



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL GENERAL DE ZONA No. 32
“DR. MARIO MADRAZO NAVARRO”

PATRONES ESPIRO GRÁFICOS EN MÉDICOS NO
FAMILIARES ANESTESIÓLOGOS ADSCRITOS AL
HOSPITAL GENERAL REGIONAL 2 CON UMAA
VILLA COAPA.

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**MEDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA DEL TRABAJO Y
AMBIENTAL**

P R E S E N T A

MEDICO CIRUJANO: ELISA PÉREZ SIERRA

ASESORES

DRA. FABIOLA ZÚÑIGA GONZÁLEZ
DR. JUAN CARLOS TINAJERO SÁNCHEZ
DR. JOSÉ ESTEBAN MERINO HERNÁNDEZ

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX.

FEBRERO 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

FIRMAS DE AUTORIZACIÓN

DRA. CLAUDIA VERONICA BARRERA CARDENAS
Coordinador Clínico de Educación e Investigación
Hospital General de Zona No. 32 Dr. Mario Madrazo Navarro

DRA. FABIOLA ZÚÑIGA GONZÁLEZ
Médico Especialista en Neumología
Consulta Externa de Especialidad Neumología.
Hospital General Regional 2 con UMAA. Villa Coapa.

DR. JUAN CARLOS TINAJERO SÁNCHEZ
Médico Especialista en Medicina del Trabajo
División de Salud en el Trabajo, Hospital General de Zona No. 32 Dr. Mario Madrazo Navarro
Profesor titular del curso de especialización de Medicina del Trabajo y Ambiental.

DR. JOSÉ ESTEBAN MERINO HERNÁNDEZ
Médico Especialista en Medicina del Trabajo
Jefe SPPSTIMSS Hospital General Regional 2 con UMAA. Villa Coapa.
Profesor adjunto del curso de especialización de Medicina del Trabajo y Ambiental.



Dictamen de Autorizado

Comité Local de Investigación en Salud 3609 con número de registro 13 CI 09 014 189 ante COFEPRIS y número de registro ante
CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 09 CEI 016 2017061.
H. GRAL. ZONA 1 CARLOS MC GREGOR

FECHA Viernes, 09 de febrero de 2018.

DRA. FABIOLA ZÚÑIGA GONZÁLEZ
PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

Patrones espiro gráficos en Médicos No Familiares Anestesiólogos adscritos al Hospital General Regional 2 con UMAA Villa Coapa.

que someto a consideración para evaluación de este Comité Local de Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional

No. de Registro
R-2018-3609-045

ATENTAMENTE

FRANCISCO JAVIER PADILLA DEL TORO
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3609

IMSS

SECRETARÍA DE SALUD

Agradecimientos

Le agradezco a mi madre por siempre apoyarme en este largo camino, a mi papá por todas las pláticas en el estudio y por darme siempre un punto estable cuando estaba en medio de la tormenta.

A mis hermanos por ser mi hogar lejos de hogar.

Y a mis profesores por su paciente y entusiasmo.

INDICE

ANTECEDENTES.....	6
JUSTIFICACIÓN	9
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	9
HIPÓTESIS	9
OBJETIVO	9
VARIABLES.....	10
CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	12
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	12
TIPO DEL ESTUDIO	12
DISEÑO DEL ESTUDIO	12
MATERIAL Y MÉTODO.....	13
ASPECTOS ÉTICOS.....	15
RECURSOS.....	17
RESULTADOS.....	19
DISCUSIÓN.....	25
CONCLUSIONES	29
BIBLIOGRAFÍA	31
CRONOGRAMA.....	35
ANEXO 1	36
ESTANDARIZACIÓN DE ESPIROMETRÍA.....	36
ANEXO 2	42
ANEXO 3	44
ANEXO 4	47
ANEXO 5	48
Instrumentos de recolección.....	48

Patrones espiro gráficos en médicos no familiares Anestesiólogos adscritos al Hospital General Regional 2 con UMAA Villa Coapa

Pérez Sierra Elisa ¹, Zúñiga González Fabiola ², Tinajero Sanchez Juan Carlos ¹, Merino Hernández José Esteban ³
¹ HGZ 32 Dr. Mario Navarro Madrazo. División Salud en el Trabajo ² HGR2 C UMAA Villa Coapa. Neumología ³ HGR2 C UMAA Villa Coapa. SPPTIMSS

Resumen

La medicina del trabajo busca prevenir afectación a la salud de los trabajadores en su centro de trabajo, y conservar la salud de los mismos, tomando en cuenta determinantes ocupacionales, ambientales y de estilo de vida y cuenta para ello con distintas herramientas para valorar la salud respiratoria de estos trabajadores; dentro de estas herramientas esta la espirometría ¹⁻².

Justificación

El trabajo como médico anestesiólogo incluye la exposición a diversos factores de riesgo (humos que provienen del electrocauterio, gases de deshecho anestésico y agentes biológicos) ⁸⁻⁹. La espirometría constituye un primer abordaje para el estudio de este tipo de enfermedades. No conocemos los patrones espiro gráficos en los médicos no familiares Anestesiólogos adscritos al H.G.R 2 con UMAA Villa Coapa. Conocer éstos, permitirá tener un diagnóstico de la función pulmonar de los médicos anestesiólogos para prevenir enfermedad pulmonar asociada a los riesgos que representa su trabajo.

Objetivo

Conocer los patrones espiro gráficos de los médicos no familiares anestesiólogos del H.G.R 2 con UMAA Villa Coapa.

Material y método

Estudio Clínico, transversal, descriptivo. Población: Médicos no familiares anestesiólogos adscritos al H.G.R. 2 con UMAA Villa Coapa. Límites de tiempo: Enero a Febrero 2018. Método: Se invitó a participar en el estudio a los médicos no familiares anestesiólogos adscritos al H.G.R. 2 con UMAA Villa Coapa. Se pidió firma de consentimiento informado y mediante entrevista y exploración física se llenó el formato de historia clínica. Se practicó espirometría en el consultorio de Neumología de consulta externa y se hizo entrega de los resultados a los participantes. Posteriormente se recopilaron los datos obtenidos en una hoja de Excel para realizar el análisis estadístico simple (porcentajes y tablas).

Resultados

Se encontraron dos casos de patrones obstructivos (7.14%), dos casos de patrones restrictivos (7.14%) y cinco casos de hiperreactividad. El resto de las espirometrías fueron normales.

Conclusiones

Se debería continuar con el estudio de la población de quirófano, así como médicos clínicos y comparar con población no expuesta.

Palabras Clave

Anestesiólogo, espirometría, patrón espiro gráfico.

ANTECEDENTES

La salud ocupacional tiene como uno de sus objetivos, el mantenimiento del estado de salud de los trabajadores para prolongar su vida laboral, tomando en cuenta determinantes ocupacionales, ambientales y de estilo de vida. ¹ Las intervenciones dirigidas a la prevención de enfermedades y accidentes de trabajo se pueden abordar desde un punto de vista clínico, por medio de la realización de exámenes físicos de ingreso y periódicos, cuya intención debe ser evitar las consecuencias que pueden causar las patologías laborales, deteniéndolas antes de que se presenten ².

