que al permitirnos observar todo el trayecto que recorre el broncoscopio se podrá valorar anatómicamente, dependiendo el sitio de inicio, vía aérea superior (cavidad nasal, nasofaringe, orofaringe, laringe y cuerdas vocales) así como vía aérea inferior (árbol traqueobronquial) nos permite apreciar si su estructura es normal o presenta rasgos patológicos, colapso, obstrucción, perdida de función o tomar muestras lo cual atribuye la característica de procedimiento diagnóstico.(2)

Las indicaciones de la broncoscopia han ido en aumento con el transcurso de los años, pasando de ser un estudio solamente de observación, a un método de tratamiento de patologías como extracción de cuerpos extraños o aspiración de sangre en hemorragias, así como un medio de recolección de muestras para pruebas complementarias como biopsias de mucosa, parénquima y aspiración de secreciones (2,8).



2.2 Tipos de broncoscopia

Existen dos tipos de broncoscopios, el primero el broncoscopio rígido con el cual el procedimiento toma el nombre de broncoscopía rígida y el segundo, el broncoscopio flexible con el cual el procedimiento toma el nombre de broncoscopía(8).

Broncoscopio rígido: el de más temprana aparición , como su nombre lo indica es un tubo rígido con diferente longitud que puede variar desde los 20 cm (para procedimientos en la carina) hasta los 40 cm, su gran canal de trabajo que varía en diámetro desde 4 mm del tipo pediátrico hasta los 16 mm para uso en adultos nos permite la administración de ventilación y medicamentos así como también un gran espacio para extracción de cuerpos extraños, aspiración y control de hemorragias masivas e incluso resección de masas a nivel del árbol bronquial, al tener un canal tan amplio el método de observación se basa en el uso de lentes que magnifican las estructuras para mejor visualización, solo puede observar el operador. Este fue, antes de la existencia del broncoscopio flexible, la herramienta de mayor importancia para realizar procedimientos invasivos diagnósticos y terapéuticos de la vía aérea (8)..

Para realizar el procedimiento de la broncoscopía rígida no solamente se cuenta con varios diámetros del broncoscopio (8, 10, 12, 14 o 16 milímetros), sino también 2 tipos de broncoscopios rígidos para distintos usos(8):

- El primero es el broncoscopio corto, es muy útil para realizar procedimientos en zonas de carina o tráquea, este broncoscopio corto no posee ventilación.
- El segundo es el broncoscopio largo (ventilado), es muy utilizado para realizar procedimientos en los bronquios principales ya que posee varias ranuras que permiten la ventilación simultánea de ambos bronquios tratando así de evitar la desaturación de los pacientes (8).

Broncoscopio flexible: la característica principal del broncoscopio flexible es su tramo de angulación que permite realizar movimientos (arriba – abajo) con un rango de hasta 180 °, posee una longitud mayor a la del broncoscopio rígido (alrededor de 50 centímetros) con un diámetro variable que depende no solo de la talla del broncoscopio (pediátrico, estándar, P,etc) si no también de la casa comercial que los fabrique (OPTOMIC, AOHUA, ALLTION, CLARUS, HUGER, OLYMPUS, PENTAX o



en nuestro caso AMBU) su diámetro ronda desde 2.8 milímetros hasta los 6 milímetros.

Nos permite observación directa de las estructuras de la vía aérea mediante el uso de fibra óptica con una cámara al final del broncoscopio, esta característica es la que nos permite distinguir 2 grupos de broncoscopios flexibles:

- Fibrobroncoscopio: de aparición más temprana, utiliza la fibra óptica pero solo el operador puede visualizar mediante una pequeña pantalla o lente en el mango del broncoscopio.
- Videobroncoscopio: posee características iguales al fibrobroncoscopio con la diferencia que es posible conectar a una pantalla o grabar el procedimiento permitiendo así que más personas puedan observarlo.(9).

A lo largo del broncoscopio flexible, gran parte de su longitud corresponde al llamado *canal de trabajo*, mediante el cual se pueden pasar varios instrumentos adicionales para realizar diferentes procedimientos, mientras que los 2,5 centímetros finales de la longitud de este broncoscopio corresponden al llamado *tramo de angulación dirigible*, que permite movimientos de arriba hacia abajo con un ángulo de movilidad limitado entre 90° a 180° dependiendo del fibrobroncoscopio (8,9).

Los usos de la broncoscopía flexible son amplios, se usan tanto como para observar la vía aérea superior(su principal función, como ya se mencionó, es la visualización de la vía aérea, pero para realizar diagnóstico o tratamiento de las patologías (bronco aspirado, lavado bronco alveolar, cepillado bronquial o biopsia) (8).

2.3 Complicaciones de la broncoscopia

Como todos los procedimientos realizados en el área médica, la broncoscopía también puede presentar complicaciones a lo largo de su realización, éstas pueden ser tan ligeras que no representan un problema al procedimiento, así como también lo suficientemente graves como para interrumpirlo.

Una de las principales causas de las complicaciones se debe a que el broncoscopio llega a ocupar el 10% de la luz de la tráquea por lo cual disminuye el volumen corriente y aumenta la resistencia a la entrada de aire, razón por lo cual disminuye también la



saturación de oxígeno debido a la disminución del mismo para la realización del intercambio gaseoso además, al aplicar aspiración mediante el broncoscopio, disminuye la presión al final de la espiración produciendo así un cierre alveolar precoz, esto provoca una disminución de la PaO₂ de 10 a 20 mmHg lo cual en pacientes normales puede recuperarse en un intervalo de 15 minutos (8,10).

2.3.1 Complicaciones menores

Las complicaciones menores son aquellas que no interrumpen la realización de la broncoscopia, entre estas se encuentran la epistaxis, tos, náuseas (8).

2.3.1 Complicaciones mayores

Las complicaciones mayores son aquellas que interrumpen el procedimiento de la broncoscopia ya que el estado del paciente corre riesgo, entre estas se encuentran el neumotórax (si se realiza biopsia transbronquial), caídas permanentes de la saturación de oxígeno, apneas o el laringo espasmo durante el procedimiento (8).

2.4 Fibrobroncoscopia y sedación

La broncoscopia es comúnmente utilizada en todo el mundo para la valoración, diagnóstico y tratamiento de una variedad de patologías pulmonares, al tratarse de un procedimiento invasivo necesita sedación que puede ocasionar algunos efectos adversos (11).

Normalmente, las broncoscopias se realizan bajo la acción de un anestésico, un sedante y un analgésico que permita reducir el estrés del procedimiento, reducir las complicaciones y simplificar la realización del mismo (3).

La broncoscopia causa estimulación simpática dando como resultado taquicardia, hipertensión, arritmias y un incremento en la demanda de oxígeno, por lo cual se recomienda sedación en todos los pacientes que se sometan a este procedimiento, el medicamento sedativo ideal debe ser de rápida acción, de corta duración, de rápida recuperación, por lo cual la combinación más común es midazolam (sedante) y fentanilo (analgésico y potenciador de la sedación) lo cual nos ayudara a conseguir una sedación consciente mientras que la activación de los reflejos tanto nauseoso,



tusígeno y laringo espasmo deben ser abolidos con el uso de lidocaína tópica (anestésico) (6).

A pesar de que la sedación con el esquema benzodiacepina, opioide y lidocaína produce resultados satisfactorios se ha podido observar que el midazolam presenta depresión respiratoria al igual que el fentanilo lo cual nos produce mayor riesgo de desaturación durante el procedimiento, que se ve beneficiado por su buen control de la frecuencia cardiaca y la disminución de la presión arterial.

El uso de dexmedetomidina para sedación consciente ha ido en aumento ya que combina la acción de un sedante y un anestésico con poca amnesia retrograda, buen control de la frecuencia cardiaca y un buen control de la saturación de oxígeno con poco efecto depresor respiratorio, se requiere un uso más controlado, pero presenta una recuperación rápida.

