

AUTORIDADES UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA



DETERMINAR EL GRADO DE SEDOANALGESIA IDEAL CON EL USO DE MIDAZOLAM Y FENTANILO COMO COADYUVANTES EN PROCEDIMIENTOS DE BRONCOSCOPIA FLEXIBLE EN PACIENTES AMBULATORIOS ASA I Y II EN LOS GRUPOS ETARIOS DE 35 A 50 AÑOS ATENDIDOS EN EL HOSPITAL NACIONAL GENERAL DE NEUMOLOGIA Y MEDICINA FAMILIAR "DR. JOSÉ ANTONIO SALDAÑA" EN EL MES DE AGOSTO DE 2025.

INFORME FINAL PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA

PRESENTADO POR:

ENRIQUE ALFREDO AGUILAR ACOSTA

JENNIFER GABRIELA CAMPOS MONTERROSA

ASESOR:

LIC. LEONEL ANTONIO MEJIA ESTRADA

**CIUDAD UNIVERSITARIA "DR. FABIO CASTILLO FIGUEROA", EL SALVADOR,
AGOSTO DE 2025.**

AUTORIDADES UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

MSC. JUAN ROSA QUINTANILLA

VICERRECTORA ACADÉMICA

DRA. EVELYN BEATRIZ FARFÁN

VICERRECTORA ADMINISTRATIVO

MSC. ROGER ARIAS

SECRETARIO GENERAL

LIC. PEDRO ROSALIO ESCOBAR CISNEROS

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE MEDICINA

DECANATO

DR. SAUL DIAZ

VICEDECANATO

LIC. FRANKLIN MENDEZ

SECRETARIO

MSC. ROBERTO HERNANDEZ

DIRECTORA DE LA ESCUELA DE LAS CIENCIAS DE LA SALUD

MSC. MONICA VENTURA

DIRECTOR DE LA CARRERA DE ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA

MSC. LUIS ALBERTO GUILLEN GARCIA

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	vii
CAPÍTULO I	
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	11
1.3 OBJETIVOS.....	12
1.3.1 Objetivo general	12
1.3.2 Objetivos específicos	12
1.4 JUSTIFICACION	13
CAPÍTULO II	
2. MARCO TEÓRICO.....	16
2.1 HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LA BRONCOSCOPIA.....	16
2.1.1 Los inicios: La Broncoscopia Rígida.....	16
2.1.2 El comienzo de una nueva era: Broncoscopia Flexible.....	17
2.1.3 Aspectos generales.....	18
2.1.4 Equipo	20
2.1.5 Indicaciones.....	21
2.1.6 Contraindicaciones.....	22
2.1.7 Preparación del paciente	22
2.2 TÉCNICAS BÁSICAS Y TOMA DE MUESTRAS.....	23
2.2.1 Lavados bronquiales	23
2.2.2 Biopsias bronquiales	23
2.2.3 Cepillado bronquial (Bronchial brushings).....	24
2.2.4 Lavado bronco alveolar (Bronchoalveolar lavage, BAL)	24
2.2.5 Biopsia pulmonar transbronquial (Transbronchial lung biopsy)	25
2.3 ANATOMIA	26
2.3.1 VÍAS RESPIRATORIAS SUPERIORES.....	26
2.3.1.1 Nariz.....	26
2.3.1.2 Faringe.....	27
2.3.1.3 Laringe	28
2.3.1.4 Cartílagos.....	28
2.3.1.5 Mucosa	29
2.3.1.6 Epiglotis.....	29

2.3.1.7 Funciones de la laringe.....	29
2.3.2 VÍA AÉREA INFERIOR	30
2.3.2.1 Tráquea.....	30
2.3.2.2 Bronquios.....	31
2.3.2.4 Bronquiolos y alvéolos	31
2.3.2.5 Pulmones	32
2.3.2.6 Pleuras	33
2.3.2.7 Alvéolos.....	33
2.4 CLASIFICACIÓN DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PACIENTE E INDICACIÓN DE SEDACION SEGÚN RIESGO ANESTÉSICO	34
2.5 SEDACION	34
2.5.1 Indicaciones.....	36
2.5.2 Contraindicaciones.....	36
2.5.3 Complicaciones	36
2.5.4 ANTÍDOTOS DE LA SEDACIÓN	37
2.5.4.1 Flumaceniilo	37
2.5.4.2 Naloxona.....	37
2.5.5 Monitorización.....	38
2.5.6 Escala de Ramsay	38
2.6 FARMACOS SEDANTES	39
2.6.1 MIDAZOLAM	40
2.6.1.1 Farmacocinética	40
2.6.1.2 Farmacodinamia.....	41
2.6.2 FENTANILO.....	41
2.6.2.1 Farmacocinética	42
2.6.2.2 Farmacodinamia.....	42
2.6.2.3 Sistema respiratorio	42
2.6.2.4 Sistema gastrointestinal.....	43
2.7 DOLOR	43
2.7.1 Escala visual analógica (EVA).....	44
CAPÍTULO III	
3.1 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	47
CAPÍTULO IV	

IV. DISEÑO METODOLOGICO	52
4.1 TIPO DE ESTUDIO	52
4.1.1 Descriptivo	52
4.1.2 Transversal	52
4.2 POBLACION, MUESTRA Y TIPO DE MUESTREO	52
4.2.1 Población	52
4.2.2 Muestra	52
4.2.3 Tipo de muestreo.....	52
4.3 CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION.....	52
4.3.1 Criterios de inclusión.....	52
4.3.2 Criterios de exclusión.....	53
4.4 METODO, TECNICAS E INSTRUMENTOS.....	53
4.4.1 METODO	53
4.4.2 TECNICA E INSTRUMENTACION.....	53
4.5 PROCEDIMIENTO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	53
4.6 RECOLECCION DE DATOS.....	54
4.7 PROCESAMIENTO DE DATOS	54
CAPÍTULO V	
5. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	56
CAPÍTULO VI	
6. CONCLUSIONES.....	78
6.1 RECOMENDACIONES.....	79
GLOSARIO.....	80
BIBLIOGRAFIA	81
ANEXOS	83

RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo determinar el grado de sedoanalgesia ideal utilizando midazolam y fentanilo como coadyuvantes en pacientes ambulatorios ASA I y II sometidos a broncoscopia flexible, en el grupo etario de 35 a 50 años atendidos en el Hospital Nacional General de Neumología y Medicina Familiar “Dr. José Antonio Saldaña” durante agosto de 2025.

Se evaluaron 40 pacientes, analizando variables hemodinámicas, respiratorias, niveles de sedación mediante la Escala de Ramsay y percepción del dolor empleando la Escala Visual Análoga (EVA). Se registraron los valores en las fases perioperatoria, transoperatoria y postoperatoria, los resultados mostraron que la combinación de midazolam (1–2 mg) y fentanilo (25–50 mcg) proporcionó un nivel adecuado de sedoanalgesia, sin percepción de dolor (EVA 0) durante y después del procedimiento, la mayoría de signos vitales se mantuvieron dentro de rangos seguros, observándose únicamente episodios leves de hipoxia durante el transoperatorio, que fueron revertidos exitosamente con oxígeno suplementario (6–10 L/min). No se registraron complicaciones graves. Se concluye que el uso conjunto de midazolam y fentanilo es efectivo y seguro para broncoscopias flexibles en pacientes ambulatorios sanos, ofreciendo un adecuado nivel de sedación, estabilidad hemodinámica y ausencia de dolor. Este protocolo de sedoanalgesia se posiciona como una opción óptima para procedimientos mínimamente invasivos en entornos hospitalarios similares.

Palabras clave: Midazolam, Fentanilo, Broncoscopia flexible, Sedoanalgesia, Paciente Ambulatorio.

INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo estuvo orientado a determinar el grado de sedoanalgesia ideal con midazolam y fentanilo en el procedimiento de broncoscopia flexible que es una herramienta diagnóstica y terapéutica esencial en la evaluación de diversas enfermedades respiratorias, aunque se trata de un procedimiento mínimamente invasivo, puede generar ansiedad, reflejo de tos, malestar e incluso dolor, lo cual afecta tanto la tolerancia del paciente como la calidad de la exploración, por ello, la sedoanalgesia ha adquirido un papel relevante en la práctica clínica, especialmente en el entorno ambulatorio.

Frecuentemente se emplea una combinación de fármacos para lograr un estado adecuado de confort y colaboración durante la broncoscopia, entre estos, el propofol destaca por su rápida inducción, corta duración de acción y perfil de recuperación favorable, sin embargo, por la carencia de efectos analgésicos y sus efectos adversos más comunes, que entre ellos destaca la depresión respiratoria a dosis altas, usualmente se combina con midazolam, un ansiolítico con propiedades amnésicas, y fentanilo, un opioide potente de acción rápida.

A pesar del uso extendido de esta combinación, aún persisten dudas respecto al aporte específico de midazolam y fentanilo como coadyuvantes en términos de eficacia analgésica, confort del paciente y seguridad anestésica, particularmente en pacientes ambulatorios con bajo riesgo anestésico, evaluar de forma sistemática su efecto en estos aspectos permite no solo optimizar el manejo farmacológico, sino también mejorar la experiencia del paciente, reducir complicaciones y favorecer la eficiencia del servicio.

Este estudio se realizó en el Hospital Nacional General de Neumología y Medicina Familiar Dr. José Antonio Saldaña, con el objetivo de determinar el grado de sedoanalgesia ideal con el uso de midazolam y fentanilo aportando evidencia relevante para la mejora de protocolos anestésicos seguros y centrados en el bienestar del paciente.

CAPÍTULO

I

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Hospital Nacional General de Neumología y Medicina Familiar “Dr. José Antonio Saldaña” está ubicado en el Km 8 ½ carretera a los Planes de Rederos, San Salvador Centro, San Salvador. Pertenece al Ministerio de Salud de El Salvador (MINSAL), la atención que brinda es para todas las edades y los servicios de emergencia están 24 horas los 7 días de la semana, está clasificado como hospital departamental de segundo nivel de atención y de referencia para los establecimientos de salud del departamento de San Salvador.

Proporciona servicios médicos en las siguientes áreas: Pediatría, Ginecología y obstetricia, cirugía general, ortopedia, medicina interna, neumología y sala de operaciones. Dentro de los servicios de Neumología se encuentran las siguientes especialidades: Clínica del EPOC, clínica del ASMA, clínica del sueño, Cirugía de tórax, Rehabilitación pulmonar, Terapia espiratoria, Espirometría, Pletismografía y broncoscopia.

Dentro del servicio de neumología se cuenta con la especialidad de las broncoscopias que es un procedimiento de corta duración que se realiza fuera de quirófanos, es esencial para el diagnóstico de diversas patologías respiratorias, esta técnica puede generar ansiedad, incomodidad y dolor en los pacientes, para mitigar estas molestias se recurre comúnmente a la sedoanalgesia.

En promedio durante cada jornada laboral se realizan 5 a 7 procedimientos al día de lunes a viernes de los cuales 2 o 3 suelen ser pacientes hospitalizados; y de 4 a 5 son pacientes ambulatorios, contabilizando al mes un promedio de 100 a 120 pacientes a que se ven beneficiados con este servicio. Para este estudio se tomó de muestra únicamente pacientes ambulatorios en los grupos etarios de 35 a 50 años ASA I y ASA II.

La técnica anestésica de sedoanalgesia fue requerida para que el paciente no interviniera durante las exploraciones de este procedimiento y también para que esta experiencia fuera confortable y no traumática. En esta técnica anestésica se necesitaron fármacos que llevaron al paciente a un estado de sedación consciente o moderada en el cual no deprimiría los reflejos protectores de la vía aérea y la función cardiovascular. El midazolam y el fentanilo son fármacos frecuentemente utilizados como coadyuvantes en estos procedimientos debido a sus propiedades ansiolíticas, sedantes y analgésicas. Con esta combinación de medicamentos se logró mitigar experiencias negativas y facilitó la realización del procedimiento.

La técnica anestésica se individualizó según las condiciones físicas, patológicas, factores que condicionaron el procedimiento como (tiempo, y nivel de colaboración del

paciente), teniendo en cuenta las posibles reacciones adversas que pudieron surgir. El desafío para el anestesista fue el de mantener al paciente con constantes vitales estables, adecuada analgesia y en estado de sedación consciente optimizando los factores mencionados para una adecuada recuperación posanestésica.

1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

¿Cuál será el grado de sedoanalgesia ideal con el uso de midazolam y fentanilo como coadyuvantes en pacientes ambulatorios ASA I y ASA II entre las edades de 35 a 50 años en procedimiento de broncoscopia flexible atendidos en el Hospital Nacional General de Neumología y Medicina Familiar Dr. José Antonio Saldaña en el mes de agosto de 2025?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Determinar el grado de sedoanalgesia ideal con el uso de midazolam y fentanilo como coadyuvantes en procedimientos de broncoscopia flexible, en pacientes ambulatorios ASA I y II, en los grupos etarios de 35 a 50 años, atendidos en el Hospital Nacional General de Neumología y Medicina Familiar Dr. José Antonio Saldaña en el mes de agosto 2025.

1.3.2 Objetivos específicos

Describir el nivel de sedoanalgesia alcanzada en los pacientes mediante la escala de Ramsay durante el procedimiento de broncoscopia flexible con la coadyuvancia de midazolam y fentanilo.

Monitorear los parámetros hemodinámicos y respiratorios para identificar posibles eventos adversos asociados a la sedoanalgesia durante el procedimiento.

Cuantificar la intensidad del dolor percibido por los pacientes utilizando la escala visual análoga (EVA) durante y después del procedimiento de broncoscopia flexible.

1.4 JUSTIFICACION

La sedación adecuada durante la broncoscopia flexible no solo mejoro la experiencia del paciente, sino que también facilito significativamente el procedimiento para el equipo médico, al reducir el reflejo tusígeno, los movimientos involuntarios y la ansiedad, este estudio tiene relevancia teórica ya que contribuyó al conocimiento sobre el uso clínico de midazolam y fentanilo en procedimientos fuera de quirófano, apporto beneficios metodológicos al aplicar herramientas objetivas como escalas clínicas para determinar el grado de sedoanalgesia y posee una utilidad práctica ya que puede mejorar los protocolos existentes, optimizar los recursos y elevar la seguridad del paciente. En el Hospital Nacional General de Neumología y Medicina Familiar Dr. José Antonio Saldaña, se realizan regularmente procedimientos de broncoscopia flexible y durante el mes de agosto de 2025 se evaluaron a 40 pacientes ambulatorios ASA I y II.

Este estudio permitió determinar el grado de sedoanalgesia utilizada y genero soluciones clínicas reales para disminuir estas complicaciones, mediante el uso de herramientas validadas como la Escala de Sedación de Ramsay, que permitió categorizar el grado de sedación del paciente, además, se contó con monitoreo continuo de oximetría de pulso, frecuencia cardíaca, presión arterial y vigilancia respiratoria que garantizo una evaluación en tiempo real del estado clínico del paciente durante todo el procedimiento, actualmente la demanda de procedimientos fuera de quirófano ha aumentado considerablemente, exigiendo protocolos de sedación seguros, eficaces y bien valorados por los pacientes, la broncoscopia flexible es una herramienta diagnóstica clave en neumología, y el uso de sedoanalgesia se ha convertido en un estándar de calidad en la práctica clínica lo que hace relevante evaluar el efecto de combinaciones farmacológicas como midazolam y fentanilo permitiendo actualizar los esquemas de manejo y adaptarlos a las nuevas necesidades clínicas, el estudio fue viable dado que el Hospital Nacional General de Neumología y Medicina Familiar Dr. José Antonio Saldaña realiza de forma regular procedimientos de broncoscopia flexible, además, el acceso a los fármacos en estudio (midazolam y fentanilo) y a escalas de medición clínicas validadas facilito la implementación del proyecto en el período establecido.

Una sedación inadecuada durante la broncoscopia pudo tener graves repercusiones, la falta de confort o una sedación excesiva pudieron desencadenar una serie de complicaciones como ansiedad, broncoaspiración, broncoespasmo, laringoespasmo, depresión respiratoria, bradicardia, arritmias, y en casos más extremos, paro cardiorrespiratorio, estos problemas no solo hubieran dificultado la realización del procedimiento, sino que aumentarían el riesgo de morbilidad y mortalidad.

Además, una inadecuada sedoanalgesia puede generar interrupciones en el procedimiento, lo que obliga a suspenderlo o repetirlo, con el consiguiente aumento en los costos, el tiempo de recuperación y la incomodidad para el paciente, la evaluación de la combinación de midazolam y fentanilo como coadyuvantes, a través de herramientas de monitoreo y escalas clínicas, permitió encontrar el equilibrio adecuado entre la sedación y la analgesia, minimizando estos riesgos y mejorando tanto la seguridad como la eficacia del procedimiento, la utilidad social del estudio radica en la posibilidad de optimizar los esquemas de sedoanalgesia en pacientes ambulatorios, lo que mejora la calidad del servicio, reduce complicaciones y aumenta la satisfacción del paciente, además, el costo del estudio fue mínimo y sus beneficios fueron significativos al evitar complicaciones mayores, se redujo la necesidad de intervenciones anestésicas en quirófano, ingresos a la unidad de cuidados intensivos y tratamientos médicos de mayor complejidad, también se minimizaron efectos psicológicos negativos en el paciente y se mitigaron conflictos médico-legales asociados a una experiencia médica adversa.

CAPÍTULO

II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LA BRONCOSCOPIA

“El interés por conocer las estructuras del cuerpo humano, sus aparatos y órganos, ha sido siempre una constante ya reflejada en los estudios de las antiguas escuelas anatómicas”.

La posibilidad de conocerlas mediante exploraciones visuales in vivo ha sido un objetivo perseguido desde hace siglos. Los primeros que visualizaron la vía aérea, laringe y cuerdas vocales, fueron los profesionales del bel canto, como así nos ha quedado reflejado en los estudios realizados por Manuel García, profesor de música y canto en el Covent Garden (Londres) en 1856, quien observó los movimientos de su propia laringe con ayuda de espejos de espejuelos fabricados por Charrière en París.

El primer intento de visualizar la vía aérea con objeto de extraer cuerpos extraños fue llevado a cabo por Horace Green en 1828. El recibimiento de la comunidad científica fue muy negativo, siendo rechazada la técnica por la Sociedad de Cirugía de Nueva York en 1847.

El pediatra norteamericano Joseph O'Dwyer (1885), fundador de la Sociedad de Pediatría de EE.UU., desarrolló un equipo muy primario constituido con unas engorrosas cánulas laríngeas metálicas para facilitar la intubación y desobstrucción de las vías aéreas superiores. La difteria constituía en aquellas épocas un grave problema de salud, originando una elevada mortalidad por obstrucción debido a pseudomembranas. Años más tarde A. Kirstein en 1894, diseñó un equipo denominado “autoscopio”, que permitía examinar la laringe y la porción superior de la tráquea cervical sin ayuda de espejo auxiliar. Constituyó el primer modelo de los actuales laringoscopios. Las exploraciones con esofagoscopios rígidos practicadas por Mikulicz permitirían años después comenzar las primeras exploraciones de las vías respiratorias inferiores. En el Congreso de Médicos y Naturalistas de Viena de 1894, Pienaziek describe la exploración, extracción de cuerpos extraños y tratamiento quirúrgico, en pacientes que presentaban lesiones en la vía aérea inferior.