La Organización Internacional del Trabajo establece en su recomendación 171 (Ginebra 1985) que la vigilancia de la salud de los trabajadores debe incluir una evaluación de su estado físico y funcional antes de que les sean asignadas tareas específicas y subsecuentemente a periodos regulares ³. En nuestra legislación, la Ley Federal del Trabajo menciona la necesidad de vigilar la salud de los trabajadores en su artículo 132, fracción I ⁴, así mismo, en la Norma Oficial Mexicana NOM – 030 – STPS – 2009, Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo – Funciones y actividades, se delimitan las responsabilidades mínimas de un médico de trabajo, para prevenir accidentes y enfermedades en su centro laboral ⁵.

Toda unidad de atención médica es, además de un lugar donde se brinda atención médica, un centro de trabajo, donde los trabajadores de la salud están expuestos a una serie de factores de riesgo, haciendo necesario establecer estrategias para conservar la salud de estos trabajadores ⁶.

El médico anesthesiologo, es un médico capacitado para la aplicación, vigilancia y recuperación de un acto anestésico indispensable para la práctica de procedimientos quirúrgicos ⁷. Durante su desempeño dentro del área de quirófano el médico anesthesiologo está expuesto a ⁸, agentes biológicos y químicos (gases anestésicos ^{9,10} entre otros, tal como factores físicos (radiación ionizante), que no serán contemplados en este estudio. ¹¹⁻¹²

Durante el acto anestésico; el personal de salud está expuesto a distintos gérmenes patógenos por vía aerógena o aerotransportada, motivo por el cual se han establecido distintos métodos de prevención, que incluyen sistemas de filtración de aire y flujo laminar dentro del área de quirófano, además de medidas de protección estandarizadas para el personal de quirófano ¹³⁻¹⁶.

Dentro de los medicamentos utilizados para la inducción de la anestesia se encuentran los gases inhalados; los más utilizados actualmente son óxido nitroso, sevoflurano e isoflurano. ¹⁷⁻¹⁸ A excepción del óxido nitroso el cual ha demostrado efectos teratogénicos, en estudios experimentales existe controversia respecto a los efectos a largo plazo de la exposición a gases anestésicos usados actualmente.

Existen dispositivos específicos para cada máquina de anestesia usados durante la administración de gases cuya finalidad es la de reducir las fugas. La exposición a gases residuales anestésicos que comprenden las partículas de gas anestésico exhaladas por el paciente, y las partículas liberadas durante la colocación de dispositivos para la asistencia ventilatoria durante el acto quirúrgico, puede tener efectos secundarios en las personas expuestas a los mismos, los principales síntomas agudos asociados son cefalea, náusea, mareo y vómito. ¹⁹⁻²⁶

La exposición a gases anestésicos en especial a sevoflurano, puede tener como efecto secundario broncoespasmo y laringo espasmo; por lo que la inhalación de gases anestésicos residuales puede afectar a la población portadora de enfermedades pulmonares inflamatorias bronquiales como Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica y Asma. Son especialmente susceptibles los pacientes descontrolados y los portadores no diagnosticados ²⁷⁻²⁹.

La Medicina del trabajo cuenta con distintas herramientas para valorar la salud de estos trabajadores. Dentro de estas herramientas esta la espirometría, que es la prueba de función pulmonar más estandarizada y conocida; sencilla, rápida y no invasiva, sugerida como parte de la valoración de la salud de los trabajadores en México y puede incluirse en la selección de estudios practicados a trabajadores de acuerdo a el perfil de trabajo.

La espirometría es la prueba de función pulmonar más comúnmente utilizada: se considera como un estudio imprescindible para el diagnóstico, evaluación y seguimiento de las enfermedades pulmonares, debido a que es sencillo, no costoso, y con pocas contraindicaciones. La espirometría se lleva a cabo usando un espirómetro, que es un dispositivo capaz de registrar la cantidad de aire que un sujeto inhala o exhala y la velocidad a la que es desplazado el aire dentro o fuera del pulmón. Mediante una maniobra de espiración forzada, seguida de una inspiración máxima, se miden principalmente 3 valores: Capacidad Vital Forzada (CVF), Volumen Espiratorio Forzado en el primer segundo (VEF1) y la relación VEF1/CVF medida en porcentaje. Estas mediciones nos sirven para clasificar resultados de la espirometría en 4 patrones espirométricos: normal, obstructivo, restrictivo y mixto.

La Capacidad Vital forzada se define como la máxima cantidad de aire que puede ser exhalada de manera forzada después de una inspiración máxima. Las enfermedades restrictivas pulmonares modifican de forma importante este parámetro al disminuir progresivamente este volumen. El volumen espiratorio durante el primer segundo es el volumen que puede ser espirado durante el primer segundo de una maniobra de espiración forzada y esta disminuido en las enfermedades obstructivas pulmonares. En el siguiente cuadro se describen las alteraciones en del FEV1 y CVF que se esperan ver en los distintos patrones patológicos.

	CVF	VEF1	VEF1/CVF
Normal	Normal	Normal	Normal
Obstrutivo	Normal	Bajo	Bajo
Restrictivo	Bajo	Normal	Normal
Mixto	Bajo	Bajo	Bajo

Tabla 1. Patrones patológicos detectados por el espirómetro.

Se puede utilizar un sistema de graduación para la valoración de la calidad de la espirometría en función del número de maniobras aceptables y la repetibilidad del VEF1 y la CVF. La valoración cataloga a las espirometrías como de calidad A, calidad B, calidad C, calidad D y calidad F. Se consideran espirometrías de buena calidad las de grados A y B, de calidad suficiente las C; espirometrías de calidad D y F no son válidas para la realización de una interpretación.

La espirometría tiene distintas indicaciones de acuerdo al contexto clínico. Una de las recomendaciones en medicina ocupacional sugiere practicar este estudio al comienzo de la vida laboral y subsecuentemente una vez por año para documentar disminuciones del FEV1, que, en caso de ser mayores al 15% requerirán una valoración más amplia del trabajador y un análisis de los factores de riesgo asociados a enfermedad pulmonar. Es importante mencionar que las ecuaciones de referencia para calificar una espirometría deberán seleccionarse de acuerdo a la población a estudiar; utilizar ecuaciones estadounidenses o europeas para valorar poblaciones latinas puede afectar la eficiencia diagnóstica de la prueba ³¹⁻⁴⁰.

JUSTIFICACIÓN

La medicina del trabajo busca prevenir afectación a la salud de los trabajadores en su centro de trabajo, y conservar la salud de los mismos. Debido a que el trabajo como médico anesthesiólogo incluye la exposición a factores de riesgo químicos y biológicos que tienen la capacidad de afectar su sistema respiratorio, es necesario conocer su estado actual para identificar la presencia de una patología en estado subclínico o clínico. La espirometría constituye un primer abordaje para el estudio de enfermedades pulmonares. Debido a que no conocemos los patrones espirográficos en los médicos no familiares Anesthesiólogos adscritos al Hospital General Regional 2 con UMAA Villa Coapa; conocer estos patrones permitirá tener un diagnóstico de la función pulmonar de los médicos anesthesiólogos para así prevenir afectación en su función pulmonar asociada a los riesgos que representa su trabajo.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

¿Cuáles son los patrones espirográficos de los médicos no familiares Anesthesiólogos adscritos al Hospital General Regional 2 con UMAA Villa Coapa?