2.5 Oxígenoterapia de alto flujo

Existen tres métodos de proporcionar oxígeno suplementario de manera no invasiva a una persona estos son: la oxígenoterapia convencional de bajo flujo con cánula nasal u oral, la ventilación mecánica no invasiva y la oxígenoterapia de alto flujo. La oxígenoterapia convencional se realiza a través de puntas nasales (hasta 4 litros) o mascarilla (5 litros o más), pero el flujo de oxígeno mediante este método es limitado y no sobrepasa los 15 litros/min, además que no es calentado, ni eficientemente humidificado, y que el oxígeno administrado se diluye con el aire ambiental al existir una diferencia entre el flujo administrado y el flujo inspiratorio del paciente (10,12,13).

La oxígenoterapia de alto flujo es un procedimiento de soporte ventilatorio que permite la administración de entre 30 – 60 l/min de oxígeno, con un flujo constante que es mayor al pico inspiratorio del paciente, lo cual evita que haya un arrastre y mezcla con el aire ambiental, de esta manera no existe dilución del oxígeno administrado, lo cual garantiza la entrega mediante un flujo constante y previsible de FiO₂ (3,14).

Existen varios mecanismos por los cuales la oxígenoterapia de alto flujo mejora la oxigenación de los pacientes, estos mecanismos son:



- **Humidificado y caliente:** la oxígenoterapia de alto flujo proporciona oxígeno humidificado (entre el 95% a 100%) y calentado a una temperatura cercana a la temperatura corporal.
- **Lavado del espacio muerto nasofaríngeo:** como es bien conocido en el proceso de la respiración existe partes de la vía aérea en las cuales la cantidad de aire que se encuentra ahí no interviene en el intercambio gaseoso. Mediante la oxígenoterapia de alto flujo el espacio muerto es reducido ya que al ser un flujo constante y al proporcionar una mayor presión del oxígeno administrado llena los espacios anatómicos aire y favorece al mayor intercambio gaseoso (3,12).
- **Disminución del trabajo inspiratorio:** ya que la presión del oxígeno administrado es igual o mayor a la presión de inspiración del paciente los músculos inspiratorios disminuyen la cantidad de trabajo necesario para ingresar el oxígeno necesario para un correcto intercambio gaseoso (8, 17).
- **Mejora el patrón ventilatorio:** disminuyendo la frecuencia respiratoria, la frecuencia cardíaca y las necesidades de oxígeno, pero generalmente no influye ni en la PaCO₂ ni en el pH, ya que estos están regulados por el aumento de la frecuencia respiratoria, no por la fracción inspiratoria de O₂ (12,15).
- **Mejora el paso por la vía aérea y reduce el trabajo metabólico:** los receptores de la mucosa nasal responden a la temperatura del aire que ingresa al organismo, el aire frío produce una bronco constrictión de la vía aérea por lo cual la cantidad de entrada de aire se vería disminuida por la disminución del espacio para alojarlo mientras que el aire húmedo y caliente no produce este efecto, además disminuye el trabajo metabólico necesario para calentar y humidificar el aire ingresado ya que este ya presenta dichas características (8).
- **Buena tolerancia:** este tipo de terapia, comparada con la mascarilla Venturi o la ventilación no invasiva, le permite al paciente, por medio de puntas nasales más libertad para hablar, comer o toser (6)(15).

En comparación con la ventilación mecánica no invasiva, la oxígenoterapia de alto flujo presenta algunos beneficios, como el mayor confort del paciente (12).



2.5.1 Complicaciones de la oxigenoterapia de alto flujo

No se han descrito complicaciones relacionadas con este tipo de técnica cuando está correctamente aplicada.

CAPÍTULO III

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Determinar la frecuencia de complicaciones durante la fibrobroncoscopia con soporte de oxígeno terapia de alto flujo.

3.2 Objetivos específicos

- Determinar la frecuencia de episodios de desaturación y alteración en la presión arterial media y frecuencia cardíaca, de los pacientes durante la realización de fibrobroncoscopia.
- Medir la diferencia de los niveles de saturación antes y durante el procedimiento (delta de saturación).
- Medir la tolerancia del paciente al procedimiento.
- Identificar la media del tiempo empleado en la realización del estudio, la comodidad del operador al realizarlo y el porcentaje de éxito del mismo.
- Describir cambios en la presión arterial de oxígeno y la presión arterial de dióxido de carbono de los pacientes antes y durante el procedimiento.

CAPÍTULO IV

4. Diseño metodológico

4.1 Tipo de estudio

Estudio observacional, prospectivo.

4.2 Área de estudio

Unidad de cuidados críticos del Hospital Vicente Corral Moscoso

4.3 Universo

El universo lo conforman 20 pacientes de la Unidad de cuidados críticos del Hospital Vicente Corral Moscoso que formaron parte del “ESTUDIO COMPARATIVO DE DOS



MODALIDADES DE OXIGENOTERAPIA DURANTE LA REALIZACIÓN DE BRONCOSCOPIA DE PACIENTES CRÍTICOS: OXIGENOTERAPIA DE ALTO FLUJO FRENTE A LA OXIGENOTERAPIA CONVENCIONAL DE BAJO FLUJO”

4.4 Selección y tamaño de la muestra

Pacientes del Hospital Vicente Corral Moscoso sin ventilación mecánica invasiva que su médico responsable en contexto de su criterio clínico, radiológico y experiencia indicó la realización de la toma de muestra por broncoscopia mediante aspirado bronquial.

Se trata de un estudio descriptivo observacional durante 6 meses. El tamaño de la muestra será de 20 pacientes que corresponde a la cantidad de pacientes sometidos a ventilación de alto flujo en el estudio base. Los datos serán recogidos de formularios diseñados para un estudio que está en desarrollo en la unidad de críticos del HVCM “ESTUDIO COMPARATIVO DE DOS MODALIDADES DE OXIGENOTERAPIA DURANTE LA REALIZACIÓN DE BRONCOSCOPIA DE PACIENTES CRÍTICOS: OXIGENOTERAPIA DE ALTO FLUJO FRENTE A LA OXIGENOTERAPIA CONVENCIONAL DE BAJO FLUJO”, el cual es realizado por residentes de la unidad de críticos de HVCM, estudiantes de medicina y dirigido por el responsable de la unidad y director de este proyecto de tesis.

4.5 Criterios de inclusión y exclusión

4.5.1 Criterios de inclusión

Todo paciente que ingrese a la unidad de cuidados intermedios o críticos del Hospital Vicente Corral Moscoso que por indicación de su médico responsable se deba realizar la toma de muestra mediante aspirado bronquial.

4.5.2 Criterios de exclusión

- Pacientes menores de 18 años.
- Pacientes en gestación.
- Pacientes alérgicos a la Dexmedetomidina.
- Pacientes con frecuencia cardiaca menor a 50 lpm.



- Hipovolemia.
- Hipotensión (presión sistólica menor a 90mmHg).
- Pacientes con traqueostomía.
- Pacientes con INR >1.4, porcentaje <50%.
- Plaquetas <50000.
- Hemoglobina <7.

4.6 Descripción de variables

Las variables analizadas fueron medidas con los mismos instrumentos en cada paciente (esfigmomanómetro, pulsioxímetro, cronómetro, monitor) y las bronoscopias fueron realizadas por el mismo operador y el mismo modelo de videobroncoscopio, la sedación fue mediante dexmedetomidina y lidocaína tópica sin cambio en los diferentes pacientes como se explica mas adelante.

Saturación de oxígeno: la saturación de oxígeno representa la cantidad de oxígeno que hay en la sangre unido a la hemoglobina, la cual dentro de este trabajo de investigación será medida mediante pulsioximetría, esta medición se realiza con un dispositivo que emite luz con dos longitudes de onda de 660 nm (roja) y 940 nm (infrarroja) que son características respectivamente de la oxihemoglobina y la hemoglobina reducida, El pulsioxímetro mide la saturación de oxígeno mediante un transductor que generalmente se coloca en el dedo del paciente, durante la medición de la saturación de oxígeno, se considerara como valores normales a todos aquellos que sean superiores al 90% de saturación y como desaturación a todo los valores que se encuentren debajo del mismo.