2.1.1 Los inicios: La Broncoscopia Rígida

La primera endoscopia traqueal fue realizada por Gustav Killian en 1897 para extraer un cuerpo extraño de la tráquea, demostrando que su realización era posible y bien tolerada frente a los numerosos detractores de esta exploración. El traqueobroncoscopio de Killian tenía una longitud entre 18-41 cm con un diámetro de

9 mm, realizándose las exploraciones en decúbito supino, precisando de una fuente de luz auxiliar con lámpara frontal de Kirstein.

La primera traqueobroncoscopia en España la realizó A. García Tapia en 1900 en un paciente portador de una traqueostomía. En los años siguientes los traqueoscopios fueron perfeccionándose, como el traqueoscopio de Brünings, que poseía diferentes calibres para la realización de exploraciones a población infantil y adultos. Las indicaciones para realizar estas exploraciones se limitaban en aquellos años a la extracción de cuerpos extraños de las vías aéreas y a las compresiones y desviaciones de la tráquea.

El gran impulsor de la técnica fue el laringólogo norteamericano Chevalier Jackson (1865-1958). Su gran conocimiento en el campo laringológico, y esofagoscópico le llevó a introducir nuevos equipos para realizar extracciones de cuerpos extraños del esófago, poseyendo una gran experiencia en traqueostomías y en el manejo de complicaciones postdiftéricas de las vías aéreas. Hizo posible la realización de resección de tumores endotraqueales y aspiración de tapones mucosos responsables de atelectasias. En los comienzos del siglo XX se da un gran impulso a la endoscopia respiratoria con la constitución, en 1917, de la Sociedad Americana de Broncoscopia, y dos años más tarde, en 1919, se constituye la primera cátedra de Broncoscopia y Esofagoscopia en la Universidad de Pensilvania, recayendo este nombramiento en Chevalier Jackson.

En Europa cobra especial importancia la escuela francesa, cuyos representantes más notorios son el Dr. Soulas (Hospital Laënnec) y el Dr. Lemoine (Hospital Cochin), que introdujeron modificaciones técnicas en los aparatos, en las ópticas, etc., permitiendo realizar exploraciones incluso con endoscopios rígidos de luz fría de Fourestier y su conexión a circuitos cerrados de televisión. Todo ello se acompañó del desarrollo de una nueva exploración como era la broncografía, consiguiéndose la visualización radioscópica de todo el árbol bronquial con diferentes medios de contraste (bario, lipiodol, etc.).

En la actualidad la broncoscopia rígida ha recuperado un lugar destacado en la clínica. El más utilizado en la actualidad es el desarrollado por Dumon-Harrell, con un cabezal móvil que permite gran libertad de giro axial del extremo proximal, manteniendo útiles las tomas de ventilación y de aspiración durante todo el procedimiento. Es el instrumento de elección en la broncoscopia terapéutica. (Anexo 2)

2.1.2 El comienzo de una nueva era: Broncoscopia Flexible

El desarrollo de la fibroscopia flexible comienza en 1952 cuando Yannoulis diseña un fibroscopio de difícil manejo y de cierta complejidad. Posteriormente, en 1956, Curtiss,

Hirschowitz y Peters diseñaron otro fibroscopio para realizar exploraciones del tubo digestivo alto. Todos estos avances permitieron que, en 1967 S. Ikeda, en colaboración con la empresa Machida Endoscopic C. y Olympus Optical Co, diseñara un modelo de broncoscopio flexible que fue presentado en el IX Congreso Internacional de Neumología celebrado en Copenhague, suscitando una gran expectación. (Anexo 3)

Su constitución era de fibra de vidrio, con una gran flexibilidad distal y con un calibre de 5 mm. Permitía la visión directa contando con una pequeña fuente de luz auxiliar, sin embargo, no permitía la toma de muestras o biopsias.

Este acontecimiento supuso un gran avance en la patología respiratoria, al hacer posible la exploración de amplios territorios anatómicos del árbol bronquial no accesibles con el broncoscopio rígido, su introducción obligó a modificar la clasificación y nomenclatura de la distribución anatómica del árbol bronquial, que anteriormente habían realizado Jackson y Huber. En los años posteriores los fibrobroncoscopios fueron perfeccionándose introduciendo diferentes calibres, con posibilidad para realizar tomas de muestras biológicas e histológicas, lo que ha supuesto un gran avance en la exploración neumológica. En 1974, Reynolds y Newball introdujeron la técnica del lavado broncoalveolar en la práctica clínica, aunque diez años antes Finley ya había realizado su descripción y forma de realizarla.¹

2.1.3 Aspectos generales

La broncoscopia se ha convertido en una herramienta esencial para el médico neumólogo. Los broncoscopios se utilizaron principalmente para visualizar las vías respiratorias y también para muestreo. Los video broncoscopios modernos proporcionan alta precisión en imágenes de la visión de las vías respiratorias, de modo que se reconocen incluso lesiones sutiles, el procedimiento también se ha expandido, desde procedimientos diagnósticos sencillos hasta procedimientos terapéuticos.

La broncoscopia flexible es un procedimiento médico mínimamente invasivo que permite la visualización directa del árbol traqueobronquial mediante un endoscopio flexible con una fuente de luz y una cámara, comúnmente equipado con fibra óptica o videobroncoscopio. Fue desarrollada en 1966 por el médico japonés Shigeto Ikeda, lo que marcó un hito en la exploración y diagnóstico de enfermedades pulmonares, especialmente al permitir el examen de los bronquios más distales, cosa que la broncoscopia rígida no podía lograr con la misma facilidad.

¹ Díaz-Agero Álvarez P, Flandes Aldeyturriaga J. *Broncoscopia diagnóstica y terapéutica*. Madrid: Ergón; 2007

Este procedimiento se realiza habitualmente en el ámbito hospitalario o ambulatorio, bajo sedoanalgesia y con monitorización continua, siendo bien tolerado por la mayoría de los pacientes, especialmente aquellos clasificados como ASA I o II. La broncoscopia flexible ha desplazado en muchos contextos a la técnica rígida debido a su versatilidad, menor requerimiento de anestesia general y menor riesgo de complicaciones en procedimientos diagnósticos.

En cuanto a su utilidad, permite la evaluación directa de alteraciones endobronquiales, así como la toma de muestras mediante lavado broncoalveolar, cepillado o biopsia transbronquial, es fundamental para el diagnóstico de enfermedades pulmonares como neoplasias, infecciones, cuerpos extraños, hemoptisis de origen desconocido y enfermedades intersticiales. Además, es útil en la sospecha de tuberculosis, sobre todo en pacientes con baciloscopía negativa, inmunocomprometidos o con imágenes sugestivas en estudios de imagen.

Desde el punto de vista anestésico, la broncoscopia flexible requiere un manejo cuidadoso de la sedación y el confort del paciente, en la mayoría de los casos, se emplean medicamentos como midazolam, fentanilo y Propofol para lograr una sedoanalgesia eficaz, permitiendo que el paciente esté tranquilo, colaborador y sin dolor durante el procedimiento.

Gracias a su bajo perfil de invasividad y rápida recuperación, este procedimiento ha ganado un papel central en la práctica clínica moderna, y su seguridad depende en gran parte de una adecuada preparación, una sedación controlada y una monitorización constante.

La broncoscopia tiene indicaciones diagnósticas y terapéuticas. Dentro de las primeras están hemoptisis, atelectasia, neumonía de lenta evolución, tos persistente de etiología desconocida, sospecha de neoplasia, tumor Tx, estadificación tumoral, infiltrados radiológicos de origen incierto, enfermedades intersticiales, investigación de etiología infecciosa, parálisis diafragmática, parálisis de cuerdas vocales, traumatismos torácicos y fístulas broncopleurales.

Todo ello es posible por la aplicación de numerosas técnicas, como broncoaspirados (BAS), biopsias bronquiales y transbronquiales, cepillados bronquiales y transbronquiales, cepillado protegido con catéter telescópado, punciones tumorales, transtraqueales y transbronquiales y lavado broncoalveolar (LBA), con lo que se obtienen datos histológicos, citológicos o bacteriológicos y, en el caso de LBA, además, sobre poblaciones y subpoblaciones celulares del intersticio pulmonar y cuantificación de elementos no formes (marcadores tumorales, cuerpos ferruginosos de asbesto, proteína S100).

Todas ellas se llevan a cabo de modo sistemático con broncoscopio flexible (BF), que presenta excelentes cualidades para la aplicación de otras modernas tecnologías a las que más adelante haremos referencia. El papel diagnóstico de la BF en trasplantados de pulmón ha cobrado suma importancia en el manejo de estos pacientes.²

2.1.4 Equipo

“El broncoscopio es, esencialmente, un tubo flexible que contiene haces de fibras ópticas, canales para instrumentos y varios cables que permiten manipular el extremo distal. Los haces de fibras ópticas llevan la luz hasta el extremo distal para iluminar las vías respiratorias, y otros haces transmiten la imagen de regreso al ocular.” (Anexo 3)

Los broncoscopios modernos con video incorporan un chip de dispositivo acoplado por carga (CCD, por sus siglas en inglés) en el extremo distal, que capta la imagen y la transmite a un monitor. La resolución de imagen es excelente y sigue mejorando constantemente, con algunos equipos que ofrecen imágenes en alta definición y opciones de aumento digital. (Anexo 4)

Existen también dispositivos híbridos para situaciones especiales, que utilizan el haz de fibras ópticas para transmitir la imagen hacia el extremo proximal del broncoscopio. En estos casos, el chip CCD se encuentra en la cabeza del broncoscopio y transmite la imagen al monitor. Esta configuración híbrida permite liberar espacio en el extremo distal, lo cual se puede aprovechar para incluir canales instrumentales más grandes, canales dobles o simplemente para facilitar la fabricación de broncoscopios más delgados.

El extremo distal del broncoscopio puede rotarse hasta 160° mediante una palanca situada en su empuñadura. Esta capacidad, combinada con la rotación manual del equipo, permite manipularlo durante la exploración de las vías aéreas. Algunos modelos nuevos también incluyen una función de rotación motorizada, con la posibilidad de bloquear el ángulo en una posición específica. Este avance mejora el rango de movimiento del broncoscopio y facilita el acceso a zonas más difíciles del pulmón.

Existe una gran variedad de broncoscopios, con diámetros externos que van desde los 2,2 hasta los 6,3 mm. Tanto los canales instrumentales como la calidad del chip de video y la imagen varían según el modelo. Un broncoscopio estándar debería ser

² Grupo de Trabajo de Procedimientos de la SEPAR. Manual SEPAR de procedimientos: Seguridad en endoscopia [Internet]. Barcelona: Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR); 2015 [citado 2025 may 31]. Disponible en: https://issuu.com/separ/docs/manual_procedimientos_separ_seguridad_en_endoscop

capaz de realizar la mayoría de los procedimientos (CCD de buena calidad, canal de trabajo de al menos 2,2 mm y un diámetro externo aproximado de 4,6 mm). (Anexo 5)

Los broncoscopios más delgados permiten examinar y tomar muestras de vías aéreas pequeñas. Los modelos ultrafinos pueden explorar estructuras aún más estrechas y facilitan procedimientos como la colocación de stents bajo visión directa. Por otro lado, los broncoscopios de mayor calibre, con canales instrumentales más amplios, son más adecuados para procedimientos intervencionistas que requieren una buena capacidad de aspiración e introducción de instrumentos.

También están disponibles broncoscopios con una sonda de ultrasonido lineal integrada, que permiten la toma de muestras de ganglios linfáticos y masas pulmonares adyacentes a las vías aéreas centrales.

2.1.5 Indicaciones

La sospecha de cáncer de pulmón es la principal indicación para realizar una broncoscopia, seguida por la evaluación de infiltrados pulmonares para el muestreo microbiológico, tradicionalmente, la broncoscopia se realizaba con fines diagnósticos, pero el rol de la broncoscopia terapéutica está aumentando con el desarrollo de nuevos tratamientos endoscópicos para las enfermedades respiratorias.

Evaluación de síntomas: Hemoptisis. tos persistente, infecciones respiratorias recurrentes, Sospecha de neoplasia, parálisis inexplicada de las cuerdas vocales, estridor, sibilancia monofónica localizada, colapso segmentario o lobar, evaluación de nódulos o masas identificadas por estudios radiológicos, parálisis inexplicada del hemidiafragma o elevación del hemidiafragma derecho, citología de esputo sospechosa, derrames pleurales de causa no determinada, toma de muestras y estadificación de masas en el mediastino, evaluación de la idoneidad para cirugía, estadificación del cáncer de pulmón.

Infecciones: Evaluación de infiltrados pulmonares, identificación de agentes infecciosos, evaluación de las vías aéreas en casos de infección persistente o recurrente, hallazgos clínicos o radiológicos sugestivos de infección por micobacterias ambientales, sospecha de tuberculosis pulmonar activa o latente.

Enfermedades pulmonares difusas: Recuento diferencial de células y citología, biopsia pulmonar transbronquial.

Intervenciones terapéuticas: Limpieza de secreciones de las vías respiratorias, obstrucción recurrente por moco que causa colapso lobar o atelectasias en pacientes con ventilación mecánica, extracción de cuerpos extraños, cuidados paliativos en neoplasias pulmonares, ablación endobronquial de tumores (crioterapia,

electrocauterio, láser), colocación de prótesis (stents) en la vía aérea, inserción de catéteres para braquiterapia, colocación de marcadores fiduciales para radioterapia dirigida (Gamma Knife o CyberKnife), reducción de volumen pulmonar por broncoscopia, termoplastia bronquial en el tratamiento del asma, tratamiento de fístulas broncopleurales.

2.1.6 Contraindicaciones

La falta de consentimiento por parte del paciente o de su representante legal (en circunstancias especiales) constituye una contraindicación absoluta, y es obligatorio contar con un consentimiento informado por escrito antes del procedimiento.

Las principales contraindicaciones para la broncoscopia son: Hipoxia que no puede corregirse adecuadamente con oxigenoterapia suplementaria, diátesis hemorrágica (trastornos de la coagulación).

Sin embargo, incluso en estos casos, no existen valores de corte estrictos, ya que se debe hacer una evaluación individualizada de riesgo-beneficio en cada paciente, debe haber equipo completo de reanimación disponible en la sala de broncoscopia, y el personal debe contar con el nivel de entrenamiento y experiencia adecuados para manejar posibles complicaciones, como: Falla respiratoria, arritmias cardíacas, hemorragia, inserción de drenaje pleural.

2.1.7 Preparación del paciente

Todos los pacientes deben firmar un consentimiento informado antes del procedimiento. Se les debe proporcionar información escrita previamente, y se deben discutir los aspectos clave, incluyendo los riesgos del procedimiento y alternativas disponibles, antes de obtener el consentimiento final, el procedimiento suele realizarse en forma ambulatoria, bajo sedación consciente.

Las recomendaciones incluyen: No ingerir alimentos al menos 6 horas antes del procedimiento, se puede permitir la ingesta de agua hasta 2 horas antes del examen.

Información y preparación del paciente – verbal y escrita (Check-list): Realizar biometría hemática completa y pruebas de coagulación si se planea biopsia pulmonar transbronquial o procedimientos intervencionistas como ablación tumoral, obtener el consentimiento informado, solicitar espirometría si la saturación de oxígeno es menor al 95%, solicitar gases arteriales si la saturación de oxígeno es menor al 92%, realizar un electrocardiograma basal (ECG) si hay antecedentes de enfermedad cardíaca, si el paciente va a recibir sedación, confirmar que alguien lo acompañará a casa después del procedimiento, recordar al paciente que, si recibe sedación, no podrá conducir ni operar maquinaria durante al menos 24 horas, asegurar el acceso venoso (vía

intravenosa establecida), considerar el uso de broncodilatadores si hay evidencia de broncoespasmo, evaluar la administración de antibióticos profilácticos si existe alto riesgo de endocarditis, como en casos de asplenia, prótesis valvulares cardíacas o antecedentes previos de endocarditis.

Se debe realizar una tomografía computarizada (TC) del tórax antes de la broncoscopia. Existe evidencia sólida de que revisar las imágenes de TC antes de la broncoscopia flexible mejora significativamente el rendimiento diagnóstico del procedimiento. Esto permite al broncoscopista seleccionar con mayor precisión el segmento pulmonar que debe ser muestreado, aumentando así la precisión diagnóstica de la investigación.

La TC también puede mostrar la presencia de ganglios linfáticos mediastínicos, lo que posibilita la realización simultánea de procedimientos adicionales, como la aspiración con aguja fina transbronquial (TBNA) durante la broncoscopia diagnóstica.³

2.2 TÉCNICAS BÁSICAS Y TOMA DE MUESTRAS

La broncoscopia generalmente, toma entre 15 y 45 minutos, aunque puede ser más largo si se requiere un procedimiento más complejo. La duración puede variar dependiendo de si se realizan procedimientos adicionales, como lavado bronquial o biopsias.

2.2.1 Lavados bronquiales

Los lavados bronquiales permiten la toma dirigida de muestras de las vías aéreas proximales o segmentarias. El broncoscopio se mantiene proximal, pero cerca de la zona de anormalidad. Se instilan y aspiran en total entre 10 y 20 mL de solución salina en alícuotas. La sensibilidad de los lavados bronquiales es muy variable, con un promedio del 50 % (rango 21–76 %).

2.2.2 Biopsias bronquiales

Existen diversas pinzas para biopsia, desde de copa hasta serradas, que se introducen a través del canal de instrumentos del broncoscopio. Las pinzas se abren justo en el área anormal bajo visión directa, se cierran para obtener la muestra y se retiran. Es

³ Grupo de Trabajo de Procedimientos de la SEPAR. Manual SEPAR de procedimientos: Limpieza y esterilización del instrumental de broncoscopia [Internet]. Barcelona: Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR); 2002 [citado 2025 may 31]. Disponible en: <https://elautoclave.files.wordpress.com/2019/02/manual-separ-de-procedimientos-limpieza-y-esterilizacion-2002.pdf>

recomendable obtener varias biopsias para asegurar la cantidad suficiente de tejido para el diagnóstico.

El principal factor limitante en la interpretación histológica es el artefacto por aplastamiento. Se obtiene una mayor rentabilidad diagnóstica con las biopsias endobronquiales, con una sensibilidad global del 74 % (rango 48–97 %). En tumores exofíticos visibles, la rentabilidad diagnóstica debería ser al menos del 90 %.

La técnica es generalmente muy segura, la complicación principal es el sangrado, especialmente cuando se muestrean lesiones vasculares. Este sangrado rara vez es significativo y usualmente se controla con medidas conservadoras.

2.2.3 Cepillado bronquial (Bronchial brushings)

El cepillado bronquial se realiza utilizando un cepillo citológico para raspar células de la superficie de áreas anormales. El cepillo consta de cerdas finas similares a un cepillo de botella, con una vaina plástica protectora. El instrumento se pasa a través del canal de instrumentos del broncoscopio hasta el área anormal. Luego, la porción del cepillo se extiende fuera de la vaina plástica y se frota contra la mucosa anormal. Después, el cepillo se retrae dentro de la vaina. Las células obtenidas se extienden en un portaobjetos o se enjuagan en solución salina, según las preferencias del laboratorio.