HIPÓTESIS

Hipótesis de Trabajo Hi

Los patrones espirográficos de Médicos no Familiares Anesthesiólogos adscritos al Hospital General Regional 2 con UMAA Villa Coapa son anormales.

Hipótesis Nula H0

Los patrones espirográficos de Médicos no Familiares Anesthesiólogos adscritos al Hospital General Regional 2 con UMAA Villa Coapa son normales.

OBJETIVO

Conocer los patrones espirográficos de las espirometrías de los Médicos Anesthesiólogos del Hospital General Regional 2 con UMAA Villa Coapa.

VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	TIPO DE VARIABLE	INDICADORES
Patrón Obstrutivo	Relación FEV 1/FVC reducida; FEV 1 < 80%	Se apuntará el porcentaje de relación FEV 1/FVC menor al 80% del límite de intervalo de confianza	Porcentaje menor al 80% del límite de intervalo de confianza.	Nominal	FEV 1/FVC reducida; FEV 1 < 80%
Patrón Restrictivo	FVC reducida con una relación FEV 1/FVC por encima del límite inferior del intervalo de confianza o incluso al valor medio de referencia. FVC <70%, FEV1/FVC ≥ 60%.	Se anotará el porcentaje FVC por debajo del nivel de confianza y relación FEV1/FVC que se encuentra dentro o por encima del límite de intervalo de confianza.	Porcentaje, FVC menor a 70% y relación FEV1/FVC mayor o igual al 60% del límite de intervalo de confianza.	Nominal	FVC <70%, FEV1/FVC ≥ 60%.
Patrón Mixto	Cuando la FVC y la relación FEV1/FVC están por debajo de sus respectivos intervalos de confianza. FVC <70%, FEV1/FVC <60%.	Se anotará el porcentaje de, FVC y FEV1/FVC que se encuentren por debajo del límite de intervalo de confianza.	Porcentaje de FVC menor a 70% y relación FEV1/FVC menor a 60% del límite de intervalo de confianza.	Nominal	FVC <70%, FEV1/FVC <60%.
Patrón Normal	Valores superiores al límite inferior del intervalo de confianza. FEV 1 (≥ 80%), FVC (≥ 0.7 o 70%) y relación FEV1/FVC (≥ 60%).	Porcentaje de FEV 1, FVC, FEV1/FVC que se encuentra dentro del límite de intervalo de confianza.	Porcentaje de FEV 1 mayor o igual a 80%, FVC porcentaje mayor o igual a 70%, FEV1/FVC porcentaje mayor o igual a 60%, con un valor tope del 100.	Nominal	FEV 1 (≥ 80%), FVC (≥ 0.7 o 70%) y relación FEV1/FVC (≥ 60%).

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	TIPO DE VARIABLE	INDICADORES
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento del individuo al momento del estudio.	Se anotará el número de años de vida que tiene el trabajador.	Edad en años sin considerar meses o días de vida.	Cuantitativa.	30 – 40 años 41 – 50 años Mayor o igual a 51 años.
Sexo	Condición orgánica y genética que distingue al hombre de la mujer.	Se anotará el sexo del trabajador en el recuadro correspondiente	Masculino o Femenino	Nominal	Masculino Femenino
Antigüedad en el puesto de trabajo	Número de años transcurridos desde el ingreso a al instituto hasta el momento del estudio.	Se anotará el número de años de trabajo en el instituto que refiera el trabajador.	Antigüedad en el puesto de trabajo en años y meses.	Cuantitativa	≤1 año 1 año/1 mes-5 años 5 años/1 mes-10 años 10 años/1 mes-20 años ≥20 años

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Todo médico anesthesiólogo que se encontrara laborando en el HGR 2 con UMAA Villa Coapa.
- Médicos anesthesiólogos del HGR 2 con UMAA Villa Coapa cuyos patrones espiro gráficos de espirometrías fueran de calidad A o B.
- Médicos anesthesiólogos del HGR2 c UMAA Villa Coapa que hubieran aceptado participar en el estudio, firmado el consentimiento informado y contaran con historia clínica completa.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Cualquier médico no familiar anesthesiólogo del HGR 2 c UMAA Villa Coapa que se encontrara en periodo vacacional o que en el momento del estudio contara con incapacidad para el trabajo.
- Que el médico no familiar anesthesiólogo se negara a firmar el consentimiento informado o a llenar la historia clínica.
- Los patrones espiro gráficos de espirometrías que se practicaron a médicos no familiares anesthesiólogos adscritos al área de quirófano del HGR2 c UMAA Villa Coapa que retiraron su consentimiento para participar en el estudio.

TIPO DEL ESTUDIO

Clínico.

DISEÑO DEL ESTUDIO

Transversal, descriptivo.

MATERIAL Y MÉTODO

Población: Médicos no Familiares Anestesiólogos adscritos al HGR2 con UMAA Villa Coapa. Muestra no probabilística por conveniencia.

Ámbito geográfico: Hospital General Regional 2 con UMAA Villa Coapa. Calzada de las Bombas 117 Colonia ex hacienda Coapa. Código Postal 14310. Delegación sur de la Ciudad de México.

Límites de tiempo: Enero a Febrero del 2018.

Metodología: Se invitó, de forma verbal, a participar en el estudio a los Médicos no Familiares Anestesiólogos adscritos al HGR 2 con UMAA Villa Coapa, explicando la intención del estudio.

Posteriormente se explicó la metodología del estudio, haciendo énfasis sobre el riesgo de uso de bromuro de ipatropio y los posibles efectos secundarios. Una vez realizado esto, se pidió firmar el consentimiento informado (Anexo 2). Para la recopilación de datos epidemiológicos de los médicos no familiares, mediante entrevista y exploración física, se llenó de forma manual el formato de Historia Clínica (anexo 3). Una vez realizada la historia clínica se llenó el formato de programación para espirometría (anexo 4).

El médico neumólogo y el residente de medicina del trabajo y ambiental practicaron la espirometría en el consultorio de Neumología de consulta externa del HGR 2, la cual se realizó en dos fases, espirometría pre y post broncodilatador.

Antes de realizar la espirometría inicial, se calibró el espirómetro, así como datos de altura y % de humedad ambientales con una jeringa de 3 mililitros.

Se midió y pesó al paciente, posteriormente el paciente se sentó en la mesa de exploración para la toma de sus signos vitales, oximetría y realización de exploración cardiopulmonar con ayuda de un estetoscopio.

Se le explicaron al paciente las maniobras que debía realizar y como debía de exhalar para poder obtener una espirometría de calidad A o B.