Presión arterial media: la presión arterial media se define como la presión media en las arterias de un paciente durante un ciclo cardíaco esta variable puede ser considerada como un indicador de perfusión a los órganos vitales Para calcular la presión arterial media en la presente investigación, se utilizó un fórmula que permite realizar una estimación de este valor, la cual consiste en, duplicar la presión arterial diastólica y sumar la suma a la presión arterial sistólica, posteriormente el resultado se divide para 3. Se considerarán como normales a los valores que se encuentren



entre 65-104 mmHg y como bajo o elevados a los que se encuentren por debajo o encima de los mismos respectivamente.

Frecuencia cardiaca: la frecuencia cardiaca puede ser definida como el número de latidos o contracciones cardiacas durante un minuto, esta contracción cardiaca ocasiona un pulso arterial, el cual es la repercusión el latido que se genera cuando la sangre que bombea el corazón circula por las arterias y produce su expansión, dicho pulso es medido mediante el pulsioxímetro y permite una estimación del número de contracciones cardiacas durante un minuto, se consideran como valores normales a todos los que se encuentren dentro de un rango de 60-100 latidos por minuto, como bradicardia a valores menores y a 60 lpm y como taquicardia valores mayores a 100 lpm.

Delta de saturación: el delta de saturación es el cálculo de la diferencia de los valores medidos mediante pulsioximetría antes de empezar el procedimiento y el valor de saturación más bajo presentado por los pacientes durante la realización de la fibrobroncoscopia.

Comodidad del paciente: para valorar la comodidad del paciente, se usó la escala del estudio “OXYGEN SUPPLEMENTATION DURING BRONCHOSCOPY: HIGH FLOW VERSUS LOW FLOW OXYGEN; Jerusalén, Israel” realizado por Shaare Zedek Medical Center, en la cual se le presenta al paciente la opción de escoger un número del 1 al 4, tomando en cuenta que 1 es excelente, 2 bueno, 3 regular y 4 malo (16).

Comodidad del operador: para valorar la comodidad del operador, se utilizó una escala de 0 a 10, donde 0 es muy insatisfecho y 10 muy satisfecho. Esta escala fue utilizada en el estudio “EFFECTS OF DEXMEDETOMIDINE AND MIDAZOLAM FOR FLEXIBLE FIBEROPTIC BRONCHOSCOPY IN INTENSIVE CARE UNIT PATIENTS”, realizado por el departamento de la unidad de críticos del Hospital of Harbin Medical University en el 2016 (5).

Porcentaje de éxito: el objetivo de la realización de fibrobroncoscopias es la toma de muestras para realizar un diagnóstico de patologías respiratorias de los pacientes ingresados en la unidad de críticos del Hospital Vicente Corral Moscoso, se consideró



como procedimiento exitoso si se logró tomar la muestra sin importar las alteraciones que presenten los pacientes y como un fracaso si no se logró tomar la misma.

Tiempo de duración de broncoscopia: es el tiempo medido desde el ingreso del broncoscopio a la cavidad oral hasta la salida del mismo.

SAPS III: esta escala (Simplified Acute Physiologic Score) es un modelo de evaluación de la gravedad y pronóstico vital de los pacientes ingresados en una Unidad de Medicina Intensiva, el cual fue aplicado en los pacientes el día del ingreso a la unidad de críticos del Hospital Vicente Corral Moscoso

SOFA: esta escala (Acute Organ System Failure) es una herramienta que permite identificar la disfunción o fracaso de órganos, permite tener un valor predictivo de mortalidad de pacientes en el día del estudio.

Para revisar con mayor detenimiento las variables ver Anexo 1.

4.7 Métodos, técnicas e instrumentos

Métodos: observación directa.

Instrumentos: para la recolección de datos se utilizó tres formularios: formulario N°1 constan los datos de identificación del paciente, número de paciente, código, sexo, edad, peso, talla, peso predicho, SAPS III, SOFA y antecedentes. Formulario N°2, componentes de SAPS III y componentes de SOFA score. Formulario N°3 incluyen los siguientes datos: nivel de hemoglobina, tensión arterial, frecuencia cardíaca, temperatura, frecuencia respiratoria, presión arterial media (PAM), Sat O2, FiO2, PaO2, PaCO2, índice PaO2/FiO2, tiempo de saturación <90%, comodidad del paciente, comodidad del operador, porcentaje de éxito de la broncoscopia

Para realizar la broncoscopia se utilizó: un videobroncoscopio AMBU aScope 4 Broncho large

Para la toma de signos vitales se utilizó: un monitor multifunción Mindray infinity vista XL, un pulsioxímetro UNTUS Oled display, esfigmomanómetro Riester exacta, Estetoscopio Littman cardiology III.

Para la toma de tiempo se utilizó: un cronómetro Garmin Forerunner 935.



Para la ventilación se utilizó: un ventilador WILAméd SN 2017310015, cánula nasal Optiflow MR880, kit nasal de alto flujo WILAméd oxt.plus.

Técnicas:

1. Indicación de médico responsable de realización de broncoscopia y toma de muestra mediante aspirado bronquial.

2. Comunicación a paciente y/o familia y firma de consentimiento informado.

3. Sedación:

Para aumentar la tolerancia al procedimiento y disminuir las respuestas vágales y alteraciones hemodinámicas es necesario algún tipo de sedación, la más común es a base benzodiacepinas en combinación con opioides, pero diversos estudios han demostrado que en pacientes sometidos a este régimen de sedación existe mayor incidencia de episodios de desaturación, taquicardia e hipertensión que en los pacientes que han recibido otro tipo de sedación consciente como puede ser con el uso de dexmedetomidina (5,6).

a) Preparar la solución: diluir 2 ml de la solución de clorhidrato de dexmedetomidina (200 µg) en 98 ml de solución salina al 0,9% (volumen final 100 ml, concentración 2 µg /ml)(17).

b) Agitar vigorosamente para mezclar el contenido.

c) Administrar la dosis de carga: bolo de 1 µg/kg de clorhidrato de dexmedetomidina vía venosa lenta diluida en 10 minutos(18).

d) Dosis de mantenimiento: infusión continua de 0,2 µg/kg/h de clorhidrato de dexmedetomidina usando la bomba de infusión (18).

4. Oxígenoterapia:

a) Oxigenoterapia de alto flujo: para el uso de oxígeno terapia de alto flujo por cánula nasal se seguirá los siguientes pasos:

I. Escoger la cánula nasal correspondiente al tamaño del orificio nasal del paciente, es importante recordar que no debe ocupar todo el diámetro del orificio nasal si no un 50% del mismo.



- II. Se debe conectar la cánula al extremo distal de la tubuladura.
- III. El extremo proximal se debe conectar a una de las entradas del receptáculo del humidificador.
- I. En otra entrada del receptáculo se debe conectar la tubuladura al mezclador de alto flujo de aire-oxígeno "Blender". El Blender se conectará directamente a la fuente de oxígeno y aire.
- II. Despues se selecciona en el humidificador la temperatura del aire a 37 grados centígrados.
- III. Despues de que el sistema esté listo se debe colocar la cánula en el paciente y empezar con flujos bajos (30 L/m) y aumentar paulatinamente en unos minutos hasta llegar al flujo deseado que en caso de este estudio serán 60L/m.

5. Broncoscopia:

La broncoscopia se realizó en todos los pacientes por el mismo operador que uso un videobroncoscopio AMBU aScope 4 Broncho large el cual posee una longitud de 50 centímetros y un diámetro de 2.8 milímetros el cual se conectó a un manómetro para succión a -60 mmHg y a una trampa de moco para recolección de muestra de aspirado bronquial.

- a) Se administró vía oral 2,5ml de lidocaína al 2%, hacer que el paciente realice un enjuague laríngeo y al cabo de aproximadamente 1 minuto lo degluta. Inmediatamente de esto se debe administrar 2,5ml de lidocaína al 2% y repetir el proceso.
- b) Se introdujo el broncoscopio por vía oral, para evitar daños del broncoscopio se utilizará un abreboquilla y cuando el broncoscopio se encuentre a nivel de cuerdas bucales y a nivel del árbol traqueo bronquial (carina) se administró 2.5ml de lidocaína al 2%.