El rendimiento diagnóstico del cepillado bronquial es del 59 % en promedio (rango 23–93 %). La complicación principal es un sangrado menor, pero existe riesgo de neumotórax si el cepillo se avanza a ciegas más allá de un bronquio sub segmentario.

2.2.4 Lavado bronco alveolar (Bronchoalveolar lavage, BAL)

El lavado bronco alveolar permite muestrear las vías aéreas distales y los espacios alveolares. Es especialmente útil para evaluar: Enfermedad pulmonar intersticial difusa, Infiltrados parenquimatosos, Infiltrados pulmonares en pacientes inmunocomprometidos, Evaluación por exposición ocupacional a polvo.

El procedimiento se realiza "anclando" el broncoscopio en el subsegmento deseado. En enfermedades pulmonares difusas, el lóbulo medio derecho es el segmento preferido por su buen drenaje y mejor rendimiento. De lo contrario, se selecciona el segmento óptimo según los hallazgos radiológicos.

Una vez posicionado el broncoscopio, se instilan y aspiran alícuotas de 50-60 mL de solución salina normal, ya sea por succión manual suave o succión de baja presión hacia un recipiente colector. El volumen total instilado varía entre 100 y 250 mL, dependiendo de la indicación y condiciones locales.

Es fundamental mantener la posición del broncoscopio en el segmento bronquial y una baja presión de succión para evitar colapso de la vía aérea. El desplazamiento del broncoscopio o una presión de succión alta son las principales causas de bajo rendimiento del lavado.

Pacientes con enfermedad obstructiva o enfisema también suelen tener menor rendimiento. Los efectos adversos más comunes son tos, disnea, sibilancias y fiebre transitoria. Muchos pacientes presentan hipoxia debido a la enfermedad subyacente, y la instilación de volúmenes significativos de solución salina puede precipitar o agravar la hipoxia e incluso edema pulmonar.

El análisis del lavado proporciona información sobre la composición celular de los infiltrados pulmonares, tipos de microorganismos y la presencia de material particulado o acelular en los alveolos, la identificación de bacterias específicas, hongos y bacilos ácido-alcohol resistentes puede ser diagnóstica. Las células malignas pueden detectarse en casos de carcinoma bronquioloalveolar, carcinomatosis linfangítica o enfermedad metastásica difusa. Un lavado lechoso, rico en proteínas con tinción periódica ácido-schiff (PAS) positiva, es casi patognomónico de proteinosis alveolar pulmonar.

2.2.5 Biopsia pulmonar transbronquial (Transbronchial lung biopsy)

La biopsia pulmonar transbronquial se utiliza para evaluar enfermedades pulmonares difusas y pacientes con una sombra parenquimatosa localizada (que afecte al menos un segmento pulmonar). Tiene mayor rendimiento en enfermedades broncocéntricas como la sarcoidosis. También es útil para diagnosticar enfermedades pulmonares difusas como carcinomatosis linfangítica, malignidad diseminada, neumonitis intersticial y alveolitis alérgica extrínseca.

Las pinzas para biopsia se introducen a través del canal del broncoscopio hasta el segmento deseado. Idealmente, el broncoscopio debe estar "anclado" en esa zona para contener cualquier sangrado. Las pinzas se avanzan hasta sentir resistencia durante la inspiración, luego se retraen 1-2 cm y se abren. El paciente exhala mientras se avanza la pinza y cuando se siente resistencia, se cierran y se tiran suavemente para obtener la muestra. Esto se repite hasta obtener cuatro biopsias para análisis patológico.

Las dos complicaciones principales son el sangrado y el neumotórax. El riesgo de neumotórax está entre 5 y 10 %, pero solo un 1 % requiere intervención clínica. El sangrado es variable, pero pérdidas mayores a 250 mL son infrecuentes. El sangrado significativo se maneja con aspiración, instilación de solución salina fría y adrenalina

diluida (1:100,000). El anclaje del broncoscopio también ayuda a contener el sangrado.⁴

2.3 ANATOMIA

2.3.1 VÍAS RESPIRATORIAS SUPERIORES

Las vías respiratorias superiores comprenden la nariz, la boca y la faringe. La laringe constituye la transición entre vías respiratorias superiores e inferiores. Consideramos aquí que la laringe forma parte anatómicamente de vías respiratorias inferiores, aunque sus funciones permiten clasificarla como parte de las superiores.

Entre otros factores, las vías respiratorias superiores: 1) integran un sistema de conductos que permite al aire llegar a vías bajas; 2) actúan como dispositivo protector para evitar que las sustancias extrañas lleguen al parénquima pulmonar; 3) forman una parte importante (de 30 a 50 por ciento) del espacio muerto anatómico; 4) representan aproximadamente 45 por ciento de la resistencia de vías respiratorias durante los fenómenos de ventilación; 5) desempeñan funciones de "acondicionador de aire" para los gases inspirados; y 6) también desempeñan una importante función en el habla y la olfacción. (Anexo 6)

2.3.1.1 Nariz

La nariz es un órgano cuya rigidez proviene de elementos esqueléticos. Esta rigidez impide que se colapse la nariz durante la inspiración normal, cuando la presión en su interior se hace inferior a la atmosférica. El orificio de entrada de la nariz es pequeño, y el de salida, en la parte posterior, es grande; la forma del conducto es tal que las corrientes de aire producidas establecen un contacto máximo entre las moléculas gaseosas que se inhalan y la superficie de la mucosa.

El tercio superior de la cavidad nasal es de naturaleza ósea; los dos tercios inferiores están formados por cartílago. El tabique nasal (cartilago en su parte anterior) divide la nariz en dos fosas nasales, cuyos límites externos son las alas de la nariz. La abertura limitada por el tabique y por las alas de la nariz se llama ventana de la nariz. Los orificios entre las fosas nasales y la nasofaringe se llaman coanas.

La parte anterior de la cavidad nasal (vestíbulo) está cubierta de piel, y contiene folículos pilosos (vibrisas) que representan el primer mecanismo de defensa del aparato respiratorio. De las paredes externas de las fosas nasales, sobresalen tres proyecciones grandes (cornetes). Estos cornetes dividen el aire inspirado en tres corrientes planas, lo que permite un estrecho contacto entre el aire inspirado y la

⁴ Shah P. Atlas of Flexible Bronchoscopy. Boca Raton: CRC Press; 2011.

mucosa nasal. Los senos nasales de los huesos del cráneo se abren a la nariz por aberturas situadas entre los cornetes.⁵

Las funciones primarias de la nariz son: humidificar, calentar y filtrar el aire inspirado. Otras funciones importantes, pero secundarias, son el sentido del olfato y el constituir una cámara de resonancia para la fonación, la rica circulación capilar permite que se caliente rápidamente el aire inspirado. Las abundantes secreciones mucosas y serosas pueden añadir hasta 1000 ml de agua al aire inspirado cada día. El estrecho contacto entre las moléculas del aire inspirado y la mucosa nasal garantiza que la humedad relativa de la mezcla gaseosa inspirada alcance del 75 al 80 por ciento cuando el aire llega a la nasofaringe.

La función filtrante de la nariz corre a cargo de los grandes pelos en el vestíbulo, y de la gruesa capa de moco que cubre la mucosa. Esta sustancia, por su naturaleza pegajosa, detiene las partículas extrañas del aire inspirado, que luego son expulsadas hacia el orificio de salida (posterior) de la nariz.

2.3.1.2 Faringe

Se llama faringe al espacio situado detrás de las cavidades bucal y nasal. Presenta porciones nasal, bucal y laríngea. La nasofaringe se encuentra por encima del paladar blando; la laringofaringe está por debajo de la base de la lengua: entre el paladar blando y la base de la lengua, tenemos la orofaringe.

La nasofaringe está cubierta por un epitelio ciliado pseudoestratificado. La cámara del oído medio se comunica con la nasofaringe por un conducto llamado trompa de eustaquio. Las trompas de eustaquio permiten que las presiones gaseosas en el oído medio sean las convenientes para que pueda funcionar bien el tímpano. Estas trompas desempeñan un papel importante en la evacuación normal del líquido formado en el oído medio. En caso de inflamación de la nasofaringe, la hinchazón puede cerrar el orificio de las trompas de eustaquio, lo que desemboca en trastornos de oído medio (otitis media) y déficit auditivo.

En la parte alta de la nasofaringe se encuentra la amígdala faríngea. Este tejido amigdalario recibe el nombre de "adenoides", y es particularmente desarrollado en los niños. Cuando se hipertrofian, los adenoides pueden tapar la abertura de las trompas de eustaquio, originando infecciones de oído medio. El abundante tejido linfoide

⁵ Tortora GJ, Derrickson BH. *Principios de anatomía y fisiología*. 13ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2013.

situado en la faringe representa un importante mecanismo de defensa del aparato respiratorio.

La orofaringe va del paladar blando a la base de la lengua. Recibe aire de la boca y de la nasofaringe, y alimento de la cavidad bucal. Los límites anteroexternos de la orofaringe presentan un tejido linfoide llamado amígdalas faríngeas, que en los niños puede alcanzar un tamaño enorme. Habitualmente, estas amígdalas faríngeas son lo que el vulgo llama "anginas". En la base de la lengua, se encuentra también tejido linfoide, que forma la amígdala lingual. La laringofaringe va de la base de la lengua a la abertura del esófago. En la laringofaringe se encuentran referencias importantes para las maniobras de intubación de la tráquea: la epiglotis, los pliegues aritenopiglóticos, y los cartílagos aritenoides. La musculatura de la faringe comprende varias capas inervadas por el décimo par craneal (vago).

La inervación sensitiva corre a cargo del noveno par (glossofaríngeo). La función principal de la musculatura faríngea es el acto de la deglución. La mucosa de la bucofaringe y de la laringofaringe corresponde a un epitelio escamoso estratificado, desprovisto de cilios.

En caso de gran hipertrofia del tejido linfoide faríngeo, pueden obstruir parcial o completamente las vías respiratorias. La base de la lengua también puede obstruir las vías respiratorias al "caerse" sobre la pared posterior de la faringe (se "tragó la lengua"). Una de las maniobras fundamentales para conseguir y conservar vías respiratorias permeables consiste en asegurarse de que la base de la lengua no está tocando la pared posterior de la faringe.

2.3.1.3 Laringe

La laringe constituye la unión entre vías respiratorias superiores e inferiores. Ocupa la región anterior del cuello, a nivel de las vértebras cervicales cuarta, quinta y sexta. La abertura de la laringe se llama glotis.

2.3.1.4 Cartílagos

La laringe está formada por varios cartílagos unidos entre sí por membranas y músculos. Los principales cartílagos son el tiroides, cricoides, aritenoides y epiglotis. El cartílago más grande de la laringe es el cartílago tiroides, cuyo nombre común es "manzana de adán". Sobresale más en el hombre que en la mujer, y está formado por dos secciones planas, unidas en su parte media. Por debajo del cartílago tiroides se encuentra el cartílago cricoides. Estos dos cartílagos están unidos por un tejido desprovisto de vasos, llamado membrana cricotiroidea.

Puesto que dicha membrana se encuentra por debajo del nivel de las cuerdas vocales, es el lugar que se elige cuando se requiere establecer un orificio quirúrgico de urgencia en las vías aéreas inferiores (cricotiroidotomía). El cartílago cricoides forma un anillo completo, es el único anillo completo de la tráquea. El cartílago cricoides representa la porción más estrecha de las vías respiratorias superiores en el niño pequeño y el lactante. Sin embargo, en los niños grandes y los adultos, el sitio más estrecho de las vías respiratorias superiores es la abertura de la glotis. Los dos cartílagos aritenoides desempeñan un papel importante en los movimientos de las cuerdas vocales. Las cuerdas vocales están formadas por ligamentos, cartílagos y músculos que van de los cartílagos aritenoides al cartílago tiroides.

2.3.1.5 Mucosa

La mucosa de la laringe está formada por encima de las cuerdas vocales por epitelio plano estratificado, y epitelio cilíndrico pseudoestratificado por debajo. La inervación sensitiva de la superficie anterior de la epiglotis corresponde al noveno par craneal; el resto, al décimo par (vago). En cuanto a inervación motora, la laringe corresponde al décimo par craneal, por vía del nervio laríngeo recurrente.

2.3.1.6 Epiglotis

La epiglotis es un cartílago elástico en forma de hoja que se encuentra unido al cartílago tiroides. La epiglotis es flexible, y se encuentra en contacto con la pared anterior de la faringe. La función primaria de la epiglotis consiste en cubrir la abertura de la glotis durante la deglución, impidiendo así el paso de sustancias sólidas a las vías respiratorias.

2.3.1.7 Funciones de la laringe

La laringe cumple cuatro funciones principales: 1) conduce el aire de las vías superiores a las inferiores; 2) protege las vías bajas contra la entrada de sustancias sólidas; 3) interviene en el fenómeno de la tos; 5) interviene en el habla.

La laringe protege las vías respiratorias bajas al cerrar la glotis durante la deglución. De esta manera, los alimentos que pasan de la bucofaringe al esófago no pueden entrar al árbol traqueobronquial. La tos representa un mecanismo de defensa importante en el sistema pulmonar. El mecanismo de la tos requiere que las falsas cuerdas vocales, los pliegues aritenoepiglóticos, las cuerdas vocales verdaderas y la

epiglotis cierran herméticamente la laringe. El grado de tensión de las cuerdas vocales establece el tono y la calidad de los sonidos producidos al hablar.⁶

2.3.2 VÍA AÉREA INFERIOR

2.3.2.1 Tráquea

Se dispone a continuación de la laringe, por debajo del cartílago cricoides, terminando a nivel de T4. Su principal función es transportar aire hacia los pulmones. Posee una porción cervical y una torácica. A nivel del cuello está flanqueada a cada lado por el paquete neurovascular formado por la carótida, la vena yugular interna y el nervio vago; en el tórax es cruzada por ventral por el arco aórtico y la vena braquiocefálica izquierda.

En todo su trayecto se encuentra aplicada sobre el esófago y en su parte inicial se relaciona hacia anterior con la glándula tiroides; al entrar al tórax se desvía levemente a la izquierda desplazada por la arteria aorta. Se encuentra compuesta de 15 a 20 cartílagos traqueales, con forma de herradura, abiertos hacia posterior, zona que es cerrada por el músculo traqueal, músculo liso involuntario, inervado por el sistema simpático. En los adultos posee un diámetro aproximado de 2,5 cm. Y un largo de 12 cm.

La tráquea termina a la altura del ángulo esternal (T4), en la bifurcación de los bronquios principales derecho e izquierdo, en forma de Y invertida, donde la estructura cartilaginosa que conforma el ángulo de bifurcación se denomina carina (cresta proyectada hacia la luz traqueal).

La visión endotraqueal: permite visualizar claramente las diferencias entre los bronquios; el bronquio derecho es más vertical, formando hacia caudal un ángulo de 25 grados en relación con la tráquea; además es de mayor calibre, características que van a determinar que un elemento aspirado se aloje en él.

El bronquio derecho: es también más corto, ya que el bronquio lobular superior derecho se origina más o menos a 2,5 cm de la carina. El bronquio izquierdo: es más largo, debido a que el bronquio lobular superior se origina a 5 cm de la carina. El bronquio izquierdo es más horizontal, formando hacia caudal un ángulo de 45 grados respecto de la tráquea.

⁶ Hall JE. Guyton y Hall. Tratado de fisiología médica. 13ª ed. Barcelona: Elsevier España; 2016.

2.3.2.2 Bronquios

Los bronquios principales derecho e izquierdo entran en el hilio pulmonar, para continuar intrapulmonarmente, dando origen a numerosas ramificaciones; los bronquios lobulares (secundarios) y los bronquios segmentarios (terciarios). Su función aún radica en la conducción y no el intercambio.

La dirección de ambos bronquios es laterocaudal, sin embargo, el bronquio fuente derecho es más ancho, más corto y de disposición más vertical que el bronquio fuente izquierdo. Cada bronquio principal da origen a bronquios secundarios según el número de lóbulos, es decir, el derecho, da tres y el izquierdo dos. A su vez, cada uno de estos bronquios lobulares da origen a diez bronquios segmentarios al lado derecho, y nueve en el izquierdo.

Cada bronquio segmental y el volumen de pulmón ventilado por él constituyen una unidad morfofuncional llamada, segmento broncopulmonar. Cada segmento tiene además su arteria segmental; de modo que estos segmentos pueden ser extirpados, conservando el resto del lóbulo pulmonar.

2.3.2.4 Bronquiolos y alvéolos

La porción respiratoria, ubicada en el interior del pulmón, se encuentra constituida por los bronquiolos respiratorios, conductos alveolares, sacos alveolares y alvéolos, estructuras que en conjunto conforman el árbol bronquial.

Luego del origen de los bronquios hay una serie de bifurcaciones bronquiales que terminan en los bronquiolos respiratorios, los que a su vez presentan proyecciones laterales correspondientes a conductos alveolares. Luego, por cada conducto alveolar se encuentran alrededor de 5-6 sacos alveolares. Estos últimos corresponden a racimos de alvéolos, diminutas cavidades de más o menos 200 micrones (1/5 de mm.), que constituyen la unidad estructural básica de intercambio de gases del pulmón.

Debido a la presencia de alvéolos en el bronquiolo terminal, desde aquí ya se está implicado en la función de transporte. Cada bifurcación de los bronquios, bronquiolos y conductos alveolares se acompaña de una rama de la arteria pulmonar, dos tributarias de las venas pulmonares y una rama de la arteria bronquial.

Esto permite que los alvéolos reciban sangre poco oxigenada desde la arteria pulmonar y retorne sangre rica en oxígeno a través de las venas pulmonares. (Anexo 7)

2.3.2.5 Pulmones

Los pulmones son órganos pares, de forma cónica, situados en la cavidad torácica, están separados entre sí por el corazón y otros órganos del mediastino, estructura que divide la cavidad torácica en dos compartimientos anatómicos distintos. Dos capas de serosa, que constituyen la membrana pleural, encierran y protegen a cada pulmón.

La capa superficial, denominada pleura parietal, tapiza la pared de la cavidad torácica; la capa profunda o pleura visceral reviste a los pulmones. Entre la pleura visceral y la parietal hay un pequeño espacio, la cavidad pleural, que contiene un escaso volumen de líquido lubricante secretado por las membranas.

Los pulmones se extienden desde el diafragma hasta un sitio superior a las clavículas y están limitados por las costillas en sus caras anterior y posterior. La porción ancha, en la cara inferior del pulmón, denominada base, es cóncava y tiene una forma complementaria a la superficie convexa del diafragma. La porción superior estrecha del pulmón es el vértice. La superficie del pulmón que toma contacto con las costillas, denominada superficie costal, concuerda con la curvatura redondeada de éstas. La superficie mediastínica (medial) de cada pulmón contiene una región llamada hilio, a través del cual el bronquio, los vasos sanguíneos pulmonares, los vasos linfáticos y los nervios entran y salen del órgano.