El paciente se colocó la boquilla en la boca, creando un sello con los labios. Se pidió realizara una inhalación profunda y posteriormente una exhalación forzada que duró seis segundos. En los casos en que la espirometría no llego a cumplir con los criterios de calidad para alcanzar una calificación A o B, se pidió al paciente realizar un nuevo esfuerzo, solo dando oportunidad a un nuevo intento.

El broncodilatador seleccionado fue Bromuro de Ipatropio a una dosis de 80 mcgrs inhalados por medio de cámara espaciadora estéril y se pidió que esperaran 15 minutos entre la espirometría simple y la espirometría post bronco dilatador. Una vez pasado este tiempo se practicó la segunda espirometría. En caso de que la espirometría no cumpliera con las especificaciones de calidad, se le pidió al paciente repetir la maniobra para espirometría.

Las espirometrías fueron interpretadas por el médico neumólogo. Esta interpretación incluyó el grado de calidad, y el patrón espiro gráfico. Se incluyeron para el estudio los patrones espiro gráficos de espirometrías con calidad A y B.

Se vaciaron los datos en una hoja Excel para su análisis de estadística simple (Tablas y Porcentajes) (anexo 5) y se entregó el estudio impreso al sujeto participante, conservando una copia firmada por el mismo.

Una vez obtenidos los datos de las espirometrías e historias clínicas se analizaron los datos y se redactaron los resultados para hacer un análisis y discusión de los mismos. Posteriormente se emitieron las conclusiones.

Muestreo: No probabilístico.

Tamaño de la Muestra: Muestra por conveniencia, por lo que se incluyeron todos los patrones espirométricos de espirometrías con calidad A y B obtenidos de las espirometrías realizadas a médicos no familiares anesthesiólogos adscritos al HGR 2 con UMAA Villa Coapa que cumplieron con la totalidad de los criterios de inclusión, realizadas por los investigadores. Al momento de realizar el estudio, se encontraban 50 médicos anesthesiólogos laborando en el hospital.

Por medio de cálculo de muestra se determinó que era necesario realizar por lo menos 46 espirometrías a médicos no familiares anesthesiólogos.

n= Tamaño de muestra	
Z= Nivel de Confianza 99% (2.57)	
P= proporción de población con características deseadas 5% (0.05)	
$n = \frac{Z^2(p+q)}{e^2 + (Z^2(p+q))/N} = 46$	
e= Nivel de error dispuesto a cometer 5% (0.05)	
N= Tamaño de muestra	

Análisis estadístico: estadística descriptiva simple. Tablas y porcentajes

ASPECTOS ÉTICOS

Los patrones espiro gráficos se obtuvieron mediante espirometría, estudio de bajo riesgo con pocas contraindicaciones y pocos efectos secundarios; atendiendo las recomendaciones vigentes. Se llenó un consentimiento informado, historia clínica y exploración física y formato para la programación de espirometría para garantizar que no existan contraindicaciones para la realización del estudio. Todo el material utilizado era estéril y se practicaron los estudios en el consultorio de Neumología que contaba con los requisitos necesarios para la realización del estudio de forma segura.

El presente estudio atiende los contenidos de los siguientes códigos internacionales y nacionales:

Código de Nurenberg: Los investigadores se apegarán a los principios básicos establecidos por el Código de Nurenberg para la realización de experimentación en seres humanos los cuáles son de forma resumida: 1. El uso de consentimiento informado previa explicación de la razón de realización del estudio, así como posibles riesgos que este pueda conllevar. 2. La realización del experimento con la finalidad de obtener resultados fructíferos para el bien de la sociedad y no debe ser de naturaleza aleatoria o innecesaria. 3. El experimento debe diseñarse y basarse en los resultados obtenidos mediante la experimentación previa con animales y el pleno conocimiento de la historia natural de la enfermedad o el problema en estudio. 4. El experimento debe ser conducido de manera tal que evite todo sufrimiento o daño innecesario físico o mental. 5. No debe de realizarse experimento alguno cuando existe una contraindicación para el mismo que puede causar la muerte o daño irreparable. 6. El riesgo tomado no debe exceder nunca el determinado por la importancia humanitaria del problema que ha de resolver el experimento. 7. Se deben contar con las instalaciones óptimas para proteger al sujeto implicado de lesión o muerte. 8. El experimento debe ser dirigido por personal capacitado. 9. Durante el curso del experimento el sujeto humano debe tener la libertad de finalizarlo en caso de no sentirse capaz o no desear concluirlo. 10. En cualquier momento del experimento el científico debe estar preparado para detenerlo en caso de que, según su criterio técnico y en buena fe, cree poder provocar daño al sujeto en estudio.

Declaración Internacional de Derechos Humanos: Tomando en cuenta su artículo 3, el cual estipula que “todo individuo tiene derecho a la vida, a la libertad y a la seguridad de su persona”; artículo 5 “Nadie estará sometido a torturas ni a penas o tratos crueles, inhumanos o degradantes”.

Declaración de Helsinki. (Asociación Médica Mundial): Esta investigación se adhiere a los principios básicos establecidos por la Declaración de Helsinki, así como lo estipulado en su fracción III. Investigación biomédica no terapéutica que implique a personas (Investigación biomédica no clínica), las cuales son: 1. En la aplicación puramente científica de la investigación médica realizada en personas, es deber del médico seguir siendo el protector de la vida y la salud de la persona participante en la investigación biomédica; 2. Las personas participantes deben ser voluntarios, o bien personas sanas o pacientes cuya enfermedad no esté relacionada con el protocolo experimental; 3. El investigador o el equipo investigador debe suspender la investigación si estimasen que su continuación podría ser dañina para las personas; 4. En investigaciones en el hombre, el interés de la ciencia y la sociedad jamás debe prevalecer sobre consideraciones relacionadas con el bienestar de las personas.

Ley General de Salud: El estudio se apega a lo estipulado en el artículo 2, fracción IV, VII. Título Quinto Investigación para la salud, capítulo único, artículo 98, 100, 101 y 102.

RECURSOS

Recursos humanos

- Un Médico no familiar. Neumólogo. Adscrito al HGR 2 con UMAA Villa Coapa.
- Un Médico Residente de Medicina del Trabajo y Ambiental.
- Dos Médicos no familiares. Asesores especialistas en Medicina del Trabajo.

Recursos materiales

- Dos espirómetros de Flujo Elsy One plus diagnostic spirometer Model 2001. SN: 81397. Switzerland
- 50 boquillas desechables spirette TM.
- Screen Conector para espirómetro Easy One plus diagnostic spirometer.
- Dispositivo adaptador para jeringa de calibración de tres litros para espirómetro Easy One plus diagnostic spirometer TM.
- Soft ware Easy Ware V2.15.5.0 para espirómetro Easy One plus diagnostic spirometer TM.
- Computadora Mac Pro TM con software parallels desktop TM.
- Jeringa para calibrar espirómetro.
- 5 cámaras espaciadoras aerochamber aero-plus flow vu con mascarilla TM.
- Tres frasco-inhalador Bromuro de Ipatropio 20 mcgrs por dosis.
- 200 hojas blancas.
- Impresora a color con sistema de inyección de tinta Epson L210 TM.
- Estericide para esterilización de material.
- Dos cajas de guantes estériles de 100 piezas.
- Un clip nasal.
- 100 protectores para hojas.
- Una carpeta con tres aros.
- Tintas para impresora Epson amarillo, azul, magenta y negro.
- Una caja de plumas negras

Financiamiento

El presente protocolo no recibió financiamiento por parte de ninguna empresa de la iniciativa privada. Todos los recursos fueron administrados por parte de los investigadores responsables.