El exceso de lidocaína puede alterar el estudio citológico o bacteriológico de las muestras recogidas. Para no inferir en sesgos en la metodología, no se permitió aplicaciones adicionales, excepto por indicación exclusiva del médico neumólogo que realiza la broncoscopia, de acuerdo a su experiencia y a la tolerancia del paciente.



Las dosis adicionales deberán ser reflejadas en el cuaderno de recolección de datos.

En ninguno de los casos se superará la dosis máxima establecida en la tabla 2.

Dosis máximas de lidocaína al 2% en relación al peso y aplicaciones adicionales posibles

PESO	DOSIS MÁXIMA DE LIDOCAINA	APLICACIONES ADICIONALES 2,5ML
50Kg	20,5ml	1
60Kg	24,6ml	3
70Kg	29,3ml	5
80Kg	32,8ml	6
90Kg	36,9ml	7

- c) Se realizó una exploración completa y sistemática de los 2 árboles bronquiales, habitualmente se recomienda empezar por árbol bronquial presuntamente sano.
- d) Se procedió a realizar un bronco-aspirado de la localización pulmonar que el médico que realiza la broncoscopia lo decida, considerando los hallazgos clínicos, radiológicos y broncoscopicos del paciente. El bronco-aspirado o también llamado aspirado bronquial es la toma de muestra de secreciones bronquiales que se recogen a través del canal de trabajo del broncoscopio manteniendo presionado el botón del cabezal y con el circuito de aspiración abierta hacia un frasco de recolección (trampa de moco). Una vez obtenida la muestra, se envió a microbiología y a anatomía patológica.
- e) Se hizo una revisión de hemostasia y se dio por terminado el procedimiento.

El procedimiento fue suspendido en los siguientes casos:

- Si la saturación del paciente desciende a un valor menor o igual al 88%.
- Presenta apneas durante el procedimiento.(8)
- Inestabilidad hemodinámica.



Para el tiempo total de desaturación del paciente se utilizó un cronómetro Garmin Forerunner 935, se empezó a contar en segundos desde la primera desaturación del paciente (<90%) y se pausó el cronómetro cuando termine la misma; se observó al paciente con el cronómetro en pausa hasta que presente otra desaturación, entonces se reanudó el conteo y se repitió este procedimiento a lo largo de la broncoscopia, al final se detuvo el cronómetro y se anotó el valor en segundos en la hoja de recolección de datos.

Los datos fueron recogidos de formularios diseñados para un estudio que está en desarrollo en la unidad de críticos del HVCM “ESTUDIO COMPARATIVO DE DOS MODALIDADES DE OXIGENOTERAPIA DURANTE LA REALIZACIÓN DE BRONCOSCOPIA DE PACIENTES CRÍTICOS: OXIGENOTERAPIA DE ALTO FLUJO FRENTE A LA OXIGENOTERAPIA CONVENCIONAL DE BAJO FLUJO”, el cual es realizado por residentes de la unidad de críticos de HVCM, estudiantes de medicina y dirigido por el responsable de la unidad y director de este proyecto de tesis.

4.8 Plan de tabulación de datos

Se utilizó el programa bioestadístico SPSS versión 23 para poder realizar análisis probabilísticos de asociación, que permitan conocer de mejor manera la frecuencia con la que se presentan las complicaciones durante el procedimiento, a través de la descripción de variables en porcentaje y número, según corresponda, además algunos datos expresan como media \pm desviación estándar. Los resultados se analizaron mediante un análisis de varianza unidireccional para medidas repetidas (ANOVA) con la corrección Greenhouse-Geisser

4.9 Aspectos éticos

A todos los pacientes elegidos y a sus familiares se les explicó el estudio y su finalidad, se les entregó la hoja de información del estudio y se pidió el consentimiento informado. Toda la información recogida en el estudio se manejó confidencialmente y siguiendo todas las recomendaciones de la normativa vigente. La información del estudio fue registrada en una base de datos y se codificó para que no pueda relacionarse con el paciente. La identidad no fue publicada durante la realización del estudio, ni una vez haya sido publicado. Toda la información del estudio recopilada, se mantuvo en un lugar seguro y no será compartida.



4.10 Recursos humanos

Participantes del estudio

Autores: Bryam Remigio Maldonado Yépez, Juan Andrés Martínez Muñoz

Director y asesor: Dr. Hernán Marcelo Aguirre Bermeo

Médico residente de turno en área de cuidados críticos.

CAPÍTULO V

5. Resultados

Tabla 1 Características de los pacientes que se realizaron fibrobroncoscopia con oxígeno de alto flujo en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2019

Variable	Recuento	% del N de subtabla
Sexo	HOMBRE	12
	MUJER	8
Edad	12 - 19 AÑOS	3
	20 - 39 AÑOS	4
	40 - 64 AÑOS	8
	MAYOR A 65 AÑOS	5
IMC*	NORMAL	14
	SOBREPESO	5
	OBESIDAD 1	1
	OBESIDAD 2	0

Fuente: Formulario de recolección de datos

Realizado por: R. Maldonado; J. Martínez

Como se observa en la Tabla N°1, de la muestra tomada, la mayoría de individuos son de sexo masculino, el grupo etario predominante del estudio corresponde a personas adultas entre los 40 – 64 años, además que el IMC del 70% de los casos presenta valores de normalidad.



Tabla 2 SAPS III y SOFA de los pacientes que se realizaron fibrobroncoscopia con oxígeno de alto flujo en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2019

Escala	MEDIA	DS
SAPS III	47.1	± 13.47
SOFA	2.55	± 1.46

Fuente: Formulario de recolección de datos

Realizado por: R. Maldonado; J. Martínez

En la tabla N°2 podemos observar que la media de SAPS III es de 47 (mortalidad de 18.8%) y una media de SOFA de 2.55 (mortalidad de 6% – 8%).

Tabla 3 Saturación de oxígeno en pacientes durante fibrobroncoscopia con oxígeno de alto flujo en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2019

Saturación de O ₂	Frecuencia	Porcentaje válido
MENOR DE 90	6	30,0
MAYOR DE 90	14	70,0
Total	20	100,0

Fuente: Formulario de recolección de datos

Realizado por: R. Maldonado; J. Martínez

En la Tabla N°3 se observa que el 70% de la muestra presentó una saturación de oxígeno mayor a 90% durante la fibrobroncoscopia.

Tabla 4 Presión arterial media en pacientes durante de realizar fibrobroncoscopia con oxígeno de alto flujo en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2019

PAM	Frecuencia	Porcentaje válido
PAM BAJA	2	10,0
PAM NORMAL	15	75,0
PAM ELEVADA	3	15,0
Total	20	100,0

Fuente: Formulario de recolección de datos

Realizado por: R. Maldonado; J. Martínez

Como se observa en la Tabla N°4, el 75% de los pacientes presentó una PAM dentro de parámetros normales durante el procedimiento.



Tabla 5 Frecuencia cardiaca en pacientes durante fibrobroncoscopia con oxígeno de alto flujo en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2019

Frecuencia cardiaca	Frecuencia	Porcentaje válido
NORMAL	16	80,0
TAQUICARDIA	4	20,0
Total	20	100,0

Fuente: Formulario de recolección de datos

Realizado por: R. Maldonado; J. Martínez

En los resultados de la Tabla N°5 se observa que la mayor parte de la muestra, equivalente a un 80%, presentó valores normales de frecuencia cardiaca, mientras que el 20% presentó taquicardia durante la fibrobroncoscopia.

Tabla 6 Media y desvío estándar de signos vitales de pacientes que se realizaron fibrobroncoscopia con oxígeno de alto flujo en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2019

VARIABLES	ANTES	DS	DURANTE	DS	2 H	P
FR	18.35	± 5.47	18.84	± 3.7	18.65	0.85
FC	82.35	± 14.13	86.44	± 16.31	83.15	0.39
PAM	85.71	± 11.83	81.53	± 18.61	81.25	0.32
SATO2*	95.2	± 3.41	92.55	± 4.17	90.53	0.032

Fuente: formulario de recolección de datos

Realizado por: R. Maldonado; J. Martínez

En la Tabla N°6 se observa los valores de la media de las diversas constantes vitales observadas durante este estudio, no presenta diferencia estadísticamente significativa antes, durante y 2 horas después de finalizar la fibrobroncoscopia, a excepción de la media de saturación de oxígeno, antes del procedimiento inicia con 95.2, disminuye a 92.55 durante el mismo, nuevamente disminuye a 90.53 a las dos horas lo cual nos muestra diferencia estadísticamente significativa de 0.032 al comparar los 3 momentos.