Estas estructuras se mantienen unidas por medio de la pleura y el tejido conectivo y constituyen la raíz del pulmón. En su cara medial o interna, el pulmón izquierdo también presenta una concavidad, la incisura cardíaca, en la que se apoya el corazón. Dado el espacio ocupado por el corazón, el pulmón izquierdo es un 10% más pequeño que el derecho. A pesar de que el pulmón derecho es más grueso y más ancho, también es un poco más corto que el izquierdo porque el diafragma es más alto del lado derecho, para dar espacio al hígado, que se encuentra por debajo.

Los pulmones llenan el tórax casi por completo. El vértice pulmonar excede la altura del tercio medial de las clavículas y ésta es la única área donde se puede palpar. Las caras anterior, lateral y posterior de los pulmones se apoyan contra las costillas. Sus bases se extienden desde el sexto cartílago costal por delante hasta la apófisis espinosa de la décima vértebra torácica por detrás. La pleura se extiende cerca de 5 cm (2 pulgadas) por debajo de la base, desde el sexto cartílago costal en la cara anterior hasta la duodécima costilla en la cara posterior. Por lo tanto, los pulmones no ocupan por completo la cavidad pleural en esta zona. La evacuación del exceso de líquido en la cavidad pleural puede lograrse sin dañar el tejido pulmonar, mediante la inserción de una aguja desde la cara anterior a través del séptimo espacio intercostal, procedimiento denominado toracocentesis. La aguja pasa por el borde superior de la

costilla inferior para evitar la lesión de los nervios intercostales y los vasos sanguíneos. Debajo del séptimo espacio intercostal, se debe tener cuidado de no atravesar el diafragma.

2.3.2.6 Pleuras

Las pleuras son las envolturas serosas de los pulmones. Se reconoce una pleura visceral que reviste al pulmón unido a él por tejido conectivo subpleural, formando una superficie brillante externa; y una pleura parietal que tapiza la cara interior de la cavidad torácica y que se une a ella por medio de la fascia endotorácica.

Ambas pleuras están formadas por un mesotelio y una fina capa de tejido conjuntivo que contiene fibras colágenas y elásticas, las fibras elásticas de la pleura visceral se continúan con las del parénquima pulmonar.

Entre ambas pleuras se forma la cavidad pleural, cavidad laminar que contiene líquido seroso pleural que lubrica las superficies y permite el desplazamiento de ambas hojas pleurales. Este líquido genera un fenómeno de capilaridad entre las pleuras visceral y parietal (semejante a lo que ocurre cuando dos platos se pegan entre sí al colocar una pequeña cantidad de agua entre ellos), permitiendo que el pulmón siga los movimientos de la pared torácica. Ambas pleuras se continúan a nivel del hilio pulmonar, formándose una extensión, el ligamento pulmonar, que se fija en la pleura parietal diafragmática.

La pleura parietal se divide en tres porciones, de acuerdo a la porción de superficie que se une: Pleura costal: recubre la superficie interna de la caja torácica. Pleura mediastínica: recubre las caras laterales del mediastino desde el esternón hasta la columna vertebral, estableciendo división entre las cavidades pleuro-pulmonares y los órganos contenidos en el mediastino. Pleura diafragmática: recubre la cara superior de cada cúpula del diafragma. En esta porción la pleura se encuentra firmemente adherida al músculo.

2.3.2.7 Alvéolos

Alrededor de los conductos alveolares hay numerosos alvéolos y sacos alveolares. Un alvéolo es una evaginación con forma de divertículo revestida por epitelio pavimentoso simple y sostenida por una membrana basal elástica delgada. Un saco alveolar consiste en dos o más alvéolos que comparten la desembocadura. Las paredes de los alvéolos tienen dos tipos de células epiteliales alveolares, las más numerosas son las células alveolares tipo I, células epiteliales pavimentosas simples que forman un revestimiento casi continuo en la pared alveolar.

Las células alveolares tipo II, también llamadas células septales, son más escasas y se disponen entre las células alveolares tipo I. Las delgadas células alveolares tipo I constituyen el sitio principal de intercambio gaseoso. Las células alveolares tipo II, que son células epiteliales redondeadas o cúbicas cuyas superficies libres contienen microvellosidades, secretan líquido alveolar, que mantiene húmeda la superficie entre las células y el aire.

2.4 CLASIFICACIÓN DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PACIENTE E INDICACIÓN DE SEDACION SEGÚN RIESGO ANESTÉSICO.

Antes de comenzar una broncoscopia, se realizará una evaluación clínico-radiológica, que habitualmente no durará más de 5 o 10 minutos y que nos permitirá conocer los antecedentes, posibles riesgos, síntomas y la indicación de la prueba, al tiempo que nos servirá para ganar la confianza del paciente y nos ayudará a planificar la mejor estrategia endoscópica. Se conocerá la medicación, antecedentes y factores de riesgo que puedan desencadenar complicaciones durante la prueba. Se evaluará el riesgo anestésico según el estado funcional, ya que se recomienda la sedación en los enfermos clasificados ASA 1 y 2. (Anexo 8)

ASA 1: Indicación de sedación excelente

ASA 2: Indicación de sedación buena

ASA 3: Indicación de sedación intermedia, se deben valorar riesgos y beneficios

ASA 4: Indicación de sedación de riesgo de complicaciones muy aumentado

ASA 5: Indicación de sedación no indicada

ASA 6: Indicación de sedación no indicada

2.5 SEDACION

El procedimiento de sedación aporta una manera en la que los clínicos pueden realizar pruebas diagnósticas y procedimientos clínicos que en ocasiones resultan dolorosos o provocadores de alta ansiedad de una forma que evita o minimiza las molestias para el paciente. Históricamente, a este método se le ha denominado sedación consciente, pero este término ha quedado actualmente anticuado y es impreciso, porque todas las sedaciones producen algún tipo de alteración de la conciencia.

El término actualmente aceptado es procedimiento de sedación, el cual refleja más exactamente el objetivo detrás del proceso. El procedimiento de sedación se refiere entonces a las técnicas para el tratamiento del dolor y la ansiedad de los pacientes de cara a facilitar una atención médica adecuada de una forma segura, efectiva y humana;

el objetivo principal es minimizar las molestias para el paciente a la vez que se mantienen una respiración espontánea y los reflejos de protección de la vía respiratoria.

El procedimiento de sedación se utiliza actualmente en pacientes ingresados, en servicios de urgencia y en el contexto ambulatorio. Los anestesiólogos han de ser conscientes de las guías y terminología actuales para ser capaces de proporcionar procedimientos de sedación. La progresión desde una sedación leve a una anestesia general es un continuo, y las definiciones de sedación están en evolución. Entre las definiciones útiles se incluyen las siguientes:

Analgesia: alivio del dolor sin producir intencionadamente un estado de sedación. La alteración del estado mental puede ser un efecto secundario de las medicaciones administradas para la analgesia.

Ansiolisis: un estado de disminución de la aprehensión respecto a una situación particular; en este estado, el nivel de conciencia no se ve alterado.

El continuo y la definición de los niveles de la sedación/analgesia de acuerdo con la *American Society of Anesthesiologists* incluye lo siguiente:

Sedación mínima (ansiolisis): un estado inducido por fármacos durante el cual el paciente responde con normalidad a órdenes verbales. La función cognitiva y la coordinación pueden verse alteradas, pero no hay afectación de la función ventilatoria y cardiovascular.

Sedación/analgesia moderada (sedación consciente): una depresión inducida por fármacos de la conciencia durante la cual el paciente responde con sentido a órdenes verbales bien aisladas o acompañadas por ligeros estímulos táctiles. No se requieren intervenciones para mantener la vía respiratoria y una ventilación adecuada. La función cardiovascular suele estar mantenida.

Sedación/analgesia profunda: una depresión inducida por fármacos de la conciencia durante la cual no se puede despertar fácilmente al paciente, pero este responde con sentido tras estímulos repetidos o dolorosos. La capacidad de mantener independientemente la función ventilatoria puede requerir ayuda para conservar la permeabilidad de la vía respiratoria y una ventilación adecuada. La función cardiovascular suele estar mantenida

Anestesia general: una pérdida de la conciencia inducida por fármacos durante la cual el paciente no se despierta incluso ante estímulos dolorosos. La capacidad de mantener de forma independiente la función ventilatoria está con frecuencia alterada. El paciente requiere a menudo ayuda para conservar la vía respiratoria permeable, y

puede ser necesaria una ventilación con presión positiva debido a depresión de la ventilación espontánea o a depresión inducida por fármacos de la función neuromuscular. La función cardiovascular puede verse alterada. (Anexo 9)

2.5.1 Indicaciones

La sedación/analgesia aporta dos tipos generales de beneficios: 1) la sedación/analgesia permite a los pacientes tolerar procedimientos incómodos al eliminar la ansiedad, las molestias o el dolor. 2) en niños y adultos no colaboradores, la sedación/analgesia puede facilitar la realización de procedimientos que no resultan particularmente molestos, pero que precisan que el paciente no se mueva.

Al final, los objetivos del procedimiento de sedación y analgesia son aliviar la ansiedad, minimizar el dolor físico y las molestias, minimizar las respuestas psicológicas negativas al tratamiento, maximizar la amnesia, controlar el comportamiento para facilitar la realización de procedimientos, mantener la seguridad al minimizar los riesgos y garantizar un alta segura.

2.5.2 Contraindicaciones

Se debe evaluar a los pacientes antes del procedimiento sobre su disponibilidad para la sedación. A partir de esa evaluación, se debe tomar una decisión sobre si existen contraindicaciones para la sedación o para el uso de medicación ansiolítica. Las alergias a los posibles fármacos utilizados durante el procedimiento pueden hacer que se descarte al paciente a no ser que existan medicamentos alternativos como sustitutos.

Las revisiones previas a la sedación o a la anestesia general deben anotarse y pueden contraindicar el uso del procedimiento de sedación en función de los resultados del uso previo. Los alimentos ingeridos durante las últimas 6 h o los líquidos tomados en las últimas 2 h descartan a un paciente para la sedación a menos que se vea implicado en una situación de urgencia; en tal caso, los beneficios del procedimiento deben ser sopesados frente a la posibilidad de aspiración.

2.5.3 Complicaciones

Las complicaciones para el procedimiento de sedación incluyen, pero no se limitan a, sangrado, colapso pulmonar, broncoespasmo, laringoespasmo, arritmias cardíacas, vómitos, depresión respiratoria, hipoxia, hipotensión, parada cardíaca. La complicación más grave es la insuficiencia respiratoria por obstrucción de la vía respiratoria o hipoventilación. Son imprescindibles capacidades avanzadas de tratamiento de la vía respiratoria para realizar estas técnicas.

También se puede producir depresión cardíaca y debe ser rápidamente identificada para evitar la parada cardíaca o el fallecimiento. Resulta más probable que aparezcan las complicaciones en los 5 a 10 min posteriores a la administración de la medicación intravenosa e inmediatamente después del procedimiento cuando se retiran los estímulos del procedimiento.⁷

2.5.4 ANTÍDOTOS DE LA SEDACIÓN

2.5.4.1 Flumaceniolo

Es un antagonista competitivo de las benzodiazepinas, capaz de revertir con rapidez, en el 80% de los casos, la depresión respiratoria ocasionada por estas sustancias. El inicio de su acción sólo tarda 1 a 2 minutos en producirse y la duración de su efecto puede alcanzar las 2 horas (dependiendo de la dosis empleada y de la función hepática existente).

Dado que la semivida de eliminación del midazolam es de, aproximadamente, 1,5 a 2,5 horas, siempre debe vigilarse una posible “resedación” una vez inyectado el flumaceniolo. Se recomienda que, tras la administración de este antagonista, el enfermo permanezca monitorizado al menos durante 2 horas. La dosis de inicio es de 0,2 mg por vía intravenosa en 15-30 segundos. Si no se consigue una reversión de la sedación, pueden repetirse 0,2 mg cada minuto hasta llegar, como máximo, a la dosis de 1-2 mg. La principal indicación del flumaceniolo es, por tanto, el tratamiento de la depresión respiratoria o de la inestabilidad hemodinámica que puede surgir tras el uso de una benzodiazepina.

2.5.4.2 Naloxona

Es un antagonista opioide puro. Puede provocar una resedación, al igual que ocurre con el flumaceniolo, ya que su vida media oscila entre los 60 y los 90 minutos. La dosis inicial es de 0,1-0,2 mg por vía intravenosa. Si no se consigue el resultado esperado, debe repetirse la misma dosis cada 2 a 3 minutos. Se recomienda no exceder un total acumulado superior a 10 mg.

La naloxona consigue la reversión de la depresión respiratoria causada por cualquier analgésico opioide. Siempre debe administrarse con el enfermo monitorizado y se recomienda extremar la precaución en los pacientes cardiopatas. En algunas

⁷ Brenneman A. Procedimientos de sedación. En Tarrandellas J, editor. Procedimientos clínicos esenciales 4ª edición. Barcelona, España: Elsevier; 2021. p. 227-236.

ocasiones puede provocar un síndrome de privación, lo que lleva a una hipertensión arterial, con taquicardia y edema agudo de pulmón.⁸

2.5.5 Monitorización

Pulsioximetría y frecuencia de pulso: Como es sabido, en el transcurso de una broncoscopia se produce un descenso, por distintos mecanismos, de la presión arterial de oxígeno (PaO₂). Por ello es imprescindible el aporte adicional de oxígeno mediante una cánula nasal, unas gafas nasales o una mascarilla. El objetivo es mantener la saturación de oxígeno por encima del 90%. El registro continuo de la frecuencia cardíaca permite reconocer, inmediatamente, cualquier arritmia, bradicardia o taquicardia que pueda aparecer. La broncoscopia debe suspenderse si la frecuencia cardíaca supera los 150 latidos/minuto.

Registro electrocardiográfico: Es muy conveniente disponer de un registro electrocardiográfico continuo en los pacientes que tienen antecedentes de enfermedad cardíaca, una angina inestable o alguna alteración electrocardiográfica conocida previa. Asimismo, debe hacerse siempre una monitorización electrocardiográfica continua si va a realizarse una sedación profunda.

Medición de la tensión arterial: La medición de la tensión arterial es muy recomendable si va a llevarse a cabo una sedación moderada o profunda, al menos al inicio de la prueba y luego cada cinco minutos. Esta medición es obligada si se utiliza el propofol como agente sedante.⁹

2.5.6 Escala de Ramsay

Esta escala fue desarrollada en 1974 por el médico Michael Ramsey, como parte de un estudio sobre el efecto de un anestésico esteroide. Es una escala subjetiva para evaluar el grado de sedación en los pacientes y una de las más utilizadas.

Valora 6 niveles de sedación que son:

1. Despierto, ansioso y agitado
2. Despierto, cooperados, orientado y tranquilo
3. Dormido con respuesta a órdenes
4. Somnoliento con breves respuestas a la luz y al sonido
5. Dormido con respuesta solo al dolor

⁸ María José Bernabé BMJF. La sedación en la broncoscopia flexible. MEDICINA RESPIRATORIA, servicio de neumología, Fundación Jiménez Díaz, Universidad Autónoma, Madrid. 2017; 3(55-66).

⁹ Disdier Vicente EGM. Premedicación y sedación en broncoscopia. En Muñoz G, editor. Sedación/Analgesia. España, Santa Cruz de Tenerife: Neumosur; 2004. p. 1-11.

6. Profundamente dormido, sin respuesta a estímulos

La escala de Ramsay se utiliza principalmente para: Monitorizar la sedación en unidades de cuidados intensivos (UCI): Ayuda a los médicos a mantener un nivel adecuado de sedación en pacientes críticos, evitando tanto la sedación insuficiente como la sedación excesiva, evaluar la sedación durante procedimientos quirúrgicos y diagnósticos: Permite a los anestesiólogos ajustar la administración de sedantes en tiempo real.

Mejorar la seguridad del paciente: Al proporcionar un marco estructurado para evaluar la sedación, se reduce el riesgo de complicaciones asociadas con la sedación inadecuada

Se utiliza en: En las UCI, la Escala de Ramsay es fundamental para manejar la sedación de pacientes ventilados mecánicamente. Mantener un nivel adecuado de sedación es crucial para el confort del paciente y para la eficacia de la ventilación mecánica. Por ejemplo, un paciente en nivel 3 a 4 en la escala puede estar lo suficientemente sedado para tolerar el ventilador sin estar profundamente inconsciente.

Durante los procedimientos quirúrgicos: los anestesiólogos utilizan la Escala de Ramsay para ajustar la administración de anestesia y sedación. Un nivel de sedación entre 2 y 3 es generalmente adecuado para procedimientos menores, mientras que niveles más altos pueden ser necesarios para cirugías más invasivas.

En procedimientos diagnósticos: como endoscopias o colonoscopias, la sedación del paciente es crucial para minimizar la incomodidad y ansiedad. La Escala de Ramsay ayuda a garantizar que el paciente esté lo suficientemente sedado para tolerar el procedimiento sin estar excesivamente sedado, lo cual podría aumentar el riesgo de complicaciones. (Anexo 10)

2.6 FARMACOS SEDANTES

Los fármacos a los que puede recurrirse para inducir una sedación durante una exploración fibrobronoscópica son muchos y entre ellos están las benzodiazepinas, los hipnóticos y los opiáceos.

El hecho de sedar durante la realización de una broncoscopia se asocia con un mayor riesgo de inducir una depresión respiratoria y cardíaca y de ocasionar una hipoventilación alveolar. Para minimizar estos riesgos es imprescindible individualizar la técnica de sedación y, en todo caso, suministrar el fármaco sedante a la menor dosis

eficaz que sea posible. De acuerdo con *la American Society of Critical Care Medicine* una sustancia sedante ideal debe tener las siguientes características: inicio de acción rápido, vida media corta, mínimo efecto depresor sobre los sistemas respiratorio y cardiovascular, no transformación en catabolitos activos, metabolismo y eliminación independientes de las funciones hepática y renal, ausencia de interacción con otros fármacos, no ocasionan dolor al inyectarse, no originar tolerancia ni síndrome de abstinencia, no inducir amnesia y ser de bajo precio. Entre todos los fármacos sedantes, los que más se utilizan son el midazolam, el fentanilo y el propofol.¹⁰

2.6.1 MIDAZOLAM

Las benzodiazepinas se han convertido en un grupo de fármacos utilizados muy a menudo en la anestesia como ansiolíticos, sedantes e hipnóticos. Con frecuencia, los anestesiólogos utilizan benzodiazepinas, en particular el midazolam, para obtener varios efectos deseables desde el punto de vista clínico: ansiolisis, amnesia anterógrada, sedación e hipnosis, también se utilizan como miorelajantes y anticonvulsivantes.

Las benzodiazepinas tienen un perfil de seguridad favorable y su acción puede ser revertida con flumazenil para revertir la sedación excesiva o la depresión respiratoria.

El midazolam como fármaco preanestésico y anestésico proviene en gran medida de su inicio de acción corto, su semivida de eliminación transitoria, su efecto amnésico anterógrado y que su perfil de efectos adversos es mínimo. El midazolam se puede administrar por vía intravenosa, intranasal, oral, rectal e intramuscular.