Factibilidad

Fue posible realizar el presente estudio ya que se contó con los recursos humanos y materiales necesarios para la realización del mismo.

Difusión

Los resultados del estudio podrán ser difundidos al interior del Instituto Mexicano del Seguro Social y podrán ser publicados.

Trascendencia

Conocer los patrones espiro gráficos de los médicos no familiares anesthesiólogos del HGR 2 con UMAA Villa Coapa nos permitió entender la necesidad de establecer estrategias para prevenir afectación pulmonar asociada a la exposición de factores de riesgo para la función respiratoria en su área laboral.

RESULTADOS

Se realizó un estudio descriptivo transversal, con la intención de conocer los patrones espiro gráficos de los médicos no familiares anesthesiólogos adscritos al Hospital General Regional 2 con UMA Villa Coapa y determinar si alguno de ellos presentaba un patrón anormal del cual él o ella no tenían conocimiento.

Al momento de diseñar el estudio, se tomó como población a los 50 anesthesiólogos que se reportaron como activos. Al realizar el cálculo de muestra, buscando un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5% se determinó que el tamaño de muestra debería de ser de 46 personas; sin embargo, tomando en cuenta a los médicos que no cumplieron los criterios de inclusión la muestra meta fue menor a la esperada.

Se realizaron espirometrías a 31 médicos no familiares anesthesiólogos antes y después de administrar broncodilatador (bromuro de ipatropio). De las 31 espirometrías, tres no se considerarán en los resultados finales debido a que no cumplieron con los criterios de inclusión, en específico calidad A o B de la espirometría y la realización de una prueba completa.

Del total de participantes, 21 fueron del sexo femenino y 7 del sexo masculino, con una edad media de 38.6 años de edad, siendo el de menor edad de 26 años y el de mayor edad de 59 años.

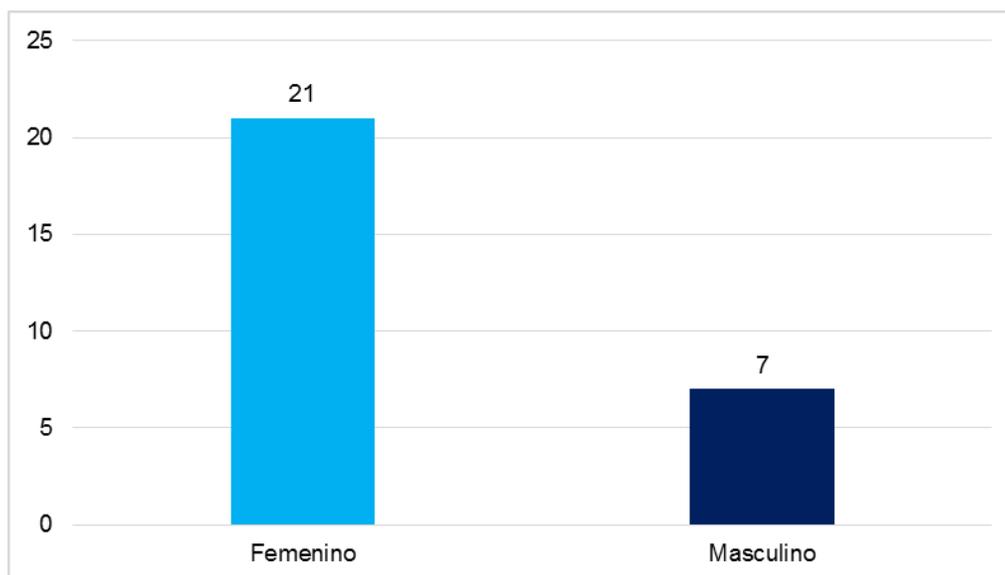


Figura 1. Número de participantes por sexo

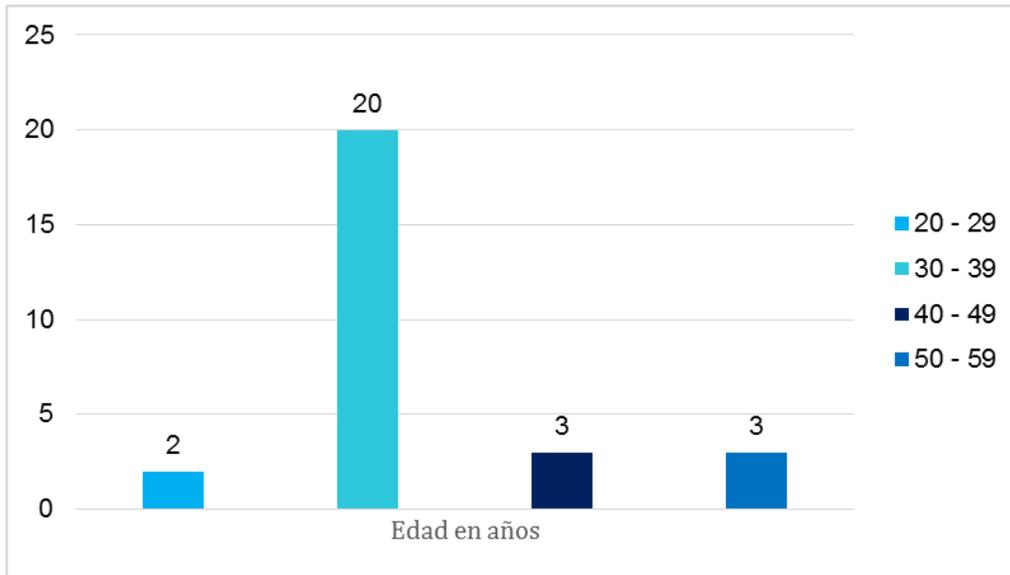


Figura 2. Edad de participante estratificada en grupos de 10 años.

Se consideró la antigüedad como médico no familiar anesthesiologo desde el inicio de la residencia. El médico con la menor antigüedad fue de tres años y medio, y el de mayor antigüedad fue de 32 años; con una antigüedad media de 10.87 años. Al momento de analizar los datos, se encontró que el 48% de los médicos participantes tienen entre 4 y 8 años practicando su especialidad, seguido por el grupo de médicos con antigüedad de 9 a 10 años, que representa el 30% de los participantes.