Tabla 7 Delta de saturación de pacientes que se realizaron fibrobroncoscopia con oxígeno de alto flujo en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2019

VARIABLE	MEDIA	DS
Delta de saturación	2.7	± 1.94
Fuente: formulario de recolección de datos		
Realizado por: R. Maldonado; J. Martínez		

En la Tabla N°7 se observa que la disminución media de la saturación de oxígeno entre el inicio de la fibrobroncoscopia y el valor más bajo de saturación durante la broncoscopia (delta de saturación) fue de 2.7%.

Tabla 8 Comodidad de paciente y operador durante fibrobroncoscopia con oxígeno de alto flujo en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2019

VARIABLE	MEDIA	DS
Comodidad del operador	8.55	± 1.35
Comodidad del paciente	2.1	± 1.07
Fuente: formulario de recolección de datos		
Realizado por: R. Maldonado; J. Martínez		

En la Tabla N°8 se observa que tanto el operador como el paciente presentaron una muy buena aceptación del procedimiento

Tabla 9 Tiempo de duración de la fibrobroncoscopia con oxígeno de alto flujo en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2019

VARIABLE	MEDIA EN SEGUNDOS	DS
Tiempo total	464.05	± 126.03
Fuente: formulario de recolección de datos		
Realizado por: R. Maldonado; J. Martínez		

En la Tabla N°9 se puede observar que la duración de la fibrobroncoscopia fue de 464 segundos (7 minutos 44 segundos)



Tabla 10 Media y desvió estándar de datos de gasometría de pacientes que se realizaron fibrobroncoscopia con oxígeno de alto flujo en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2019

VARIABLES	ANTES		2 H DESPUES	
	MEDIA	DS	MEDIA	DS
Pao2	84.81	± 27.75	74.96	± 25.62
PaCO2	31.18	± 6.06	33.17	± 4.39
PaO2/FiO2	212.03	± 69.37	192.08	± 66.46

Fuente: formulario de recolección de datos
Realizado por: R. Maldonado; J. Martínez

En la Tabla Nº10, correspondiente a los resultados de la gasometría, se evidencia que las variaciones más notables corresponden a la PaO2 y el índice PaO2/FiO2 comparando antes y 2 horas después del procedimiento.

La frecuencia de éxito de la fibrobroncoscopia fue del 100% ya que no se interrumpió ningún procedimiento y en todos los pacientes sometidos a este procedimiento, se logró recolectar la muestra.

CAPÍTULO VI

6. Discusión

La presente investigación estudió las complicaciones en 20 pacientes ingresados en la unidad de cuidados críticos del hospital Vicente Corral Moscoso de la ciudad de Cuenca durante el año 2019, que fueron sometidos a fibrobroncoscopia con soporte de oxígeno de alto flujo. Dentro de los resultados obtenidos se puede resaltar que el 30% de pacientes presentó una saturación por debajo de 90%. En cuanto a alteraciones hemodinámicas el 25% de pacientes presenta una presión arterial media fuera de rangos normales y el 20% presentó taquicardia. Se evidenció también que la saturación de oxígeno disminuyó muy poco durante la fibrobroncoscopia en relación al valor inicial (delta de saturación) $2.7\% \pm 1.94$.

Dentro de los objetivos planteados estuvo estudiar la comodidad de los pacientes y del operador durante la realización de la fibrobroncoscopia, obteniéndose como resultado para la comodidad del operador un valor medio de 8.55 ± 1.35 lo cual significa que el operador se encontró satisfecho respecto a cómo se llevó a cabo el



procedimiento, y como resultado para comodidad del paciente al procedimiento se obtuvo un valor medio de 2.1 ± 1.07 lo cual significa una comodidad buena al procedimiento.

En un estudio prospectivo comparativo de la cánula nasal de alto flujo de oxígeno contra ventilación no invasiva en pacientes hipoxémicos sometidos a broncoscopia flexible de diagnóstico realizado por Saksitthichok B et al. (21). se realizó un análisis del estado basal de los pacientes previo a la realización de la broncoscopia, se obtuvo un valor promedio de SAPS de 28.1 ± 8.8 resultados que se diferencian del presente estudio, en el cual el promedio de SAPS de los pacientes considerados fue de 47.1 ± 13.47 ; dicha escala sirve como modelo de evaluación de la gravedad y pronóstico vital de los pacientes que ingresan en una Unidad de Medicina Intensiva, por lo tanto se puede decir que de manera global los pacientes que formaron parte del estudio realizado en Tailandia, tenían un mejor pronóstico que los pacientes que formaron parte de la presente investigación.(20)

Dentro del estudio realizado por Saksitthichok B, et al. (21). también se tomó en cuenta datos gasométricos previos a la realización del procedimiento obteniendo como resultados una PaO₂ media de 56.6 ± 10.6 mmHg y una PaCO₂ de 33 ± 6.8 mientras que en nuestro estudio los pacientes presentaron previo a la realización de la fibrobroncoscopia una PaO₂ media de 84.81 ± 27.75 mmHG y una PaCO₂ media de 31.18 ± 6.06 , valor similar obtenido a la investigación realizada en Tailandia.

6.1 Fibrobroncoscopia y complicaciones respiratorias.

Dentro de las complicaciones durante el procedimiento el 30% de los pacientes presentó una saturación menor a 90% en algún momento durante la broncoscopia, siendo la saturación más baja del 85%, con una diferencia de -7% en comparación con el valor previo a la broncoscopia, que es un valor similar al encontrado en un estudio de Chung SM et al. (7) Este fue llevado a cabo en el Hospital Universitario de Guro, Seúl, Corea donde se realizaron fibrobroncoscopia con oxigenoterapia de alto flujo a 10 pacientes, es decir una muestra menor a la tomada en el presente estudio, en el cual, si bien la saturación más baja es de 92%, se presenta una disminución del nivel de saturación de -6% con respecto a la saturación previa a la fibrobroncoscopia



Lo expuesto, evidencia que, a pesar de que el nivel más bajo de saturación del estudio realizado en Seúl no representa una complicación al no llegar a un nivel inferior al 90% de saturación, sus resultados son equiparables con este estudio, si se toma en cuenta la diferencia de saturación, antes y durante el procedimiento. (7)

Por otra parte, en un estudio realizado por Bain, JS et al, (19), en el cual se realizó fibrobroncoscopia con oxigenoterapia de alto flujo a 182 pacientes con 10 a 70L/min, se muestra que el 5.5% presentó desaturación, durante el procedimiento, sin embargo, el valor mínimo de saturación durante el procedimiento alcanzó el 75%. En nuestro estudio la saturación mínima fue de 85% presentando una diferencia de -10% entre los dos estudios, en tanto que el valor máximo de saturación es igual en los dos estudios, con un 99% de saturación. Los datos publicados por el estudio de Bain, JS et al. (19), muestran complicaciones más severas, como periodos de apnea y arritmias, lo cual no ocurrió en ningún paciente cuyos casos fueron estudiados en la unidad de críticos del Hospital Vicente Corral Moscoso, e incluidos en la muestra del presente estudio.

Leiten EO, et al, (20) realizaron una revisión sistemática de broncoscopia en pacientes con aporte de oxígeno o sin aporte de oxígeno. En esta revisión se evidencia a la desaturación como una complicación frecuente de la fibrobroncoscopia, que se presenta aproximadamente en un 75% de los pacientes sometidos a este procedimiento, lo que contrasta con el 30% obtenido en nuestro estudio y el 5.5% obtenido en el estudio realizado por Bain JS, et al, (19) y con la no presencia de episodios de desaturación que mostró la precitada investigación realizada por Chung SM et al, (7) en los cuales se utilizó oxigenoterapia de alto flujo.