2.6.1.1 Farmacocinética

Las benzodiazepinas se unen altamente a proteínas y son fuertemente lipófilas. La gran unión a proteínas hace que quede disponible una pequeña fracción de fármaco libre para cruzar la barrera hematoencefálica, y la alta lipofilia da como resultado un gran volumen de distribución. Desde el punto de vista clínico hay una menor cantidad de fármaco libre para cruzar la barrera hematoencefálica, pero su gran lipofilia hace que el comienzo de acción sea más rápido (el efecto máximo del midazolam intravenoso se manifiesta en término de 2 a 3 min). Por lo demás, se necesita solamente que una escasa fracción del medicamento ocupe los sitios de unión activos del SNC, para obtener efectos clínicos.

El metabolismo de las benzodiazepinas se produce principalmente por el sistema hepático de citocromo P450 a través de oxidación y conjugación glucurónica. El

¹⁰ Maria José Bernabé BMJF. La sedación en la broncoscopia flexible. *MEDICINA RESPIRATORIA*, servicio de neumología, Fundación Jiménez Díaz, Universidad Autónoma, Madrid. 2017; 3(55-66).

fármaco metabolizado se excreta por los riñones. Algunos medicamentos, como el diazepam, generan metabolitos farmacológicamente activos con semividas de eliminación largas, lo cual hace que se prolongue su acción, particularmente en sujetos con insuficiencia renal. Por lo tanto, los medicamentos que inhiben el sistema de citocromo P450 pueden provocar una duración más extensa de las benzodiazepinas.

2.6.1.2 Farmacodinamia

El midazolam es hidrosoluble y experimenta un cambio conformacional en el torrente sanguíneo, volviéndose más lipófilo. Por otra parte, el midazolam se fabrica en una presentación ácida que puede ocasionar irritación local leve de tejidos y de venas.

Las benzodiazepinas se unen a sitios específicos que son parte del complejo receptor GABAA. Esta unión intensifica el efecto del acoplamiento del canal del receptor/conducto de cloruro, dando como resultado una mayor frecuencia de abertura del canal de cloruro. La hiperpolarización resultante de la célula finalmente culmina en inhibición neural.

Es esta mayor afinidad del receptor de GABAA por el GABA, y la posterior disminución de la desunión lo que produce el llamado efecto de techo. De este modo, las benzodiazepinas tienen un efecto depresor del SNC, que depende de la dosis. Por ejemplo, si los receptores tienen ocupación del 30% al 50%, se produce sedación, en tanto que la ocupación del 20% logra solo ansiólisis.¹¹

La dosis recomendada para la sedación consciente es de 0,07 mg/Kg de peso. Normalmente se administra una dosis de carga de 2 mg por vía intravenosa, dosis que luego se incrementa de 1 mg en 1 mg cada 3 a 4 minutos hasta lograr el grado de sedación deseado. La dosis de inducción no debe exceder los 2 mg en las personas con más de 70 años de edad, ni de 5 mg en los individuos con edades inferiores a esa. La dosis de mantenimiento es de 1 mg por vía intravenosa cada 10 minutos.¹²

2.6.2 FENTANILO

El fentanilo es un agonista opioide puro. Su acción es similar a la que produce la morfina, aunque su potencia es hasta 100 veces mayor. Sus efectos comienzan muy rápidamente (30-60 segundos), su pico máximo se alcanza en 2 ó 3 minutos y su acción dura de 30 a 60 minutos. La dosis que se recomienda es de 0,5-2 mg/kg de peso. Si la dosis es alta y se administra a un ritmo demasiado rápido puede aparecer

¹¹ Paul G. Barash. Anestésicos intravenosos. En Mendoza C, editor. Anestesia clínica 8° edición Paul Barash. Barcelona, España.: Wolters Kluwer; 2018.

¹² María José Bernabé BMJF. La sedación en la broncoscopia flexible. MEDICINA RESPIRATORIA, servicio de neumología, Fundación Jiménez Díaz, Universidad Autónoma, Madrid. 2017; 3(55-66).

cierta rigidez torácica y abdominal como consecuencia del bloqueo neuromuscular que se origina. Por otro lado, tiene unas importantes propiedades analgésicas, si bien carece de acción ansiolítica y no ocasiona fenómenos amnésicos. El acontecimiento adverso más habitual es la depresión respiratoria. Su frecuencia depende de la dosis pautaada, de la velocidad de administración del fármaco y de su eventual asociación con otras sustancias, como hipnóticos, relajantes musculares, fenotiacidas, alcohol, etc.¹³

2.6.2.1 Farmacocinética

Para describir el descenso de la concentración plasmática de fentanilo se suele utilizar un modelo tricompartmental. Los pulmones ejercen un importante efecto de primer paso y transitoriamente captan aproximadamente el 75% de la dosis inyectada del fármaco. Aproximadamente el 80% del fentanilo se une a proteínas plasmáticas, y los eritrocitos captan cantidades significativas (40%). El fentanilo es un fármaco de acción relativamente larga, en gran parte debido a esta amplia distribución en los tejidos corporales. El fentanilo se metaboliza principalmente en el hígado por N-desalquilación e hidroxilación. Los metabolitos comienzan a aparecer en el plasma tan solo 1 a 5 min después de la inyección. El norfentanilo, el metabolito principal, se puede detectar en la orina hasta 48 h después de la administración intravenosa de fentanilo en los seres humanos.

2.6.2.2 Farmacodinamia

Producen sedación y analgesia de manera dependiente de la dosis; la euforia es frecuente. Dosis muy grandes producen amnesia y pérdida de conciencia, pero los opioides no son hipnóticos fiables. Reducen la concentración alveolar mínima (CAM) de los anestésicos inhalados y las necesidades de fármacos sedantes-hipnóticos intravenosos. Disminuyen el flujo sanguíneo cerebral. Producen miosis por la estimulación del núcleo Edinger-Westphal del nervio oculomotor.

Producen bradicardia dependiente de la dosis por la estimulación de los núcleos vagales centrales. La meperidina tiene un efecto débil similar al de la atropina y no produce bradicardia. La estabilidad hemodinámica relativa que ofrecen los opiáceos lleva, con frecuencia, a su uso en la sedación o anestesia de pacientes hemodinámicamente comprometidos o en estado crítico.

2.6.2.3 Sistema respiratorio

¹³ María José Bernabé BMJF. La sedación en la broncoscopia flexible. MEDICINA RESPIRATORIA, servicio de neumología, Fundación Jiménez Díaz, Universidad Autónoma, Madrid. 2017; 3(55-66).

Provocan insuficiencia respiratoria dependiente de la dosis. La frecuencia respiratoria disminuye inicialmente; el VC se reduce con dosis mayores. El efecto se acentúa con sedantes, otros depresores respiratorios o enfermedad pulmonar preexistente. Reducen la respuesta ventilatoria a la hipercapnia y la hipoxia. Los efectos se incrementan notablemente si el paciente se duerme. Los opiáceos aminoran el reflejo de la tos en función de la dosis. Las dosis más altas suprimen los reflejos de cuerpo extraño traqueal y bronquial, por lo que la intubación endotraqueal y la ventilación mecánica se toleran mejor.

2.6.2.4 Sistema gastrointestinal

Se reduce el vaciado gástrico y las secreciones intestinales. El tono colónico y el tono del esfínter aumentan y las contracciones propulsivas disminuyen, lo que provoca estreñimiento. Incrementan la presión biliar y producen cólicos biliares; el espasmo del esfínter de Oddi es probable que impida la canulación del conducto biliar común. La incidencia es menor con los opioides agonistas-antagonistas.¹⁴

2.7 DOLOR

El dolor ha sido definido como "una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con daño tisular real o potencial o descrito en términos de dicho daño". Es, por lo tanto, una experiencia subjetiva y sujeta a significativa modulación por los centros superiores, particularmente relacionado con los componentes emocionales o afectivos. Los seres humanos atribuyen varios adjetivos para el dolor que son con frecuencia guiados por su etiología.

El dolor es la percepción subjetiva de un estímulo nociceptivo, en el momento en que este es procesado en el SNC. Así, el estímulo nocivo, actuando sobre receptores específicos, opera como un disparador de una serie de procesos neurofisiológicos y psicológicos que son interpretados y percibidos como dolor. En el dolor se pueden reconocer básicamente dos componentes fundamentales, uno discriminativo y otro afectivo, al que se le puede sumar un tercer componente, el homeostático y aún, uno aprendido.

El componente discriminativo incluye la habilidad de identificar el origen del estímulo, desde tejidos somáticos o viscerales; determinar algunas de sus propiedades físicas,

¹⁴ Juan M. Cotte Cabarcas GEG. Anestésicos intravenosos y por inhalación. En Pino RM, editor. Manual de procedimientos de anestesia clínica del Massachusetts General Hospital 10° edición. Boston, Massachusetts: Wolters Kluwer; 2022. p. 177-192.

y su localización en el espacio, tiempo y a lo largo de un rango de intensidades. Involucra directamente a la nocicepción.

En el componente afectivo se pueden considerar un subcomponente emocional y otro motivacional, ya que el dolor siempre conlleva una sensación displacentera y un deseo de evitar y escapar de la fuente del dolor, junto con un comportamiento protector. Este componente puede ser de intensidad variable y está relacionado con el «sufrimiento del dolor».

El hecho que los seres humanos perciben al dolor como una emoción específica y como desencadenante de respuestas motivacionales, refleja un componente homeostático, similar a la termorregulación, sed o hambre.

El dolor agudo es el que se siente ante un estímulo excesivo que da lugar a una sensación intensa y desagradable; puede ser explicado en términos de nocicepción, por ello a veces es denominado dolor nociceptivo. El dolor agudo es patogénico, es decir, siempre reconoce una causa, y puede considerarse dolor agudo no traumático y traumático. Son ejemplos del primero, la odontalgia, el cólico renal, etc.; entre los ejemplos del segundo se encuentran el dolor por lastimaduras o fracturas y el dolor posoperatorio. A este último se lo toma como el dolor agudo traumático por excelencia pues reúne todas las características del dolor agudo.

El dolor crónico es la sensación displacentera que dura más allá que la lesión hística; está presente en diversos estados clínicos patológicos. Este tipo de dolor no puede ser explicado simplemente en términos de nocicepción, y debe pensarse en alteraciones de la vía fisiológica normal, dando lugar a hiperalgesia, como así también espasmos espontáneos de dolor sin estímulos desencadenantes. Dentro del dolor crónico pueden considerarse el dolor no ligado a cáncer y el ligado a cáncer. Ejemplo del primero es el dolor neuropático.¹⁵

2.7.1 Escala visual analógica (EVA)

La escala de EVA se emplea para la valoración del dolor de forma analógica. Es decir, por medio de una línea de 10 centímetros que luego será medida para darle un valor numérico a la percepción que tiene el paciente de su dolor.

Con la escala EVA se dará una valoración del 0 al 10 al dolor, siendo la 0 ausencia de dolor y el 10 un dolor insoportable.

¹⁵ Cervino CO. Nocicepción, dolor y analgesia. En Mestre EO, editor. Farmacología para anesthesiólogos, intensivistas, emergentólogos y medicina del dolor. Argentina: Corpus; 2006. p. 352-355.

Se basa en una escala horizontal, representada por una línea, en la que paciente debe marcar el lugar que considera que se encuentra su dolor. Encontraremos la ausencia de dolor a dolor leve a la izquierda y el máximo dolor a la derecha de la línea. Posteriormente una vez se marque en la línea horizontal el nivel de dolor, se procede a la medición con una regla milimetrada. (Anexo 11)

Los resultados se evaluarán teniendo en cuenta tres niveles de dolor según los valores marcados:

(<4): Los valores inferiores a 4 indican que el dolor es leve o leve-moderado.

(4-6): En el caso que nos encontremos con una medición entre 4 y 6 centímetros, el dolor se considerará de moderado a moderado-grave.

(6): Si los valores son mayores de 6 hablamos ya de un dolor que pasa de grave a insostenible.

CAPÍTULO

III

3.1 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE CUALITATIVA	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Determinar el grado de sedoanalgesia ideal con Midazolam y Fentanilo como coadyuvantes.	<p>Determinar: Señalar, fijar una cosa con precisión para algún efecto.</p> <p>Grado: Cada uno de los diversos estados, valores o calidades que, en relación de menor a mayor, pueden tener una cosa.</p> <p>Sedación: Estado de calma, relajación o somnolencia que acusan fármacos sedantes.</p> <p>Analgesia: Ausencia o reducción del dolor, sin pérdida de la conciencia.</p> <p>Ideal: Algo que se desea lograr o a lo que se aspira, aunque no se alcance completamente.</p> <p>Midazolam: Es una benzodiazepina de acción corta</p>	<p>Técnica anestésica que se realizó en los pacientes seleccionados para el procedimiento de broncoscopia flexible, se llevó a cabo mediante sedoanalgesia, sin necesidad de deprimir las funciones protectoras de la vía aérea, donde se mantuvo la ventilación espontánea, utilizando fármacos analgésicos junto con benzodiazepinas.</p> <p>Lo que nos permitió un grado de sedación determinado, manteniendo la estabilidad hemodinámica.</p>	Grado de sedación	Escala Ramsay
			Grado de analgesia	<p>Escala Visual Análoga (EVA)</p> <p>Signos vitales: Presión Arterial, Frecuencia Cardíaca, Frecuencia Respiratoria, Saturación de oxígeno.</p>
			Dosis	<p>Midazolam: 0.5 mg 1 mg – 2 mg</p> <p>Fentanilo: 25 mcg 50 mcg – 100 mcg</p> <p>Depresión respiratoria</p>

	<p>y rápida, utilizada principalmente para sedación, alivio de la ansiedad y para tratar convulsiones.</p> <p>Fentanilo: Es un opioide sintético altamente potente, utilizado principalmente como analgésico en medicina</p> <p>Coadyuvante: Estrategia terapéutica que se utiliza en conjunto con el tratamiento principal, con el objetivo de mejorar su efectividad y aumentar las posibilidades de éxito.</p>		<p>Efectos secundarios</p>	<p>Bradicardia Hipotensión Hipertensión Taquicardia Tos Sangrado Broncoespasmo Laringoespasmo Paro cardiorrespiratorio</p>
--	---	--	----------------------------	--

VARIABLE CUALITATIVA	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>Pacientes ambulatorios ASA I Y II, en los grupos etarios de 35 a 50 años de broncoscopia flexible.</p>	<p>Pacientes: Un paciente puede ser cualquier persona que busca o recibe servicios de salud para el diagnóstico, tratamiento, prevención o mejora de su salud, o para obtener una evaluación de su condición.</p> <p>ASA: Es un sistema de estratificación de riesgos utilizado principalmente por anestesiólogos para predecir los riesgos preoperatorios.</p> <p>Grupo etario: Es un conjunto de personas que comparten una misma edad cronológica o en un período de vida similar.</p> <p>Broncoscopia flexible: Es un procedimiento médico que permite visualizar las vías respiratorias, incluyendo la tráquea, los bronquios principales y sus ramas. Utilizando un instrumento</p>	<p>Procedimiento diagnóstico que permite visualizar las vías respiratorias, tráquea y bronquios principales y sus ramas principales, permitiendo tomar muestras de tejidos y secreciones para análisis.</p>	Riesgo quirúrgico	ASA I Y II
			Grupo etario	35 a 50 años
			Indicación clínica para broncoscopia	<p>Tos persistente de más de un mes.</p> <p>Obstrucción o cuerpo extraño en vía respiratoria.</p> <p>Infecciones pulmonares.</p> <p>Sospecha de cáncer de pulmón.</p>

	delgado y flexible llamado broncoscopio.			
--	--	--	--	--

CAPÍTULO

IV

IV. DISEÑO METODOLOGICO

4.1 TIPO DE ESTUDIO

4.1.1 Descriptivo

El estudio fue descriptivo, porque estuvo dirigido a determinar el grado de sedoanalgesia ideal con el uso de midazolam y fentanilo como coadyuvantes en pacientes ambulatorios ASA I y II en los grupos etarios de 35 a 50 años en procedimientos de broncoscopia flexible.

4.1.2 Transversal

Fue transversal porque se analizaron las variables simultáneamente en un momento específico, en un punto temporal determinado en el mes de agosto de 2025 y no se le dio ningún seguimiento posterior.

4.2 POBLACION, MUESTRA Y TIPO DE MUESTREO

4.2.1 Población

Estuvo conformado por pacientes de ambos sexos citados a procedimiento de fibrobroncoscopia flexible diagnóstica, atendidos en el hospital Nacional general de neumología y medicina familiar “Dr. José Antonio Saldaña”.

4.2.2 Muestra

La muestra seleccionada estuvo conformada por 40 pacientes que formaron parte de la población entre las edades de 35 a 50 años, ASA I Y II que fueron intervenidos por fibrobroncoscopia flexible con técnica anestésica de sedoanalgesia.

4.2.3 Tipo de muestreo

El tipo de muestreo fue no probabilístico debido a que se tomaron requisitos que deben cumplir los pacientes, tales requisitos se confirmaron al momento de examinar al paciente y realizar la visita preanestésica.

4.3 CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION

4.3.1 Criterios de inclusión

El estudio se realizó en el Hospital Nacional General de Neumología y Medicina Familiar “Dr. José Antonio Saldaña” en pacientes entre las edades de 35 a 50 años,

ASA I Y II que fueron sometidos al procedimiento diagnóstico de broncoscopia flexible cumpliendo con los siguientes criterios:

Pacientes entre las edades de 35 a 50 años, pacientes ASA I Y II, pacientes programados para broncoscopia diagnóstica, pacientes con premedicación anestésica, pacientes que hayan firmado el consentimiento informado, pacientes ambulatorios, pacientes con ayuno de 6 horas, pacientes con exámenes de laboratorio en SIS.

4.3.2 Criterios de exclusión

Se excluyeron del estudio los siguientes pacientes:

Pacientes menos de 35 años y mayores de 50 años, pacientes ASA III, IV y V, todo paciente que sea necesario el uso de anestesia general con tubo endotraqueal, paciente de UCI, pacientes del servicio de emergencia, pacientes embarazadas.

4.4 METODO, TECNICAS E INSTRUMENTOS.

4.4.1 METODO

El método de investigación fue inductivo ya que nos permitió argumentar a partir de la observación, la administración de midazolam y fentanilo como coadyuvantes en sedaciones para procedimientos diagnósticos de broncoscopia flexible y así se pudo determinar el grado de sedoanalgesia ideal obtenido basándonos en la monitorización de signos vitales, escalas del dolor y de sedación.

4.4.2 TECNICA E INSTRUMENTACION

Se realizó mediante la observación directa a los pacientes que se les pasó al procedimiento de broncoscopia flexible, siguiendo de guía los indicadores para determinar el grado de sedoanalgesia con el uso coadyuvante de midazolam y fentanilo.

Tomamos como instrumento una guía de preguntas orientadas al monitoreo del paciente antes, durante y después del procedimiento y nos apoyamos en las escalas de sedación y escala del dolor EVA.

4.5 PROCEDIMIENTO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

1. Primero, se solicitó la autorización del área de broncoscopia para que nos permitiera realizar la encuesta en los pacientes que fueron necesarios para la muestra.
2. Se selecciono a los pacientes que cumplan con los requisitos de inclusión.

3. El encuestador dio la información pertinente de presentación al paciente y se le explico el proceso de las preguntas y solicito la autorización para que se pueda efectuar.
4. Se inicio con las preguntas y posteriormente la observación, ya comenzado el procedimiento.
5. Al finalizar el procedimiento se evaluó las respuestas hemodinámicas del paciente y se agradeció por la cooperación al momento de ser entrevistado.
6. Al obtener la información, se vació en una tabla de datos para comenzar con la recolección y ordenamiento de los resultados obtenidos.