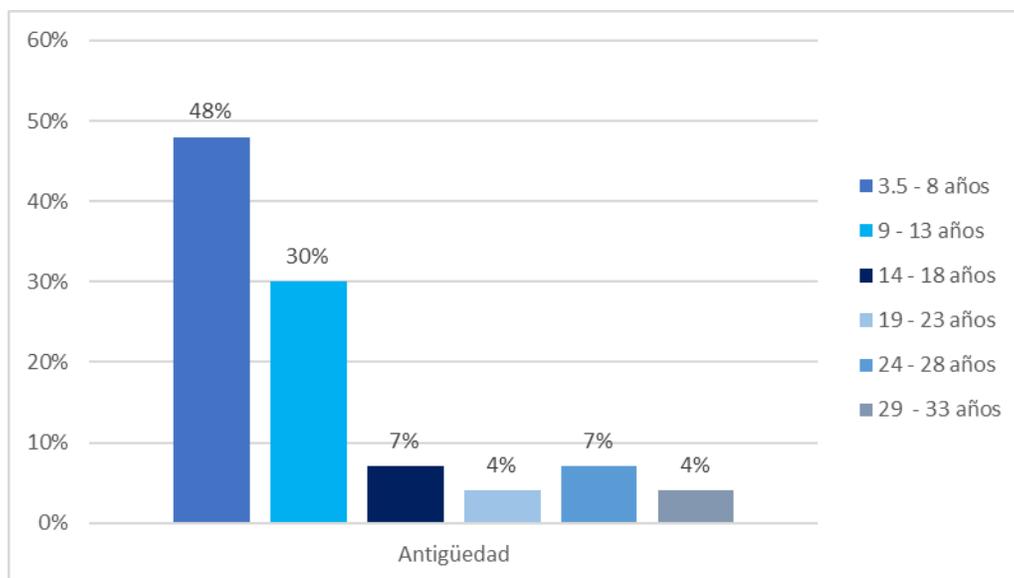


Figura 3. Antigüedad de participantes como anesthesiologos.

El 100% de los anesthesiólogos entrevistados refirieron utilizar desflurano y sevoflurano de forma diaria. Al ser cuestionados sobre exposición a pacientes con infección de vías respiratorias, 17 (61%) de los participantes comentaron haber atendido a pacientes con cuadros activos de neumonía y/o tuberculosis; 7 (25%) refirieron haber atendido a pacientes con neumonía, pero, no tuberculosis; 1 (3%) a un paciente con tuberculosis sin haber atendido a pacientes con neumonía, y 3 (11%) negaron haber atendido a pacientes con neumonía y/o tuberculosis.

Enfermedad de Vías Respiratorias	Frecuencia	Porcentaje
Neumonía y/o Tuberculosis	17	61%
Neumonía	7	25%
Tuberculosis	1	3%
Negado	3	11%

Tabla 1. Exposición a pacientes con neumonía o tuberculosis.

Se realizaron espirometrías en 17 anesthesiólogos del turno matutino y 11 anesthesiólogos del turno vespertino. No se realizaron espirometrías en el turno nocturno o jornada acumulada, ya que no se disponía del espirómetro en ese horario. La totalidad de los médicos no familiares que participaron en el estudio cumplen con un horario de 6 horas dentro del IMSS. De los anesthesiólogos, 15 refirieron prestar servicios en el ámbito de la medicina privada y dos de estos en más de una institución.

Turno	Número de anesthesiólogos	Porcentaje
Matutino	17	60.7%
Vespertino	11	39.28%

Tabla 2. Turnos de trabajo de médicos participantes en estudio.

No. de lugares de trabajo	Número de médicos	Porcentaje
Medicina privada	15	53.5%
Más de un hospital	2	7.1%
Solo IMSS	11	39.28%

Tabla 3. Número y porcentaje de médicos que trabajan solo en el IMSS o en otros hospitales.

Al cuestionar sobre la realización de estudios clínicos con el fin de monitoreo de la salud del trabajador, el 99% contestó que no se les habían realizado estudios médicos como parte de su seguimiento como trabajadores del IMSS; solo un médico contestó de forma positiva el haberse realizado análisis clínicos de forma reciente como parte de su chequeo anual, el cual realiza de forma independiente. A la pregunta de “mencione uso de equipo de protección personal (EPP)”, el equipo que más se refiere se utiliza fue gorro quirúrgico, cubre bocas, guantes de látex y botas quirúrgicas. Se espera que todos utilicen este equipo, ya que, esta normado que por razones de higiene para los procedimientos realizados en quirófano, utilicen el EPP antes mencionado. Solo 8 personas comentaron sobre el uso de petos y collarines de plomo, los cuales se describen como en poca cantidad y mal estado. Veinte participantes comentan no contar con equipo de protección personal.

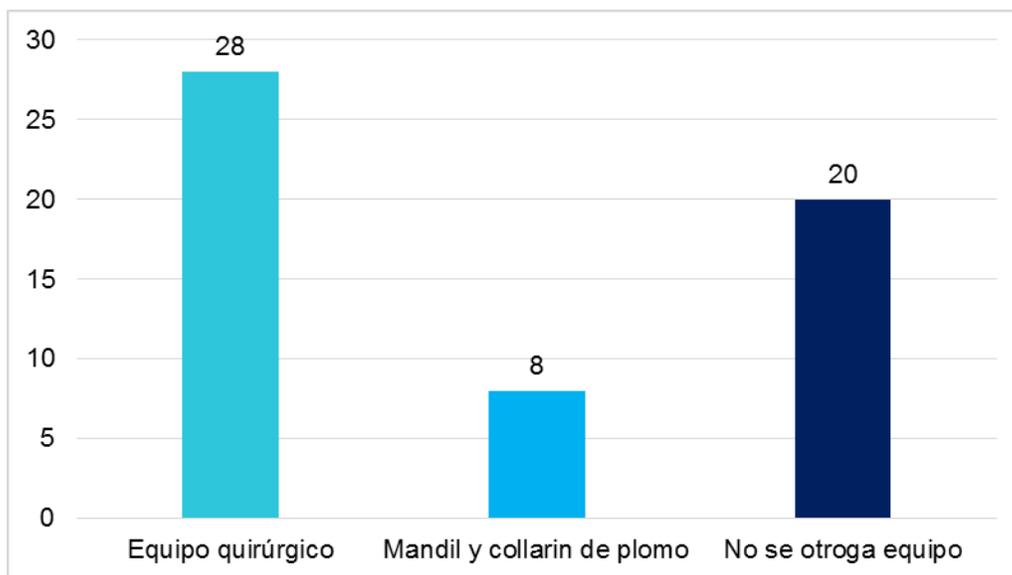


Figura 4. Equipo de protección personal disponible.

Debido a que los anestésicos que se utilizan en quirófano pueden causar efectos secundarios en el personal que está expuesto a ellos, se preguntó de forma intencionada si han llegado a presentar los siguientes síntomas durante la jornada laboral: náusea, fatiga, cefalea, irritabilidad, somnolencia, y/o problemas de coordinación. Los síntomas que más se refirieron fueron fatiga, cefalea y somnolencia. Debido a que no todos los médicos reaccionan de forma similar al mismo estímulo, se encontró que 15 médicos referían sentir más de dos síntomas, 5 refirieron un solo síntoma y 5 negaron sintomatología durante su jornada laboral.

Síntomas	Prevalencia	Porcentaje
Fatiga	16	31%
Cefalea	13	25%
Irritabilidad	7	14%
Nausea	3	6%
Somnolencia	12	24%
Alteraciones de la coordinación	0	0%

Tabla 5. Sintomatología presentada durante la jornada laboral.