Dentro del estudio realizado por Saksitthichok B, et al. (21) se presentaron complicaciones severas como un caso de neumotórax y un paciente intubado 8 horas después de finalizado el procedimiento, a diferencia del presente estudio, en donde no se registraron complicaciones severas.(21)

6.2 Fibrobroncoscopia y complicaciones hemodinámicas.

Entre los resultados obtenidos un 25% de pacientes presentaron valores alterados de la presión arterial media y 20% presentaron taquicardia durante el procedimiento. Los



resultados del estudio realizado por Bain JS. et al, (19) muestran que en la fibrobroncoscopia con oxigenoterapia convencional la hipotensión se presentó en un rango de 2.9% a 28.9%, valor máximo cercano al obtenido en este estudio, pero muestra además que del 1% al 16% de los pacientes que presentaron hipotensión requirió reanimación con líquidos, complicación que fluctúa entre 8% y 25.7% con oxigenoterapia convencional, pero además reporta un 10% de frecuencia de arritmias durante la fibrobroncoscopia complicación que no se presentó en el estudio con método de alto flujo.

6.3 Fibrobroncoscopia, tolerancia y éxito del procedimiento.

En el estudio realizado por Bain JS, et al, (19) se obtiene como resultado que la fibrobroncoscopia tiene una buena tolerancia obtenida por opiniones de los pacientes, pero no medida con ninguna escala resultado similar al obtenido en nuestro estudio con un 2.1 que indica buena tolerancia lo cual demuestra que es factible realizarla sin causar molestias importantes al paciente.

Durante la realización de la broncoscopia en el estudio de Saksitthichok B, et al, (21) se midió el tiempo de duración de la broncoscopia, desde la llegada a las cuerdas vocales hasta la extracción del broncoscopio y se obtuvo una media de 11:46 min \pm 7.42 (24) mientras que las fibrobroncoscopias realizadas en el Hospital Vicente Corral Moscoso, en promedio tuvieron una duración de 7:44 min \pm 2:06.

En el estudio realizado por Gao Y, et al, (5). mediante la aplicación de una escala de comodidad para el operador se obtuvo como resultado un valor medio de satisfacción del operador de 7.08 ± 1.77 valor inferior al 8.55 ± 1.35 obtenido en nuestro estudio con la aplicación de la misma escala.

Es importante destacar que la fibrobroncoscopia con alto flujo permitió un porcentaje de éxito medido con la obtención de la muestra del 100%, en nuestra revisión bibliográfica no se encontró estudios que evalúen este parámetro, pero por motivo de complicaciones durante el procedimiento en los estudios comparativos se vieron obligados a interrumpir el procedimiento lo cual lo interpretaríamos como una fibrobroncoscopia no exitosa.



CAPÍTULO VII

7. Conclusiones y recomendaciones

7.1 Conclusiones

En este trabajo de investigación se estudió las complicaciones y tolerancia a la fibrobroncospacia con soporte de oxigenoterapia de alto flujo, durante el procedimiento.

Se pudo observar que la tolerancia al procedimiento con terapia de alto flujo es una alternativa adecuada para la realización de fibrobroncoscopias, ya que únicamente un 30% de pacientes presentaron saturación menor al 90%, 25% presentó alteración de valores de presión arterial media y 20% presentó taquicardia reacciones leves que pueden ser consideradas como esperables, mas no se documentó ningún evento que pueda ser considerado de gravedad y que requiera otro tipo de intervención.

Se debe señalar que debido al bajo porcentaje de desaturación la broncoscopia fue exitosa, al obtener una muestra de líquido bronquial para su estudio en el 100% de los pacientes y de esta manera llegar a un posible diagnóstico de las patologías de los pacientes, el estudio también demostró una adecuada comodidad tanto de los pacientes como del operador a la realización de la fibrobroncoscopia con oxigenoterapia de alto flujo.

Se observó también que si existieron diversos cambios en los valores de los signos vitales y gasométricos estudiados en este trabajo de investigación, tanto antes como después de la realización del procedimiento, especialmente en la saturación de oxígeno, que es la única variable que presenta diferencia estadísticamente significativa antes, durante y después del procedimiento, situación que puede deberse a que los pacientes permanecieron con terapia de oxígeno de alto flujo únicamente 2 horas después de finalizar el procedimiento



7.2 Recomendaciones

La fibrobroncoscopia es un procedimiento frecuente en la unidad de pacientes críticos del Hospital Vicente Corral Moscoso, por lo que sería pertinente reducir las posibles complicaciones que se pueden presentar durante su realización, en este sentido, el oxígeno de alto flujo ha demostrado ser una alternativa con adecuada tolerancia para la realización de este procedimiento.

Para futuras investigaciones en este campo sería recomendable ampliar el tamaño de la muestra y el tiempo de estudio, de esta manera se podía contar con una investigación de más amplia que ratifique o descarte los resultados obtenidos en este estudio, y permita instaurar un protocolo de fibrobroncoscopias con oxigenoterapia de alto flujo al corroborar que la disminución de complicaciones es significativa.

CAPÍTULO VIII

8. Bibliografía

8.1 Referencias bibliográficas

1. Leiten et al. - 2016 - Complications and discomfort of bronchoscopy a sy.pdf [Internet]. [citado 9 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.3402/ecrj.v3.33324?needAccess=true>
2. Miller RJ, Casal RF, Lazarus DR, Ost DE, Eapen GA. Flexible Bronchoscopy. Clin Chest Med. 2018;39(1):1-16.
3. Delorme M, Bouchard P-A, Simon M, Simard S, Lellouche F. Effects of High-Flow Nasal Cannula on the Work of Breathing in Patients Recovering From Acute Respiratory Failure. Crit Care Med. diciembre de 2017;45(12):1981-8.
4. Esquinas A, Zuil M, Scala R, Chiner E. Broncoscopia durante la ventilación mecánica no invasiva: revisión de técnicas y procedimientos. Arch Bronconeumol. 1 de marzo de 2013;49(3):105-12.
5. Gao Y, Kang K, Liu H, Jia L, Tang R, Zhang X, et al. Effect of dexmedetomidine and midazolam for flexible fiberoptic bronchoscopy in intensive care unit patients: A retrospective study. Medicine (Baltimore). junio de 2017;96(25):e7090.
6. Barends CRM, Absalom A, van Minnen B, Vissink A, Visser A. Dexmedetomidine versus Midazolam in Procedural Sedation. A Systematic Review of Efficacy and Safety. PLoS ONE. 2017;12(1):e0169525.



7. Chung SM, Choi JW, Lee YS, Choi JH, Oh JY, Min KH, et al. Clinical Effectiveness of High-Flow Nasal Cannula in Hypoxaemic Patients during Bronchoscopic Procedures. *Tuberc Respir Dis (Seoul)*. enero de 2019;82(1):81-5.
8. Adewole OO, Onakpoya UU, Ogunrombi AB, Komolafe A, Odeyemi AD, Adeniran S, et al. Flexible fiberoptic bronchoscopy in respiratory care: Diagnostic yield, complications, and challenges in a Nigerian Tertiary Center. *Niger J Clin Pract*. enero de 2017;20(1):77-81.
9. Basic Bronchoscopy: Technology, Techniques, and Professional Fees. - PubMed - NCBI [Internet]. [citado 9 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30779915>
10. Zhu Y, Yin H, Zhang R, Wei J. High-flow nasal cannula oxygen therapy vs conventional oxygen therapy in cardiac surgical patients: A meta-analysis. *J Crit Care*. 2017;38:123-8.
11. Intravenous Dexmedetomidine Provides Superior Patient Comfort and Tolerance Compared to Intravenous Midazolam in Patients Undergoing Flexible Bronc... - PubMed - NCBI [Internet]. [citado 9 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26543645>
12. Pilar Orive FJ, López Fernández YM. Oxigenoterapia de alto flujo. *Anales de Pediatría Continuada*. enero de 2014;12(1):25-9.
13. Renda T, Corrado A, Iskandar G, Pelaia G, Abdalla K, Navalesi P. High-flow nasal oxygen therapy in intensive care and anaesthesia. *Br J Anaesth*. enero de 2018;120(1):18-27.
14. Mauri T, Turrini C, Eronia N, Grasselli G, Volta CA, Bellani G, et al. Physiologic Effects of High-Flow Nasal Cannula in Acute Hypoxic Respiratory Failure. *Am J Respir Crit Care Med*. 01 de 2017;195(9):1207-15.
15. Akuji MA, Martin F, Chambers D, Thomas E. CRQs for the Final FRCA. Cambridge University Press; 2019. 427 p.
16. Oxygen Supplementation During Bronchoscopy: High Flow Versus Low Flow Oxygen - Tabular View - ClinicalTrials.gov [Internet]. [citado 9 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/record/NCT02253706>
17. A comparison of dexmedetomidine plus ketamine combination with dexmedetomidine alone for awake fiberoptic nasotracheal intubation: A randomized controlled study Sinha SK, Joshiraj B, Chaudhary L, Hayaran N, Kaur M, Jain A - *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* [Internet]. [citado 9 de mayo de 2020]. Disponible en: <http://www.joacp.org/article.asp?issn=0970-9185;year=2014;volume=30;issue=4;spage=514;epage=519;aulast=Sinha>
18. Full article: Safety and efficacy of dexmedetomidine sedation for elective fiberoptic bronchoscopy: A comparative study with propofol [Internet]. [citado 9 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1016/j.ejga.2016.07.003>
19. Service JA, Bain JS, Gardner CP, McNarry AF. Prospective Experience of High-flow Nasal Oxygen During Bronchoscopy in 182 Patients [Internet]. Wolters Kluwer; 2019 [citado 9 de mayo de 2020]. Disponible en:



<https://www.ingentaconnect.com/search/article?option1=tka&value1=high+flow+and+bronchoscopy&pageSize=10&index=2>

20. Leiten EO, Martinsen EMH, Bakke PS, Eagan TML, Grønseth R. Complications and discomfort of bronchoscopy: a systematic review. European Clinical Respiratory Journal. enero de 2016;3(1):33324.
21. Saksitthichok B, Petnak T, So-ngern A, Boonsarngsuk V. A prospective randomized comparative study of high-flow nasal cannula oxygen and non-invasive ventilation in hypoxemic patients undergoing diagnostic flexible bronchoscopy. J Thorac Dis. mayo de 2019;11(5):1929-39.

CAPÍTULO IX

9. Anexos

9.1 Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición	Dimensión	Indicador
Sexo	Condición orgánica que distingue hombres de mujeres	1. Genitales masculinos 2. Genitales femeninos	Hombre Mujer
Edad	Intervalo temporal de vida que posee una persona desde su nacimiento hasta la actualidad	• Adolescencia • Adulto joven • Adulto • Adulto mayor	
Peso predicho	peso ideal a partir de la estatura del paciente calculado de la siguiente manera $0.92^*(\text{talla en cm} - 152.4) + 50$ hombre (45mujeres)		
Peso	Es la cuantificación de la fuerza de atracción gravitacional ejercida sobre la masa el cuerpo humano medida en kilogramos	1. Peso en kg	
Talla	Estatura de una persona, medida desde la planta del pie hasta el vértice de la cabeza, medida en centímetros.	1. Talla en cm	
IMC (índice de masa corporal)	El Índice de Masa Corporal es la relación entre el peso y la altura, generalmente utilizado para el cálculo del estado nutricional	1. Bajo peso 2. Normal 3. Sobre peso 4. Obesidad I 5. Obesidad II 6. Obesidad III	• <18.5 • 18.5-4.9 • 25-29.9 • 30-34.9 • 35-39.9 • > 40
SAPS III al ingreso a unidad de críticos	Escala sistemática utilizada como predictor de mortalidad y pronóstico.	1. Pronóstico favorable 2. Mal pronóstico	



Variable	Definición	Dimensión	Indicador
Antecedentes	patologías anteriores al padecimiento actual	• Patologías previas	1. Insuficiencia cardiaca congestiva 2. EPOC 3. Neurológicos 4. Oncológicos 5. Enfermedad renal crónica
Diagnóstico	patología que posee el paciente	• Patología actual	1. Neurológico isquémico o traumático 2. Neumonía 3. Sepsis 4. Renal 5. Cardiaco
Días de hospitalización	número de días que el paciente se encuentra ingresado en el hospital	• Número de días hospitalizado	
SOFA El día del estudio	(Secuencial [Sepsis-Related] Organ Failure Assessment) es un sistema para identificar la disfunción o fracaso de órganos fundamentales.	1. Sepsis 2. No Sepsis	
Tensión arterial	Es la fuerza ejercida por la sangre hacia las paredes de los vasos sanguíneos.	1. Hipotensión 2. Normal 3. Hipertensión	< 90/60 mmHg PS 90-129 PD 60-89 >130/90 mmHg
Temperatura axilar	Es la temperatura que emite el cuerpo humano	1. Hipotermia 2. Normal 3. Febrícula 4. Fiebre	<35.5° 36.2-37.3° 37.5-38.3° 38.3 °
Frecuencia cardiaca	Número de veces que el corazón se contrae en un minuto	1. Taquicardia 2. Normal 3. Bradicardia	>100 lpm 60-100 lpm <60 lpm
Frecuencia respiratoria	Numero de respiraciones del paciente en un minuto	1. Taquipnea 2. Normal 3. Bradipnea	>20 rpm 12-20rpm <12rpm
Presión arterial media	Es la presión constante que con la misma resistencia periférica producirá el mismo volumen cardíaco por minuto que genera la presión arterial variable (sistólica – diastólica) PAM= (2*PD+ PS)/3		
Saturación de oxígeno	Cantidad porcentual de oxígeno contenida en el torrente sanguíneo	1. Normal 2. Baja	=>90 <90
Hemoglobina	se denomina hemoglobina a la cantidad de esta proteína presente en el torrente sanguíneo que permite que el oxígeno sea llevado desde los órganos del sistema respiratorio hasta todos los tejidos, cuantificada en g/dl	1. Normal 2. Baja	• Baja: <13g/dl (hombre) • Baja: <12g/dl (mujer)
FiO2	Fracción inspiratoria de oxígeno es la		



Variable	Definición	Dimensión	Indicador
	concentración porcentual de oxígeno en la mezcla del aire inspirado		
PaCO₂	Presión de dióxido de carbono en sangre arterial medida en mmHg	1. Alta 2. Normal 3. Baja	• >45 mmHg • 35 – 45 mmHg • < 35 mmHg
PaO₂	Presión de oxígeno en sangre arterial medida en mmHg	1. Normal 2. Baja	• 80 – 100 mmHg • < 80 mmHg
Bicarbonato	Concentración de bicarbonato en sangre	1. Alto 2. Normal 3. Bajo	• >28 mEq/L • 24 – 28 mEq/L • <24 mEq/L
pH	Coeficiente que indica el grado de acidez o basicidad de una solución	1. Alto 2. Normal 3. Bajo	• >7.45 • 7.35 – 7.45 • <7.35
PaO₂/FiO₂	Índice que relaciona la presión arterial de oxígeno y la fracción inspirada de oxígeno (PAO ₂ /FiO ₂)		
Dosis acumulada de fármacos	Cantidad total de medicamento que ha ingerido durante un determinado tiempo	1. Midazolam 2. Haloperidol 3. Morfina 4. Propofol 5. Quetiapina 6. Clorhidrato de dexmedetomidina	
Tiempo total de saturación <90%	Suma total de intervalos de tiempo con saturación <90%	• Segundos	
Comodidad del paciente	confort del paciente durante el procedimiento	1. excelente 2. malo	1: excelente 2: bueno 3: regular 4: malo
Comodidad del operador	comodidad y facilidad de realización de la fibrobroncoscopia por parte del médico que la realiza	1. muy insatisfecho 2. muy satisfecho	Escala de satisfacción del 0-10 donde: 0: muy insatisfecho 10: muy satisfecho
Porcentaje de éxito de la fibrobroncoscopia	se logró la correcta recolección de la muestra y si esta fue de utilidad	1. Si 2. No	
Resultado microbiológico	Después de analizar la muestra en laboratorio los resultados nos indicaran si presenta o no infección	1. Si 2. No	