4.6 RECOLECCION DE DATOS

La recolección de datos fue a través de la ayuda del manejo anestésico por parte de los licenciados en anestesia y la observación directa sobre el comportamiento de los pacientes con la administración de midazolam y fentanilo.

4.7 PROCESAMIENTO DE DATOS

Cuando los datos fueron recolectados, se continuo a ordenarlos en tablas descriptivas con valores y puntuaciones para cada variable obtenida y los resultados fueron ordenados en gráficas para poder darle conclusión a los datos y los resultados obtenidos.

La fórmula que se utilizo es la siguiente: $FR = n \times 100/N$

Donde: FR = Frecuencia relativa

n = Representa el número de casos observados

N = Representa el total de la muestra

Se Multiplica “n” (número de casos observados) por 100% y luego se dividirá el resultado entre N (total de muestra), al realizar esta operación obtuvimos el porcentaje de la frecuencia en estudio.

CAPÍTULO

V

5. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

TABLA Y GRAFICA N.º 1 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SOBRE EL GÉNERO DE LOS ENCUESTADOS A QUIENES FUE REALIZADO EL PROCEDIMIENTO DE BRONCOSCOPIA FLEXIBLE.

GÉNERO DE A QUIENES SE LE REALIZO BRONCOSCOPIA		
	FRECUENCIA	Fr%
MASCULINO	18	45%
FEMENINO	22	55%
TOTAL	40	100%

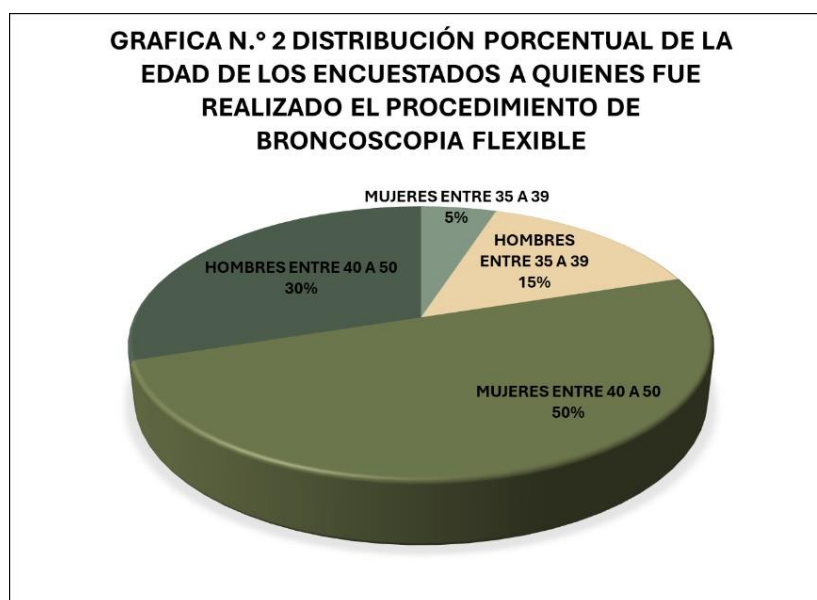


ANÁLISIS

La distribución porcentual del género de los pacientes a quienes se les realizó broncoscopia flexible muestra que el 55% corresponde al sexo femenino y el 45% al sexo masculino, aunque la diferencia no es marcada, refleja que el procedimiento se realiza en ambos géneros de manera relativamente equitativa, sin evidenciar un sesgo considerable hacia uno de ellos.

TABLA Y GRAFICA N.º 2 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA EDAD DE LOS ENCUESTADOS A QUIENES FUE REALIZADO EL PROCEDIMIENTO DE BRONCOSCOPIA FLEXIBLE.

EDAD DE A QUIENES SE LES REALIZÓ BRONCOSCOPIA FLEXIBLE		
	FRECUENCIA	Fr%
MUJERES ENTRE 35 A 39	2	5%
MUJERES ENTRE 40 A 50	20	50%
HOMBRES ENTRE 35 A 39	6	15%
HOMBRES ENTRE 40 A 50	12	30%
TOTAL	40	100%

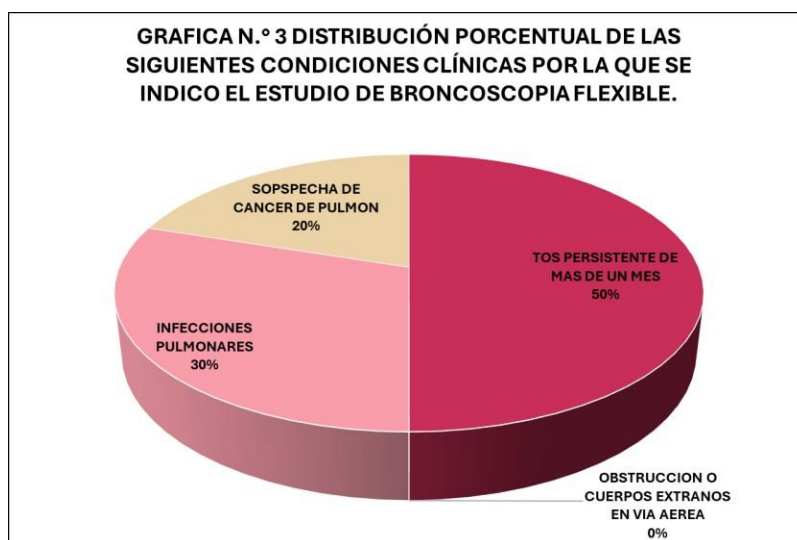


ANÁLISIS

En relación con la edad de los pacientes sometidos a broncoscopia flexible, se observa que la mayoría pertenece al rango de 40 a 50 años. En este grupo etario predominan las mujeres con un 50% seguido de los hombres con un 30%. Por su parte, el rango de 35 a 39 años presenta una menor representación, con 15% en hombres y 5% en mujeres.

TABLA Y GRAFICA N.º 3 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LAS SIGUIENTES CONDICIONES CLÍNICAS POR LA QUE SE INDICO EL ESTUDIO DE BRONCOSCOPIA FLEXIBLE.

CONDICIONES CLINICAS POR LAS QUE SE INDICO LA BRONCOSCOPIA FLEXIBLE		
	FRECUENCIA	Fr%
TOS PERSISTENTE DE MAS DE UN MES	20	50%
OBSTRUCCION O CUERPOS EXTRAÑOS EN VIA AEREA	0	0%
INFECCIONES PULMONARES	12	30%
SOSPECHA DE CANCER	8	20%
TOTAL	40	100%



ANÁLISIS

En cuanto a las condiciones clínicas que motivaron la indicación de broncoscopia flexible, se observa que la causa principal fue la tos persistente de más de un mes, representando el 50% del total. En segundo lugar, se encontraron las infecciones pulmonares con un 30% seguidas de la sospecha de cáncer con un 20%. No se reportaron casos de obstrucción o cuerpos extraños en la vía aérea.

TABLA N.º 4 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LOS VALORES DE PRESIÓN ARTERIAL DEL PACIENTE REGISTRADOS DURANTE EL PERIOPERATORIO.

VALORES DE PRESIÓN ARTERIAL REGISTRADOS DURANTE EL PREOPERATORIO		
	FRECUENCIA	Fr%
HIPOTENSIÓN S: 80- 119 mmHg D: 50- 60 mmHg	0	0%
OPTIMA S: 120-139 mmHg D: 60-80 mmHg	40	100%
HIPERTENSIÓN S: 140-159 mmHg D: 80-99 mmHg	0	0%
TOTAL	40	100%

ANÁLISIS

En cuanto a los valores de presión arterial registrados durante el periodo perioperatorio, se encontró que el 100% de los pacientes se mantuvo dentro de rangos óptimos (sistólica entre 120-139 mmHg y diastólica entre 60-80 mmHg). No se presentaron episodios de hipotensión ni de hipertensión en ninguno de los pacientes.

VALORES DE PRESIÓN ARTERIAL REGISTRADOS DURANTE EL TRANSOPERATORIO		
	FRECUENCIA	Fr%
HIPOTENSIÓN S: 80- 119 mmHg D: 50- 60 mmHg	40	100%
OPTIMA S: 120-139 mmHg D: 60-80 mmHg	0	0%
HIPERTENSIÓN S: 140-159 mmHg D: 80-99 mmHg	0	0%
TOTAL	40	100%

ANÁLISIS

Durante el transoperatorio, el 100% de los pacientes presentó valores de presión arterial dentro del rango de hipotensión (sistólica entre 80-119 mmHg y diastólica entre 50-60 mmHg). No se registraron casos con cifras óptimas ni de hipertensión.

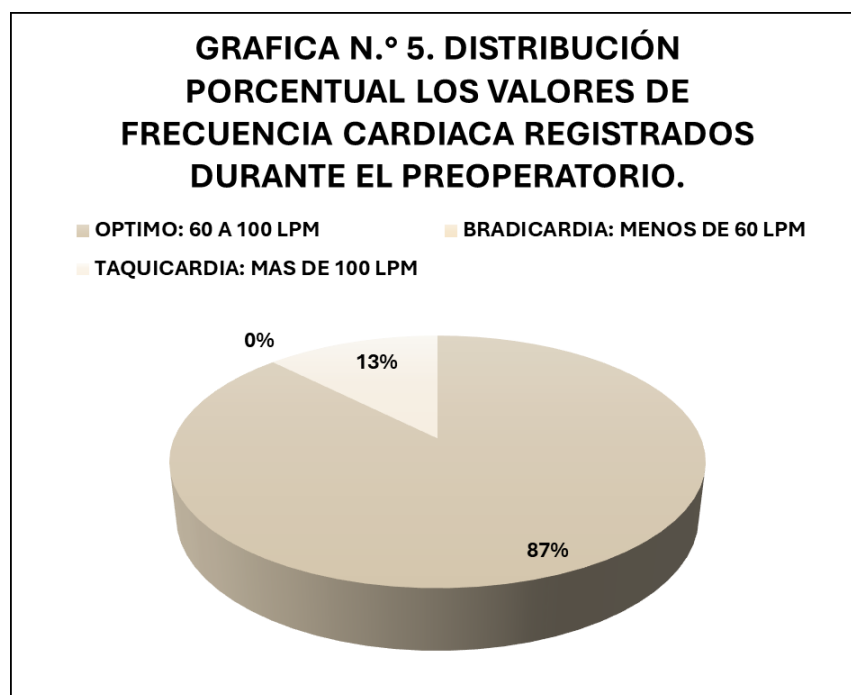
VALORES DE PRESIÓN ARTERIAL REGISTRADOS DURANTE EL POSTOPERATORIO		
	FRECUENCIA	Fr%
HIPOTENSIÓN S: 80- 119 mmHg D: 50- 60 mmHg	0	0%
OPTIMA S: 120-139 mmHg D: 60-80 mmHg	40	100%
HIPERTENSIÓN S: 140-159 mmHg D: 80-99 mmHg	0	0%
TOTAL	40	100%

ANÁLISIS

En la etapa postoperatoria, el 100% de los pacientes presentó cifras de presión arterial dentro de los rangos óptimos (sistólica entre 120-139 mmHg y diastólica entre 60-80 mmHg). No se registraron casos de hipotensión ni de hipertensión.

TABLA Y GRAFICA N.º 5. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL LOS VALORES DE FRECUENCIA CARDIACA REGISTRADOS DURANTE EL PERIOPERATORIO.

FRECUENCIA CARDIACA REGISTRADA DURANTE EL PREOPERATORIO		
	FRECUENCIA	Fr%
OPTIMO: 60 A 100 LPM	35	87%
BRADICARDIA: MENOS DE 60 LPM	0	0
TAQUICARDIA: MAS DE 100 LPM	5	13%
TOTAL	40	100%



ANÁLISIS

Durante el periodo perioperatorio, la mayoría de los pacientes 87% presentó valores de frecuencia cardiaca dentro de los rangos óptimos (60–100 lpm). Un 13% mostró taquicardia, mientras que no se registraron episodios de bradicardia.

FRECUENCIA CARDIACA REGISTRADA DURANTE EL TRANSOPERATORIO		
	FRECUENCIA	Fr%
OPTIMO: 60 A 100 LPM	0	0%
BRADICARDIA: MENOS DE 60 LPM	40	100%
TAQUICARDIA: MAS DE 100 LPM	0	0%
TOTAL	40	100%

ANÁLISIS

En el transoperatorio, el 100% de los pacientes presentó valores de frecuencia cardíaca por debajo de los 60 latidos por minuto, correspondientes a bradicardia. No se observaron registros dentro del rango óptimo (60–100 lpm) ni casos de taquicardia (>100 lpm).

FRECUENCIA CARDIACA REGISTRADA DURANTE EL POSTOPERATORIO		
	FRECUENCIA	Fr%
OPTIMO: 60 A 100 LPM	40	100%
BRADICARDIA: MENOS DE 60 LPM	0	0%
TAQUICARDIA: MAS DE 100 LPM	0	0%
TOTAL	40	100%

ANÁLISIS

En el postoperatorio, el 100% de los pacientes (40 casos) presentó valores de frecuencia cardíaca dentro del rango óptimo de 60 a 100 latidos por minuto. No se registraron casos de bradicardia ni de taquicardia.

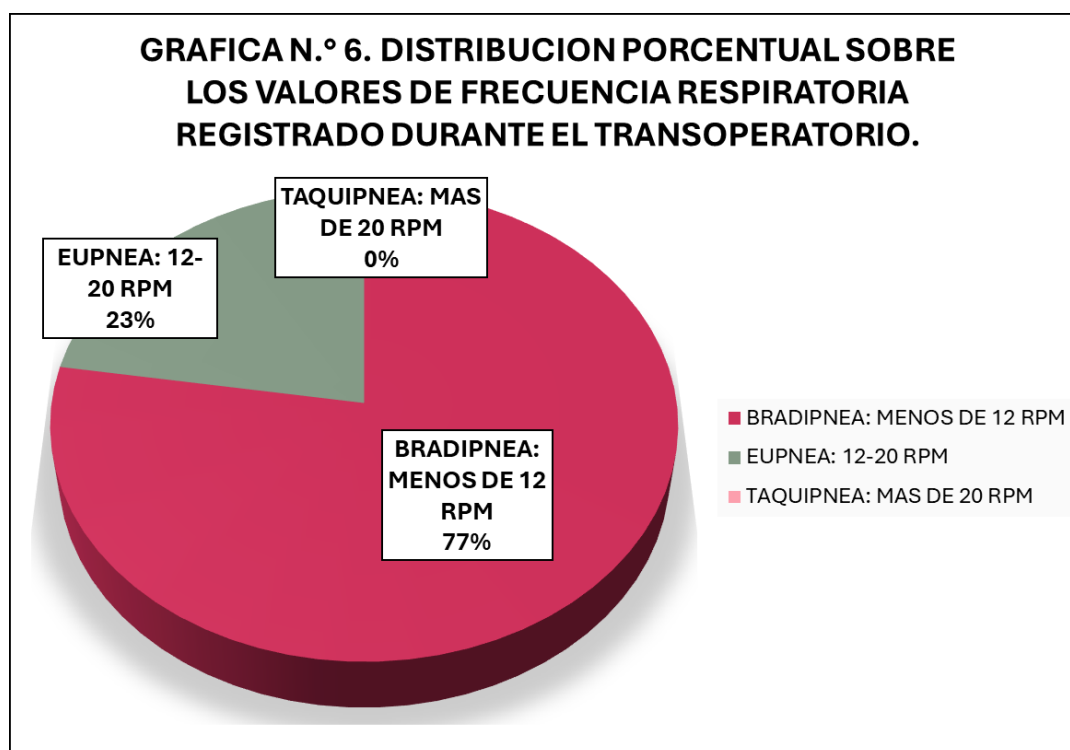
TABLA Y GRAFICA N.º 6. DISTRIBUCION PORCENTUAL SOBRE LOS VALORES DE FRECUENCIA RESPIRATORIA REGISTRADO DURANTE EL PERIOPERATORIO.

FRECUENCIA RESPIRATORIA REGISTRADA EN EL PREOPERATORIO		
	FRECUENCIA	Fr%
BRADIPNEA: MENOS DE 12 RPM	0	0%
EUPNEA: 12-20 RPM	40	100%
TAQUIPNEA: MAS DE 20 RPM	0	0%
TOTAL	40	100%

ANÁLISIS

Durante el periodo perioperatorio, el 100% de los pacientes presentó frecuencia respiratoria dentro del rango normal (eupnea: 12–20 respiraciones por minuto). No se registraron casos de bradipnea (<12 rpm) ni de taquipnea (>20 rpm).

FRECUENCIA RESPIRATORIA REGISTRADA EN EL TRANSOPERATORIO		
	FRECUENCIA	Fr%
BRADIPNEA: MENOS DE 12 RPM	31	77%
EUPNEA: 12-20 RPM	9	23%
TAQUIPNEA: MAS DE 20 RPM	0	0%
TOTAL	40	100%



ANÁLISIS

Durante el transoperatorio, se observó que el 77% de los pacientes (31 casos) presentó bradipnea, con una frecuencia respiratoria menor a 12 respiraciones por minuto, mientras que el 23% restante (9 casos) se mantuvo dentro del rango normal (eupnea: 12–20 rpm). No se registraron casos de taquipnea (>20 rpm).

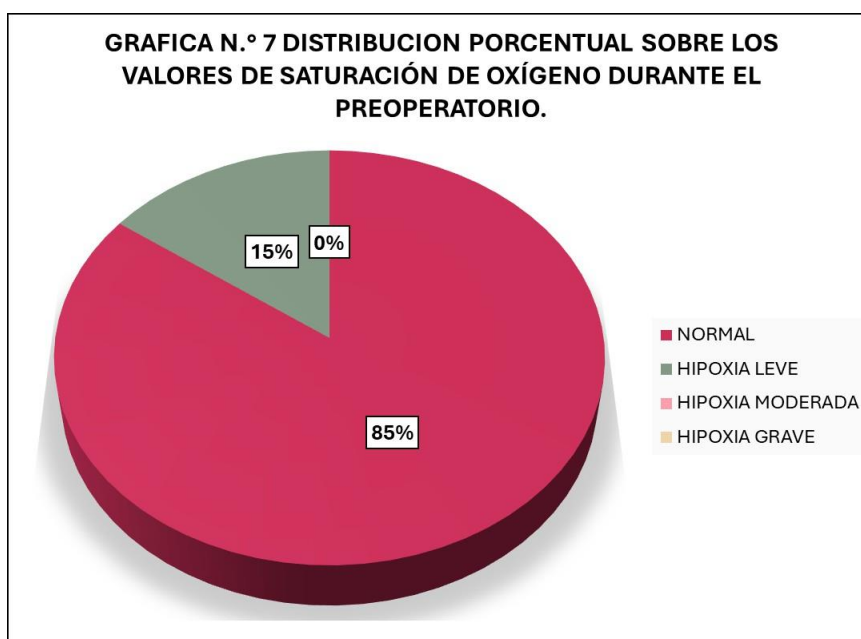
FRECUENCIA RESPIRATORIA REGISTRADA EN EL POSTOPERATORIO		
	FRECUENCIA	Fr%
BRADIPNEA: MENOS DE 12 RPM	0	0%
EUPNEA: 12-20 RPM	40	100%
TAQUIPNEA: MAS DE 20 RPM	0	0%
TOTAL	40	100%

ANÁLISIS

En el postoperatorio, el 100% de los pacientes (40 casos) presentó frecuencia respiratoria dentro del rango normal (eupnea: 12–20 respiraciones por minuto). No se registraron casos de bradipnea (<12 rpm) ni de taquipnea (>20 rpm).