Las espirometrías de este estudio se realizaron en el transcurso del mes de enero; esta época del año se considera una temporada de alta prevalencia de infecciones de vías respiratorias (IVR) agudas y bajas. Debido a que el médico anesthesiólogo maneja la vía aérea de los pacientes que ve, y estas enfermedades pueden tener repercusiones sobre el sistema respiratorio del médico, se cuestionó sobre presencia de IVR. Se encontró que un 39.28% de la población de estudio presentó una infección de vías respiratorias reciente. Las patologías mencionadas fueron influenza, bronquitis y neumonía. Uno de los casos, se refiere como adquirida en el centro de trabajo. Algunos médicos solo refirieron haber presentado infección de vías respiratorias superiores o infección de vías respiratorias bajas, sin especificar el diagnóstico exacto de la patología. Ningún médico refirió haber recibido incapacidad para el trabajo. En la siguiente tabla, se describe la prevalencia de las IVR reportadas considerando todos los participantes aceptados en el estudio.

Patologías	Prevalencia	Porcentaje
Influenza	2	7.14%
Bronquitis	3	10.7%
Neumonía	1	3.57%
IVRS	4	14.28%
IVRB	1	3.57%

Tabla 6. Enfermedades de vías respiratorias referida por médicos participantes.

Solo se preguntó abuso de tabaco como antecedente de toxicomanías. Se encontraron 4 médicos que respondieron ser fumadores con un índice tabáquico menor a 2.

La intención de este estudio fue conocer los patrones espiro gráficos de los médicos anesthesiólogos del Hospital General Regional 2 con UMA Villa Coapa, debido a que es una población de médicos a la que tuvimos acceso de forma relativamente rápida y se encuentra expuesta no solo a factores de riesgo biológicos, si no, también a químicos, en los anestésicos generales y exposición menos directa a humos de electrocauterio.

Participaron 31 médicos anesestesiólogos, de los cuales, solo se consideraron 28 espirometrías, ya que, 2 no fueron reproducibles por ser de calidad D y un médico no finalizó la prueba.

De las espirometrías realizadas, se encontró que el 14.28% tuvieron un patrón alterado; dos médicos con patrones obstructivos, dos médicos con patrones restrictivos y veinticuatro de las espirometrías fueron aparentemente normales. La prevalencia de los patrones alterados se representa en la tabla 7.

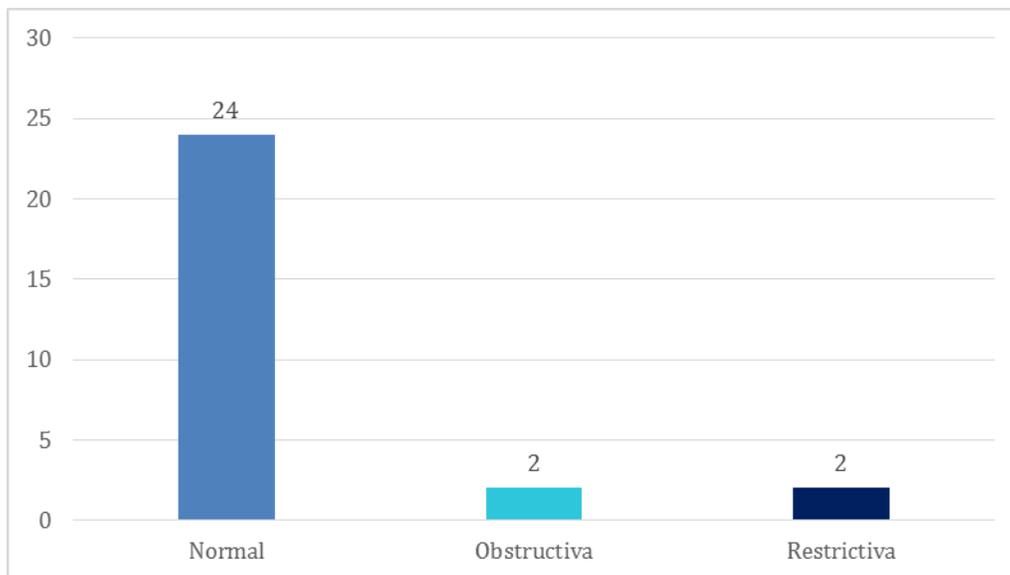


Figura 5. Resultados espiro gráficos.

Patrón	Prevalencia
Normal	85.7%
Obstructivo	7.14%
Restrictivo	7.14%

Tabla 7. Prevalencia de patrones espiro gráficos.

Se encontraron 5 casos de pacientes hiper reactores, lo que representa el 20.8% de las espirometrías consideradas como normales. Estos pacientes al ser cuestionados no recordaban haber tenido algún episodio previo de síntomas respiratorios.

Un médico refirió requerir uso de guantes de neopreno, ya que ha llegado a desarrollar dermatitis con los guantes de látex, sin presentar síntomas respiratorios.

DISCUSIÓN

Hasta el momento no se cuenta con información bibliográfica en donde se describan alteraciones pulmonares en personal de anestesiología, pero, en el personal de quirófano, del cual el anestesiólogo forma parte, se han descrito los distintos riesgos a los que se enfrenta.

Los agentes biológicos son los factores de riesgo más aparentes a los que se enfrenta el médico anestesiólogo. Pueden transmitirse a la persona por inhalación, inyección, ingestión o contacto con la piel. El anestesiólogo debe manipular la vía aérea de pacientes en quirófano, así como pacientes en cuidados intensivos o en estado crítico cuyo proceso de intubación se ha presentado alguna complicación. Cualquiera de estos tres escenarios, pueden representar un posible contagio infeccioso para el médico.

En los casos de infecciones leves, se ha visto que también pueden causar alteraciones a estructuras de la vía aérea baja transitorias, por lo que sí se pueden ver cambios leves en la espirometría. De los agentes infecciosos que más pueden causar alteraciones en el funcionamiento de la vía respiratoria es la influenza; de allí la importancia de las campañas de vacunación.

En una investigación realizada por Soto y et. al, se establece que las principales causas de morbilidad en México son las infecciones de vías respiratorias; en los resultados, podemos observar que el 39.8% de los participantes presentaron alguna forma de infección de vías respiratorias, siendo las más reportadas infecciones de vías respiratorias altas y bronquitis. Los médicos que refirieron haber presentado, de forma reciente, alguna IVRS o IVRB, sí recibieron tratamiento oportuno, el cual no requirió la expedición de una incapacidad temporal para el trabajo. Uno de los sujetos con antecedente de influenza hace un mes, presentó un patrón obstructivo que no mejoró con administración de broncodilatador.⁴⁴

Las enfermedades pulmonares ocupan el onceavo y doceavo lugar de mortalidad, siendo la EPOC, la causa de muerte para el 3.3% de la población y la influenza y neumonía la causa de muerte del 2.8% de la población.⁴⁴ En nuestro estudio, se encontró que el 7.14% de la población estudiada presentó un patrón obstructivo en su espirometría. Así también se encontraron dos casos, que representa el 7.14% de la población de estudio con patrón restrictivo. Por lo que se puede decir que en nuestra población el 14.28% tiene un patrón espiro gráfico anormal, confirmando la tesis de trabajo.