9.2 Cronograma

ACTIVIDADES	TIEMPO EN MESES								RESPONSABLES
	1	2	3	4	5	6	7	8	
✓ Presentación y aprobación del protocolo		X							Autores
✓ Revisión de los instrumentos de recolección de datos	X								Autores, director, asesor
✓ Plan piloto	X								Autores
✓ Recolección de los datos			X						Autores
✓ Análisis e interpretación de los datos						X			Autores
✓ Elaboración y presentación de la información							X		Autores
✓ Conclusiones y recomendaciones								X	Autores
✓ Elaboración del informe								X	Autores



9.3 Formulario de recolección de datos 1

UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

FRECUENCIA DE COMPLICACIONES DURANTE LA FIBROBRONCOSCOPIA
CON SOPORTE DE VENTILACIÓN DE ALTO FLUJO

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

Sexo: _____

Numero de paciente: _____ Código: _____

N° de historia clínica: _____ Edad: _____

Diagnóstico: _____ Días de hospitalización: _____

Peso: _____ Talla: _____ IMC: _____

Peso predicho: _____

SAPS III (al ingreso): _____

SOFA (día de broncoscopia): _____

Antecedentes: _____

Dosis acumulada de fármacos:

- Midazolam:** _____
- Morfina:** _____
- Haloperidol:** _____
- Dexmedetomidina:** _____
- Propofol:** _____
- Quetiapina:** _____

Grupo: _____



9.4 Formulario de recolección SAPS III

SAPS III			
Edad		Duración ingreso previo	
Localización previa del paciente		Tratamiento oncológico	
Cáncer		Cáncer hematológico	
Insuficiencia cardiaca crónica		Cirrosis	
SIDA		Drogas vasoactivas previas	
Ingreso programado o previo		Ingreso cardiovascular	
Ingreso hepático		Ingreso digestivo	
Ingreso neurológico		Cirugía	
Localización de cirugía		Infección nosocomial al ingreso	
Infección respiratoria al ingreso		Glasgow mínimo	
Bilirrubina total máxima		Temperatura máxima	
Creatina máxima		Frecuencia cardiaca máxima	
Leucocitos máximos		pH mínimo	
Plaquetas mínimas		Presión arterial sistólica mínima	
Oxigenación			
SAPS 3		% de mortalidad	

9.5 Formulario de recolección SOFA

SOFA Score			
PaO ₂		Bilirrubina	
FiO ₂		Presión arterial media – vasopresores	
Plaquetas		Creatinina	
Glasgow			
SOFA puntaje		% de mortalidad	

9.6 Formulario de recolección de datos 2





9.7 Hoja de Información a los sujetos (representante legal autorizado de paciente)

UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

TITULO DEL ESTUDIO: estudio comparativo de dos modalidades de oxigenoterapia durante la realización de broncoscopia de pacientes críticos: oxigenoterapia de alto flujo frente a la oxigenoterapia convencional de bajo flujo.

NATURALEZA Y PROPÓSITO DEL ESTUDIO: su familiar está hospitalizado en nuestra Unidad por una alteración de la oxigenación (bajo oxígeno en la sangre). Existe la sospecha clínica y/o radiológica de una infección pulmonar, por lo que su médico ha indicado la realización de una broncoscopia (introducir un aparato por la boca hasta los pulmones) y tomar una muestra del pulmón.

La toma de muestra mediante la broncoscopia puede disminuir más la cantidad de oxígeno de la sangre. Se puede administrar oxígeno durante la broncoscopia de dos maneras (con baja presión y con alta presión). Las dos modalidades son igualmente seguras, aunque tenemos la sospecha que administrar oxígeno con alta presión puede hacer que la disminución de oxígeno en la sangre sea menor.

PROCEDIMIENTOS Y METODOLOGIA DEL ESTUDIO: si usted acepta participar se asignará de manera randomizada (al azar o a la suerte) que terapia de oxígeno le administraremos durante el procedimiento (oxígeno de alta presión o de baja presión). Para este procedimiento utilizaremos 2 anestésicos, el primero es un líquido usado localmente y el otro por la vena. Estos dos anestésicos son habitualmente utilizados y son seguros.

Durante este procedimiento, se recogerán distintos números de variables del pulmón y del corazón que nos ayudarán a evaluar los objetivos del estudio.

RIESGOS E INCONVENIENTES: los procedimientos son los habituales y siguen las recomendaciones actuales del tratamiento del enfermo crítico y no deberían ocasionar daños sobreañadidos al paciente.

La broncoscopia puede ocasionar una disminución de la cantidad de oxígeno en la sangre, aumento en la presión arterial, aumento de la frecuencia cardiaca, sangrado a nivel nasal, tos, náusea, neumotórax, reacciones al anestésico e inflamación de las cuerdas vocales.

Los riesgos y efectos secundarios de estos medicamentos (reacciones alérgicas, alteraciones hemodinámicas) son mínimos al ser usados en un corto tiempo.

POSIBLES BENEFICIOS DEL ESTUDIO: a pesar de que este estudio no necesariamente beneficiará de manera directa a su familiar, sí nos permitirá obtener conocimientos clínicos importantes para seguir mejorando el tratamiento de soporte ventilatorio durante la broncoscopia.



PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA / RETIRADA: el consentimiento para entrar en el estudio es voluntario; su familiar no tiene ninguna obligación de participar. Tiene derecho a pedir que su familiar (el paciente) abandone el estudio cuando quiera y su cuidado y la relación con el personal sanitario no se verán en absoluto afectados.

POLITICA DE CONFIDENCIALIDAD: Según el artículo 7 del capítulo 3 del REGLAMENTO PARA EL MANEJO DE INFORMACIÓN CONFIDENCIAL EN EL SISTEMA NACIONAL DE SALUD del Ministerio de Salud Pública del Ecuador. El uso de los documentos que contienen información de salud no se podrá autorizar para fines diferentes a los concernientes a la atención de los/las usuarios/as, evaluación de la calidad de los servicios, análisis estadístico, investigación y docencia. Toda persona que intervenga en su elaboración o que tenga acceso a su contenido, está obligada a guardar la confidencialidad respecto de la información constante en los documentos antes mencionados.

FUENTE PARA MÁS INFORMACIÓN: Si desea hacer alguna pregunta o aclarar algún tema relacionado con el estudio, por favor, no dude en ponerse en contacto con:

Dr. Hernán Aguirre, teléfono: 0992931677.

Dra. Gabriela Ledesma, teléfono: 0987199642.

Dra. Johana Cobos, teléfono: 0984260895.



9.8 Consentimiento de participación

Título del estudio: "Estudio descriptivo sobre Oxigenoterapia de alto flujo en fibrobroncoscopia"

Los estudiantes..... yme ha propuesto participar en un estudio de la unidad de Críticos del Hospital Vicente Corral Moscoso, sobre el impacto de la oxigenoterapia de alto flujo en la fibrobroncoscopia.

Yo.....Cl..... Parentesco con paciente

Dejo constancia que:

1. He leído la hoja de información que se me ha entregado.
2. He podido hacer preguntas sobre el estudio.
3. He recibido suficiente información sobre el estudio.
4. Comprendo que la participación de mi familiar es voluntaria.
5. El presente consentimiento no exime a los organizados de sus responsabilidades.
6. Conservo todos mis derechos garantizados por la ley.

Los datos que me conciernen serán estrictamente confidenciales. Autorizo su consulta a:

- Las personas que colaboran en el estudio, designadas por los responsables del estudio (Dr. H. Aguirre, Dra. G. Ledesma, Dra. J. Cobos).
- Eventualmente a un representante de las autoridades sanitarias.

Podré en todo momento pedir toda la información complementaria al Dr. Aguirre con Número de Teléfono: 0992931677 a Juan Andrés Martínez con Teléfono: 0994915986, Remigio Maldonado Yépez Teléfono: 0998960667.

Comprendo que puedo retirar a mi familiar del estudio:

- Cuando lo desee
- Sin haber dado ninguna explicación
- Sin que eso repercuta en mi asistencia médica

Afirmo libremente mi conformidad para participar en el estudio

Cuenca, _____ de _____ del _____

Firma del representante

Firma del investigador o
el médico que lo representa