TABLA Y GRAFICA N.º 7 DISTRIBUCION PORCENTUAL SOBRE LOS VALORES DE SATURACIÓN DE OXÍGENO DURANTE EL PERIOPERATORIO.

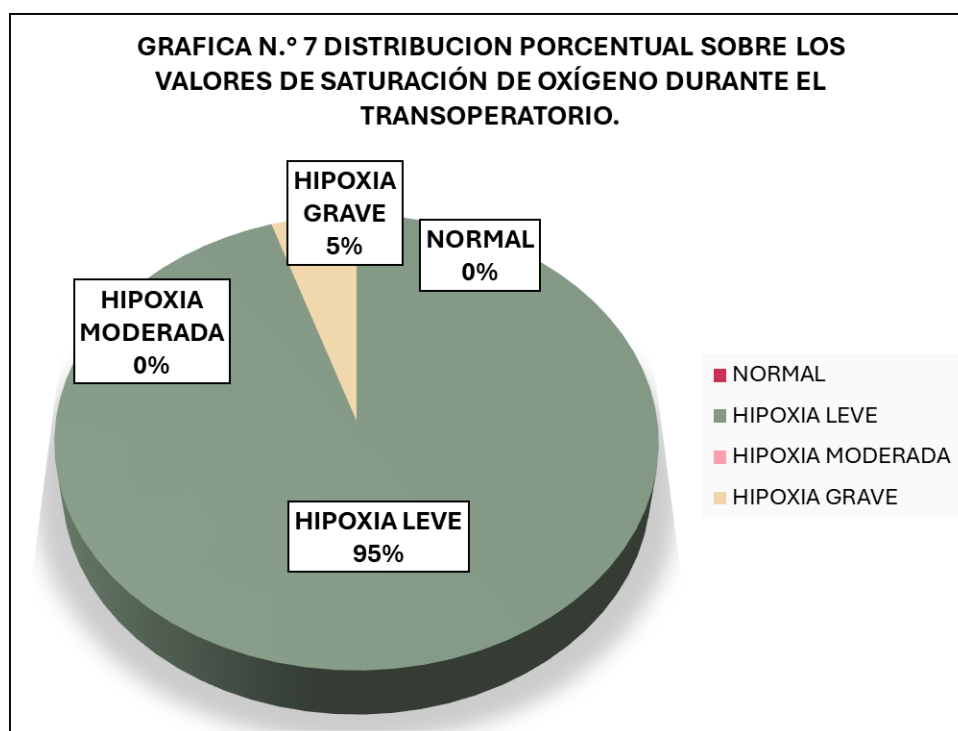
SATURACIÓN DE OXÍGENO DURANTE EL PREOPERATORIO		
	FRECUENCIA	Fr%
NORMAL	34	85%
HIPOXIA LEVE	6	15%
HIPOXIA MODERADA	0	0%
HIPOXIA GRAVE	0	0%
TOTAL	40	100%



ANÁLISIS

Durante el perioperatorio, la mayoría de los pacientes (85%, 34 casos) presentó saturación de oxígeno dentro de valores normales, mientras que un 15% (6 casos) presentó hipoxia leve. No se registraron casos de hipoxia moderada ni grave.

SATURACIÓN DE OXÍGENO DURANTE EL TRANSOPERATORIO		
	FRECUENCIA	Fr%
NORMAL	0	0%
HIPOXIA LEVE	38	95%
HIPOXIA MODERADA	0	0%
HIPOXIA GRAVE	2	5%
TOTAL	40	100%



ANÁLISIS

Durante el transoperatorio, el 95% de los pacientes (38 casos) presentó hipoxia leve, mientras que un 5% (2 casos) presentó hipoxia grave. No se registraron pacientes con saturación normal ni hipoxia moderada.

SATURACIÓN DE OXÍGENO DURANTE EL POSTOPERATORIO		
	FRECUENCIA	Fr%
NORMAL	40	100%
HIPOXIA LEVE	0	0%
HIPOXIA MODERADA	0	0%
HIPOXIA GRAVE	0	0%
TOTAL	40	100%

ANÁLISIS

En el postoperatorio, el 100% de los pacientes (40 casos) presentó saturación de oxígeno dentro de valores normales. No se registraron casos de hipoxia leve, moderada ni grave.

TABLA N.º8 DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LOS REQUERIMIENTOS DE OXIGENO SUPLEMENTARIO DURANTE EL PROCEDIMIENTO.

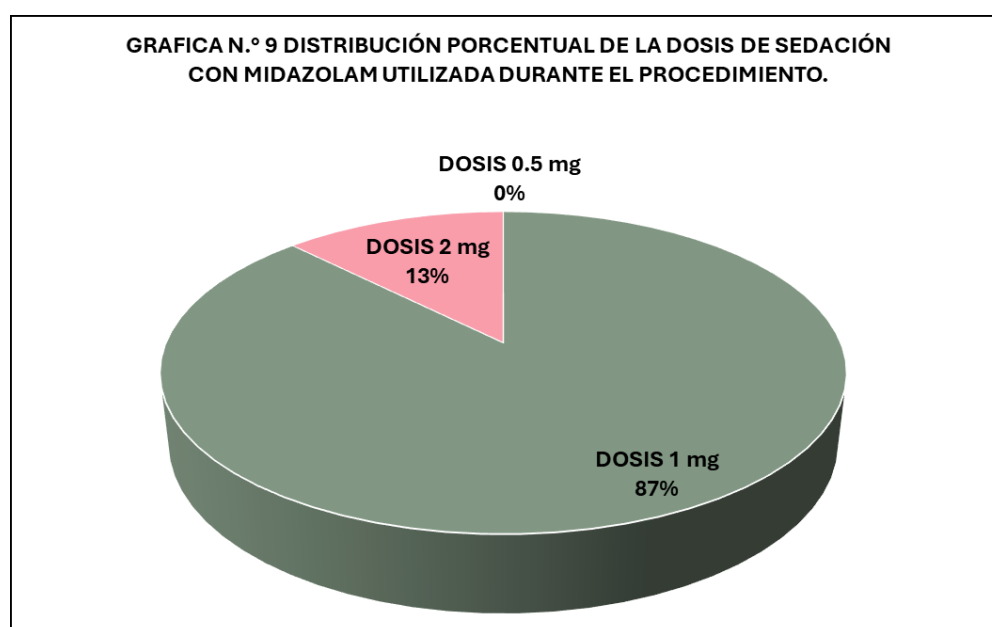
OXIGENO SUPLEMENTARIO ADMINISTRADO AL PACIENTE DURANTE EL PROCEDIMIENTO		
	FRECUENCIA	Fr%
1 – 5 Lt/MIN	0	0%
6 – 10 Lt/MIN	40	100%
11 – 15 Lt/MIN	0	0%
USO DE BOLSA DE RESUCITACIÓN MANUAL	0	0%
TOTAL	40	100%

ANÁLISIS

Durante la broncoscopia flexible, todos los pacientes (100%, 40 casos) requirieron oxígeno suplementario en un rango de 6 a 10 litros por minuto. No se registraron pacientes que necesitaran menos de 5 litros, más de 10 litros ni el uso de bolsa de resucitación manual.

TABLA Y GRAFICA N.º 9 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA DOSIS DE SEDACIÓN CON MIDAZOLAM UTILIZADA DURANTE EL PROCEDIMIENTO.

DOSIS DE MIDAZOLAM UTILIZADA DURANTE EL PROCEDIMIENTO		
	FRECUENCIA	Fr%
0.5 mg	0	0%
1 mg	35	13%
2 mg	5	87%
TOTAL	40	100%

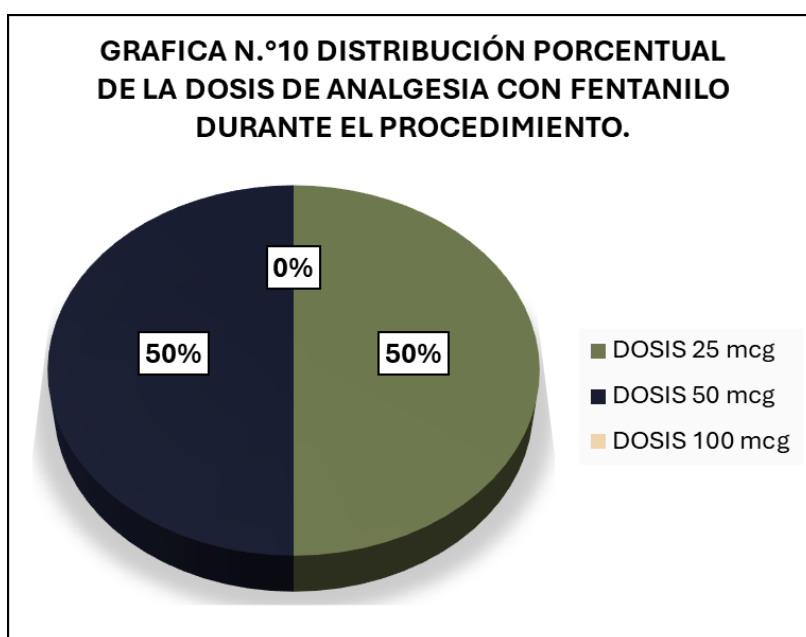


ANÁLISIS

En cuanto a la sedación con midazolam, la mayoría de los pacientes (87%, 35 casos) recibió una dosis de 2 mg, mientras que un 13% (5 casos) recibió 1 mg. No se administró ninguna dosis de 0.5 mg.

TABLA Y GRAFICA N.º10 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA DOSIS DE ANALGESIA CON FENTANILO DURANTE EL PROCEDIMIENTO.

DOSIS DE FENTANILO UTILIZADA DURANTE EL PROCEDIMIENTO		
	FRECUENCIA	Fr%
25 mcg	20	50%
50 mg	20	50%
100 mcg	0	0%
TOTAL	40	100%

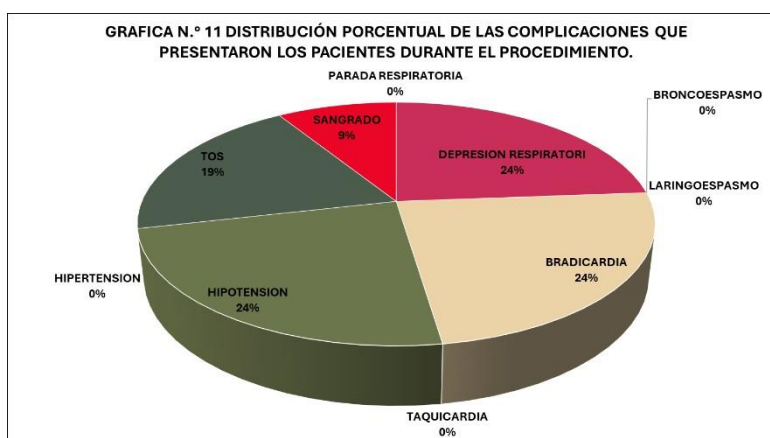


ANÁLISIS

En cuanto a la analgesia con fentanilo, se observa que el 50% de los pacientes (20 casos) recibió una dosis de 25 mcg, mientras que el otro 50% (20 casos) recibió 50 mcg. No se administró ninguna dosis de 100 mcg.

TABLA Y GRAFICA N.º 11 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LAS COMPLICACIONES QUE PRESENTARON LOS PACIENTES DURANTE EL PROCEDIMIENTO.

COMPLICACIONES QUE PRESENTARON LOS PACIENTES DURANTE EL PROCEDIMIENTO		
	FRECUENCIA	Fr%
DEPRESION RESPIRATORIA	40	24%
BRONCOESPASMO	0	0%
LARINGOESPASMO	0	0%
BRADICARDIA	40	24%
TAQUICARDIA	0	0%
HIPOTENSIÓN	40	24%
HIPERTENSIÓN	0	0%
TOS	40	19%
SANGRADO	15	9%
PARADA RESPIRATORIA	0	0%
TOTAL	135	100%



ANÁLISIS

Durante la broncoscopia flexible, se registraron diversas complicaciones, siendo las más frecuentes la depresión respiratoria, la bradicardia y la hipotensión, cada una en un 24% de los pacientes. La tos se presentó en un 19% y el sangrado en un 9%. No se registraron casos de broncoespasmo, laringoespasmo, taquicardia, hipertensión ni parada respiratoria.

TABLA N.º 12 DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL NIVEL DE SEDACIÓN NECESARIO SEGÚN LA ESCALA DE RAMSAY DURANTE EL PROCEDIMIENTO.

NIVEL DE SEDACIÓN SEGÚN ESCALA RAMSAY DURANTE EL PROCEDIMIENTO		
	FRECUENCIA	Fr%
1. ANSIOSO, AGITADO, INCONTROLABLE	0	0%
2. OJOS ABIERTOS, COLABORADOR, ORIENTADO, TRANQUILO	0	0%
3. OJOS CERRADOS, RESPONDE A ÓRDENES Y A MINIMOS ESTÍMULOS.	0	0%
4. DORMIDO, RESPONDE RÁPIDO A ESTÍMULOS LUMINOSOS O AUDITIVOS	0	0%
5. DORMIDO, RESPONDE A ESTÍMULOS IMPORTANTES	0	0%
6. NO RESPONDE A ESTÍMULOS	40	100%
TOTAL	40	100%

ANÁLISIS

Durante la broncoscopia flexible, todos los pacientes (100%, 40 casos) alcanzaron un nivel 6 en la escala de Ramsay, es decir, no respondieron a estímulos. No se registraron pacientes en niveles más bajos de sedación (del 1 al 5).

TABLA N.º 13 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA ESCALA VISUAL ANALOGA DEL DOLOR (EVA) DURANTE Y DESPUES DEL PROCEDIMIENTO.

NIVEL DE DOLOR SEGÚN LA ESCALA VISUAL ANALOGA DURANTE EL PROCEDIMIENTO		
	FRECUENCIA	Fr%
0	40	100%
1- 2	0	0%
3-5	0	0%
6-8	0	0%
9-10	0	0%
TOTAL	40	100%

ANÁLISIS

Durante y después de la broncoscopia flexible, todos los pacientes (100%, 40 casos) reportaron un valor de 0 en la escala EVA, indicando ausencia total de dolor. No se registraron pacientes con valores de dolor leve, moderado ni intenso (1–10).

CAPÍTULO

VI

6. CONCLUSIONES

1. La sedoanalgesia combinada con midazolam y fentanilo permitió alcanzar un nivel de sedación profundo (Ramsay 6) en el 100% de los pacientes, asegurando confort absoluto, ausencia de movimiento y cooperación mínima necesaria para la realización de la broncoscopia flexible. Esto evidencia que el esquema utilizado es efectivo para procedimientos ambulatorios en pacientes ASA I y II, especialmente en el rango etario de 35 a 50 años.
2. La analgesia proporcionada fue altamente efectiva, ya que todos los pacientes reportaron un valor de 0 en la escala visual análoga del dolor (EVA) durante y después del procedimiento. Esto confirma que la combinación de fármacos utilizada permite realizar el procedimiento sin molestias, asegurando una experiencia tolerable para los pacientes.
3. Las variables hemodinámicas (presión arterial y frecuencia cardíaca) y la frecuencia respiratoria se mantuvieron estables durante el peri y postoperatorio, aunque se observaron alteraciones transitorias durante el transoperatorio, como bradicardia, hipotensión y bradipnea, estas modificaciones son atribuibles a los efectos farmacológicos de la sedoanalgesia y a la respuesta fisiológica al procedimiento, pero no comprometieron la seguridad del paciente gracias a la monitorización constante y al soporte con oxígeno suplementario.
4. La saturación de oxígeno mostró una tendencia a la disminución leve durante el transoperatorio, siendo la hipoxia leve la más frecuente (95%) y presentándose hipoxia grave solo en un 5% de los casos. Sin embargo, la administración de oxígeno suplementario (6–10 L/min) permitió mantener niveles seguros de oxigenación en todos los pacientes, evitando complicaciones graves.
5. Las complicaciones observadas fueron en su mayoría leves y transitorias, destacando la depresión respiratoria, bradicardia, hipotensión y episodios leves de tos y sangrado. No se registraron eventos graves como paro respiratorio, laringoespasma o broncoespasmo, lo que evidencia la seguridad del procedimiento bajo el protocolo de sedoanalgesia implementado.
6. Los hallazgos confirman que la combinación de midazolam y fentanilo constituye un esquema de sedoanalgesia adecuado para procedimientos de broncoscopia flexible en pacientes ambulatorios ASA I y II, proporcionando seguridad, eficacia y confort, con un bajo riesgo de complicaciones significativas.

6.1 RECOMENDACIONES

1. Mantener la combinación de midazolam y fentanilo como esquema de sedoanalgesia en broncoscopias flexibles ambulatorias, ajustando la dosis según edad, peso, estado clínico y respuesta individual del paciente para maximizar la seguridad y eficacia.
2. Garantizar una monitorización constante de signos vitales y saturación de oxígeno, especialmente durante el transoperatorio, para detectar tempranamente alteraciones hemodinámicas o respiratorias y aplicar medidas oportunas.
3. Implementar el uso rutinario de oxígeno suplementario (6–10 L/min) durante la broncoscopia flexible, asegurando una adecuada oxigenación y reduciendo la incidencia de hipoxia leve o grave.
4. Tener disponible y preparado una bolsa de resucitación manual (ambu) durante todos los procedimientos, para poder actuar rápidamente ante cualquier evento adverso que genere desaturación u compromiso respiratorio.
5. Coordinar con el médico que realiza la broncoscopia para detener el procedimiento inmediatamente si el paciente presenta desaturación, permitiendo elevar la saturación con oxígeno y presión positiva antes de continuar.
6. Evaluar y preparar al paciente de manera integral antes del procedimiento, asegurando estabilidad hemodinámica, revisión de antecedentes y explicación del procedimiento, para minimizar riesgos y facilitar la cooperación del paciente.

GLOSARIO

Sedación: Estado de calma, relajación o somnolencia que causan ciertos medicamentos. Se puede usar la sedación para ayudar a aliviar la ansiedad durante los procedimientos médicos o quirúrgicos, o para ayudar a hacer frente a acontecimientos muy estresantes.

Analgesia: La analgesia es el estado fisiológico o inducido médicamente en el que se inhibe o elimina la percepción del dolor, sin pérdida total de la consciencia ni de otras sensaciones.

Broncoscopia: procedimiento médico que permite al médico visualizar el interior de las vías respiratorias, incluyendo la tráquea y los bronquios, utilizando un instrumento llamado broncoscopio.

FibroscoPIO: Es un instrumento médico para iluminación y exploración de cavidades y órganos huecos, este tipo de instrumento se utiliza para la exploración del estómago, los bronquios y la vesícula.

Coadyuvantes: Son sustancias utilizadas para ayudar en el tratamiento de una enfermedad y que se proporciona junto con un medicamento principal.

Ambulatorio: Paciente que acude a un centro de salud para diagnóstico o tratamiento sin pasar la noche, a veces se le llama paciente de día.

Dolor: Es una experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada a una lesión real o potencial, o descrita en términos de daño tisular.

BIBLIOGRAFIA

1. Brenneman A. Procedimientos de sedación. En Tarrandellas J, editor. Procedimientos clínicos esenciales 4º edición. Barcelona, España: Elsevier; 2021. p. 227-236.
2. Disdier Vicente EGM. Premedicación y sedación en broncoscopia. En Muñoz G, editor. Sedación/Analgesia. España, Santa Cruz de Tenerife: Neumosur; 2004. p. 1-11.
3. María José Bernabé BMJF. La sedación en la broncoscopia flexible. MEDICINA RESPIRATORIA, servicio de neumología, Fundación Jiménez Díaz, Universidad Autónoma, Madrid. 2017; 3(55-66).
4. Paul G. Barash. Anestésicos intravenosos. En Mendoza C, editor. Anestesia clínica 8º edición Paul Barash. Barcelona, España.: Wolters Kluwer; 2018.
5. Juan M. Cotte Cabarcas GEG. Anestésicos intravenosos y por inhalación. En Pino RM, editor. Manual de procedimientos de anestesia clínica del Massachusetts General Hospital 10º edición. Boston, Massachusetts: Wolters Kluwer; 2022. p. 177-192.
7. Shah P. Atlas of Flexible Bronchoscopy: CRC Press (parte de Taylor & Francis Group); 2011.
8. Aldeyturriaga F. Broncoscopia diagnóstica y terapéutica: Ergón; 2007.
9. CRUZ MENA RMB. Aparato respiratorio y clínica. En E. CRUZ MENA RMB. Aparato respiratorio y fisiología 5ta Ed. p. 8-15.
10. Gómez WC. Fisiología respiratoria. En. p. Capítulo 2 página 45.
11. Kim E. Barret. En GANONG fisiología médica 23a ed. ESPAÑA: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C.V.; 2010. p. CAP 35 602-605.
12. Tresguerres JAF. Anatomía y fisiología del sistema respiratorio Cap. 7. En Sánchez C, editor. Anatomía y fisiología del cuerpo humano. España: McGraw-Hill/Interamericana de España S.A.U; 2009.
13. Tortora GJ, Derrickson BH. *Principios de anatomía y fisiología*. 13ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2013.

14. Hall JE. Guyton y Hall. Tratado de fisiología médica. 13ª ed. Barcelona: Elsevier España; 2016.
15. Grupo de Trabajo de Procedimientos de la SEPAR. Manual SEPAR de procedimientos: Limpieza y esterilización del instrumental de broncoscopia [Internet]. Barcelona: Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR); 2002 [citado 2025 May 31]. Disponible en: <https://elautoclave.files.wordpress.com/2019/02/manual-separ-de-procedimientos-limpieza-y-esterilizacion-2002.pdf>
16. Grupo de Trabajo de Procedimientos de la SEPAR. *Manual SEPAR de procedimientos: Seguridad en endoscopia* [Internet]. Barcelona: Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR); 2015 [citado 2025 May 31]. Disponible en: https://issuu.com/separ/docs/manual_procedimientos_separ_seguridad_en_endoscopico
17. Mark Schumacher KF. Opioides. En Gropper MA, editor. Miller Anestesia 9ª edición. Barcelona, España: Elsevier; 2021. p. 680-736.
18. Davis C. Mackey JDW. Cap. 44: Anestesia ambulatoria, fuera del quirófano y en el consultorio. En Butterworth JF, editor. Anestesiología clínica 5ª edición.: Manual moderno; 2014. p. 809-850.
19. Aguado RG. La anestesia en consultorio y anestesia fuera del quirófano en pacientes ambulatorios. En Martínez-Pons V, editor. SOCIEDAD VALENCIANA DE ANESTESIOLOGÍA, REANIMACIÓN Y TERAPÉUTICA DEL DOLOR (SVARTD) MANUAL DE ANESTESIA AMBULATORIA. España: Generalitat Valenciana; 2004. p. 199-208.
20. Cervino CO. Nocicepción, dolor y analgesia. En Mestre EO, editor. Farmacología para anesestesiólogos, intensivistas, emergentólogos y medicina del dolor. Argentina: Corpus; 2006. p. 352-355.

ANEXOS

ANEXO 1
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA



“GUÍA DE OBSERVACIÓN DE DATOS”

DETERMINAR EL GRADO DE SEDOANALGESIA IDEAL CON EL USO DE MIDAZOLAM Y FENTANILO COMO COADYUVANTES EN PROCEDIMIENTOS DE BRONCOSCOPÍA FLEXIBLE EN PACIENTES AMBULATORIOS ASA I Y II EN LOS GRUPOS ETARIOS DE 35 A 50 AÑOS ATENDIDOS EN EL HOSPITAL NACIONAL GENERAL DE NEUMOLOGÍA Y MEDICINA FAMILIAR “DR. JOSÉ ANTONIO SALDAÑA” EN EL MES DE AGOSTO DE 2025.

PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA.

PRESENTADO POR:

Br. ENRIQUE ALFREDO AGUILAR ACOSTA AA17018

Br. JENNIFER GABRIELA CAMPOS MONTERROSA CM19142

ASESOR:

LIC. LEONEL ANTONIO MEJIA ESTRADA

CIUDAD UNIVERSITARIA “DR. FABIO CASTILLO FIGUEROA”, JULIO 2025.



**.UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD**



LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA

GUÍA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE INVESTIGACIÓN

Objetivo: Determinar el grado de sedoanalgesia ideal con el uso de midazolam y fentanilo como coadyuvantes en procedimientos de broncoscopia flexible, en pacientes ambulatorios ASA I y II, en los grupos etarios de 35 a 50 años, atendidos en el Hospital Nacional General de Neumología y Medicina Familiar Dr. José Antonio Saldaña en el mes de agosto de 2025.

FECHA: _____2025

SEXO: F___M___

EDAD: _____

1. ¿CUÁL DE LAS SIGUIENTES CONDICIONES CLÍNICAS FUE LA INDICACIÓN PARA EL ESTUDIO DE BRONCSCOPIA FLEXIBLE?

- a) Tos persistente de más de un mes
- b) Obstrucción o cuerpos extraños en vía aérea
- c) Infecciones pulmonares
- d) Sospecha de cáncer de pulmón

2. ¿CUÁLES SON LOS VALORES DE PRESION ARTERIAL DEL PACIENTE REGISTRADOS DURANTE EL PERIOPERATORIO?

Preoperatoria:

Transoperatoria:

Postoperatoria:

	SISTOLICA	DIASTOLICA
HIPOTENSIÓN	Menos de 80 mmHg	Menos de 80 mmHg
OPTIMA	120-139	60-80
HIPERTENSIÓN	140-159	80-99



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD



LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA

3. ¿CUÁLES SON LOS VALORES DE FRECUENCIA CARDIACA DEL PACIENTE REGISTRADOS DURANTE EL PERIOPERATORIO?

Preoperatoria:

Transoperatoria:

Postoperatoria:

OPTIMO	60 a 100 lpm
BRADICARDIA	Menos de 60 lpm
TAQUICARDIA	Más de 100 lpm

4. ¿CUÁLES SON LOS VALORES DE FRECUENCIA RESPIRATORIA DEL PACIENTE REGISTRADOS DURANTE EL PERIOPERATORIO?

Preoperatoria:

Transoperatoria:

Postoperatoria:

BRADIPNEA	Menos de 12 rpm
EUPNEA	12-20 rpm
TAQUIPNEA	Mas de 20 rpm

5. ¿CUÁLES SON LOS VALORES DE SATURACION DE OXIGENO DEL PACIENTE REGISTRADOS DURANTE EL PERIOPERATORIO?

Preoperatoria:

Transoperatoria:

Postoperatoria:

NORMAL	95% - 100%
HIPOXIA LEVE	91% - 94%
HIPOXIA MODERADA	86% - 90%
HIPOXIA GRAVE	Menos de 85%



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD



LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA

6. ¿CUÁNTO FUE EL REQUERIMIENTO DE OXIGENO SUPLEMENTARIO DE SOPORTE PARA EL PACIENTE A QUIEN SE LE REALIZA EL ESTUDIO?

- a) 1-5 Lt/min b) 6-10 Lt/min c) 11-15 LT/min d) Uso de bolsa de resucitación manual

7. ¿CUÁL FUE LA DOSIS DE SEDACIÓN CON MIDAZOLAM PARA ALCANZAR EL NIVEL DE RAMSAY ADECUADO?

- a) 0.5 mg b) 1 mg c) 2 mg

8. ¿CUÁL FUE LA DOSIS DE ANALGESIA CON FENTANILO PARA INHIBIR LA RESPUESTA AL DOLOR DURANTE EL PROCEDIMIENTO?

- a) 25 mcg b) 50 mcg c) 100 mcg

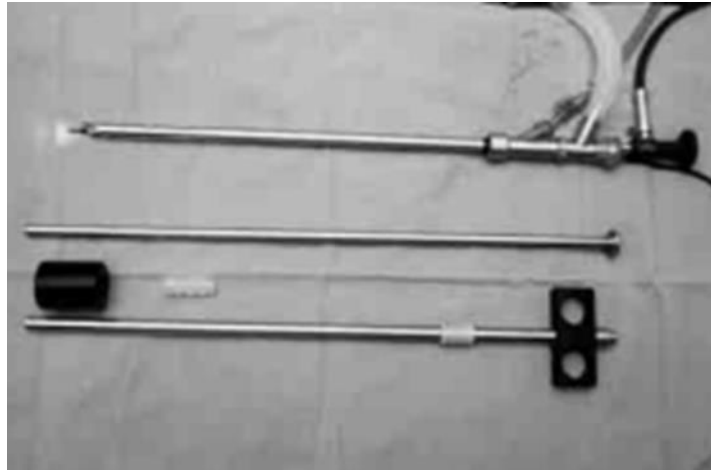
9. ¿CUÁLES FUERON LAS COMPLICACIONES QUE PRESENTARON LOS PACIENTES DURANTE EL PROCEDIMIENTO?

Depresión respiratoria	Bradicardia	Hipotensión	Tos	Sangrado
Broncoespasmo	Taquicardia	Hipertensión	Laringoespasmo	Parada cardiorrespiratoria

10. ¿CÚAL FUE EL NIVEL DE SEDACION NECESARIO SEGÚN LA ESCALA DE RAMSAY PARA REALIZAR EL PROCEDIMIENTO POR COMPLETO?

NIVEL DE SEDACIÓN		
1	Ansioso, agitado, incontrolable	
2	Ojos abiertos, colaborador, orientado, tranquilo	
3	Ojos cerrados, responde a órdenes y a mínimos estímulos	
4	Dormido, responde rápido a estímulos luminosos o auditivos	
5	Responde a estímulos importantes (aspiración traqueal)	
6	No responde a estímulos	

ANEXO 2: Broncoscopio rígido



ANEXO 3: Primer broncoscopio flexible diseñado por S. Ikeda



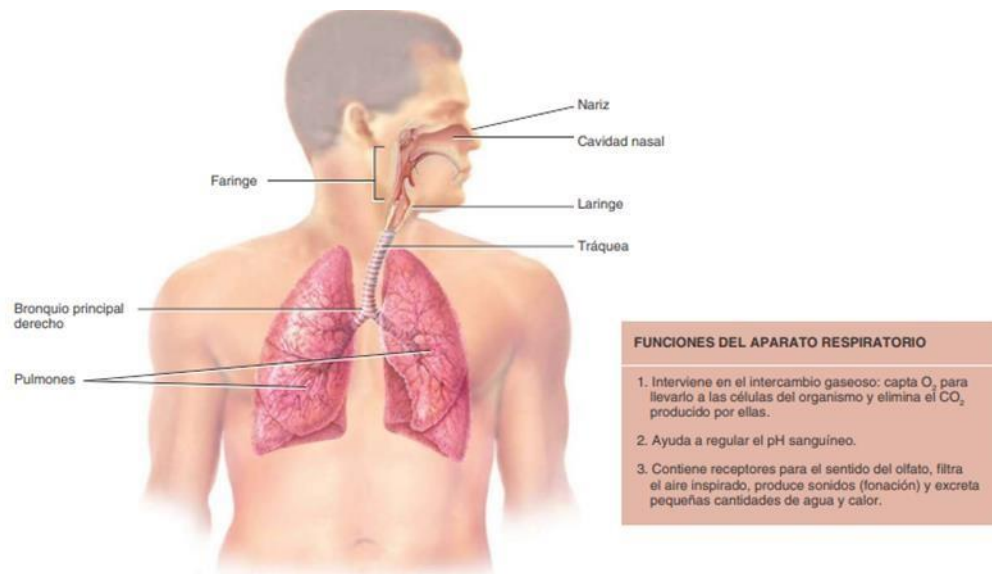
ANEXO 4: Broncoscopio de fibra óptica con ocular y videobroncoscopio.



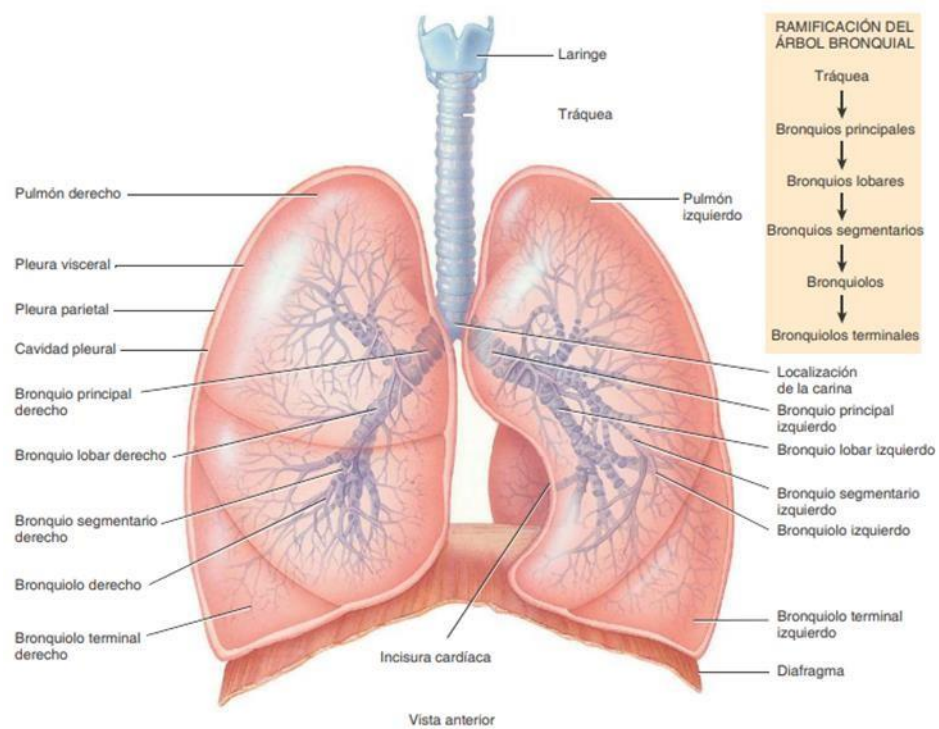
ANEXO 5: Porción distal de varios broncoscopios mostrando la variedad de instrumentos disponibles con diferentes diámetros externos y características funcionales.



ANEXO 6: Anatomía y fisiología del sistema respiratorio



ANEXO 7: Ramificación de las vías aéreas desde la tráquea, árbol bronquial.



ANEXO 8: Clasificación del estado funcional del paciente e indicación de sedación según riesgo anestésico.

Riesgo	Estado	Ejemplos	Indicación de Sedación
ASA I	Paciente con un buen estado de salud.	Indicación por síntoma aislado sin patología evidente (tos, hemoptisis con Rx normal, hallazgo radiológico etc)	Excelente
ASA II	Paciente con enfermedad sistémica leve (sin limitación funcional)	Asma leve, anemia, diabetes mellitus controlada, epilepsia controlada, EPOC I y II con poca sintomatología. Cáncer con buen performance status.	Buena
ASA III	Paciente con enfermedad sistémica severa (con limitación funcional)	Asma moderada-severa, EPOC grado III, epilepsia con crisis ocasionales, neumonía, diabetes mellitus mal controlada, obesidad moderada. Cancer con mal performance status	Intermedia. Deben valorarse riesgos y beneficios
ASA IV	Paciente con enfermedad sistémica severa que supone una amenaza constante para la vida	Sepsis, enfermedad severa cardiaca, pulmonar, hepática, renal o insuficiencia endocrina.	Riesgo de complicaciones muy aumentado.
ASA V	Paciente moribundo que no sobrevivirá sin la intervención	Choque séptico, traumatismo severo	No indicada
ASA VI	Paciente en muerte cerebral en el que se va a realizar extracción de órganos para donación.	Paciente intubado en muerte cerebral	No indicada
E	Intervención urgente (emergency operation) para modificar cualquier clasificación		

(ASA = American Society of Anesthesiologists)

ANEXO 9: La *American Society of Anesthesiology* (ASA) define cuatro grados progresivos de sedo-anestesia.

Niveles	Sedación mínima (ansiolisis)	Sedación moderada (sedación consciente)	Sedación profunda	Anestesia general
Percepción	Respuesta normal a un estímulo verbal	Buena respuesta a la estimulación verbal ó táctil	Respuesta verbal adecuada después de una estimulación repetida ó dolorosa	No hay respuesta verbal, incluso tras un estímulo doloroso
Vía aérea	No afectada	No requiere intervención	Puede requerir de una intervención	A menudo se requiere de una intervención
Ventilación espontánea	Conservada	Adecuada	Puede ser inadecuada	Frecuentemente inadecuada
Función cardiovascular	Conservada	Conservada	Conservada	Puede estar comprometida
Monitorización	<ul style="list-style-type: none"> - Visual ocasional - Pulsioximetría ocasional 	<ul style="list-style-type: none"> - Visual intermitente - Pulsioximetría continua - Electrocardiograma (ECG) si hay riesgo por los antecedentes del enfermo - Tensión arterial inicial y tras la medicación 	<ul style="list-style-type: none"> - Visual continua - Pulsioximetría continua - ECG continuo - Tensión arterial cada 5 minutos - Capnografía transcutánea ocasional 	<ul style="list-style-type: none"> - Visual continua - Pulsioximetría continua - ECG continuo - Tensión arterial continua - Capnografía transcutánea

Tabla I: Niveles de la sedo-anestesia según la *American Society of Anesthesiology* (ASA)

ANEXO 10: La escala de Ramsay se utiliza para determinar la profundidad de la sedación.

1	Ansioso, agitado, incontrolable
2	Ojos abiertos, colaborador, orientado, tranquilo
3	Ojos cerrados, responde a órdenes y a mínimos estímulos
4	Dormido, responde rápidamente a estímulos lumínicos o auditivos
5	Responde a estímulos importantes (aspiración traqueal)
6	No responde a estímulos

ANEXO 11: Escala visual análoga del dolor (EVA)

ESCALA VISUAL ANALÓGICA - EVA