Las causas que pueden alterar la espirometría de los médicos anestesiólogos son muchas, y pueden o no ser de trabajo. Algunas causas laborales con el potencial de causar una alteración en los patrones espiro gráficos se describen a continuación.

Dentro del quirófano los riesgos químicos que pueden tener efectos sobre la vía aérea son representados por residuos, gases, vapores anestésicos, humos de electrocauterio y exposición a látex.⁴⁵

Los riesgos ambientales en el centro de trabajo en ocasiones son olvidados. Para fines de este estudio se consideraron los posibles problemas de calidad del aire en los locales cerrados, los cuales tienen el potencial de agravar los efectos de los riesgos químicos y biológicos.⁴⁶

En la historia clínica se hizo mayor énfasis a la exposición a anestésicos generales. Esto debido a que no se tiene información sobre los efectos que estos químicos pueden tener sobre la salud de médicos mexicanos.

Los anestésicos que se utilizan en los quirófanos del HGR 2 Villa Coapa son Desflurano y Sevoflurano. Debido a que, en este momento, no se buscó hacer una relación entre exposición a anestésicos con la presencia de alteraciones pulmonares, no se midieron los gases residuales en el quirófano. Sin embargo, existe evidencia bibliográfica en donde se podría sospechar que estos sí pudieran tener efecto sobre la salud del médico.

El desflurano es un éter inhalado utilizado como anestésico inhalatorio, de color claro, no inflamable, líquido con un olor fuerte a temperatura ambiente. Estructuralmente es idéntico al isoflurano excepto por el hecho de que solo contiene átomos de fluor en lugar de la combinación fluor – cloro del isoflurano; tiene baja capacidad de degradación tanto in vitro como in vivo. El sistema respiratorio se puede ver afectado por esta sustancia al causar depresión respiratoria, irritación de la vía aérea y broncoespasmo. Estos efectos han sido estudiados en pacientes a quienes se les administra desflurano; se refiere que causa tos e irritación de la vía aérea a altas concentraciones.⁴⁷

El sevoflurano es un líquido incoloro, volátil, no inflamable con un olor moderado característico parecido al éter, que, igual que es desflurano, solo contiene fluor dentro de su composición.⁴⁸ Un riesgo potencial de este tipo de anestésicos es que inevitablemente se escapa a el aire ambiental. El riesgo de la contaminación del quirófano aumenta cuando no se utiliza equipo sellado o se utilizan altas concentraciones de anestésico. La bibliografía existente a ligado la presencia de anestésicos de deshecho con abortos espontáneos y problemas reproductivos, por lo que la NIOSH recomienda un límite de exposición de 2 partes por millón (ppm) para todos los anestésicos volátiles. En Europa no se ha establecido un límite definitivo para exposición a sevoflurano, pero se considera que no debería de ser mayor de 5 – 50 ppm en un periodo de 8 horas.⁴⁹

Los gases anestésicos de deshecho son cantidades pequeñas de anestésicos volátiles que se fugan del circuito respiratorio del paciente durante el procedimiento de sedación. Al ser expuesto a concentraciones altas de estos gases, aun por un periodo corto, pueden causar los siguientes efectos: cefalea, irritabilidad, fatiga, náusea, somnolencia, alteraciones del juicio y enfermedades

hepáticas o renales. En nuestra población se encontró una prevalencia del 31% para sensación de fatiga durante la jornada laboral, 25% de cefalea, 24% de somnolencia, 14% de irritabilidad y 6% para náusea. Debido a los horarios de trabajo de este grupo de médicos sería prudente diferenciar estos síntomas de sintomatología de fatiga.

Un factor contaminante referido verbalmente, más no considerado en la historia clínica fueron los humos de electrocauterio. Estos son el resultado de la interacción del tejido humano con herramientas mecánicas o equipo que produce calor, como los utilizados en disección o en hemostasia. Las partículas de los humos pueden ser vistas y tienen un olor característico. Su composición es 95% agua o vapor y 5% desecho celular en forma de materia particulada. Las partículas están compuestas por químicos, sangre, tejido, virus y bacterias. De los químicos que se ha visto que contiene y que son de mucha preocupación son el acrilonitrilo y cianuro hidrogenado. El acrilonitrilo es un químico volátil y sin olor que puede ser absorbido por la piel y los pulmones. El acrilonitrilo libera cianuro de hidrógeno que, igual que el acrilonitrilo se absorbe por piel, pulmones y además por el tracto gastrointestinal. Otro químico identificado en los humos de electrocauterio es el benceno.⁴⁹

La creencia general es que los vapores o humos de electrocauterio afecta más al personal que está expuesto de forma directa a ellos; sin embargo en un estudio realizado por Brandon y Young hace una década, se determinó que, si no existe un sistema de extracción o retiro adecuado del humo, la concentración de partículas puede pasar de una concentración inicial de 60, 000 partículas por pie cúbico hasta un millón de partículas por pie cúbico cada 5 minutos y la concentración se mantiene durante el uso del equipo de electrocauterio y tarda alrededor de 20 minutos para que la ventilación del quirófano retire las partículas del ambiente. Por lo tanto, no solo el personal que está en contacto directo con el paciente está expuesto a este riesgo y sus efectos. Se desarrolló una lista por Alp et. al describiendo las alteraciones que se pueden presentar con la exposición a humos de electrocauterio, entre las cuales se observan cambios agudos o crónicos inflamatorios del tracto respiratorio, por ejemplo: enfisema, asma y bronquitis crónica y carcinoma.⁵⁰

Los programas de vigilancia respiratoria en la medicina del trabajo incluyen radiografías de tórax y una espirometría. Aunque útiles, ambas son pruebas con una elevada tasa de falsos negativos; es decir, fallan en identificar procesos patológicos, especialmente en las etapas iniciales de las enfermedades. Sin embargo, si estos estudios se realizan apegándose a los lineamientos de calidad y se incluye a la espirometría con broncodilatador, tienen el potencial de mostrar cambios espiro gráficos que, de lo contrario, no serían evidentes. (Torre 2016). Tal es el caso de 5 pacientes, que mostraron ser hiper reactores a pesar de mostrar volúmenes pulmonares dentro de rangos normales al momento de realizar la espirometría simple.

La hiperreactividad bronquial es una característica comúnmente vista en sujetos con asma, EPOC y en 11 – 20% de pacientes sanos. En el estudio sueco “Swiss study on Air Pollution and Lung Disease in adults” o SAPALDIA por sus siglas en inglés, se encontró que el 17% de los pacientes estudiados, presentaron hiperreactividad bronquial y el 51% de ellos se refirió como asintomático. En nuestro caso, es el 17. 85% de pacientes los que presentaron esta característica y el 100% de estos se refirieron como asintomáticos.

Para poder realizar un análisis objetivo de los resultados se tiene que mantener en mente, que los médicos anestesiólogos vistos suelen trabajar en más de una institución, por lo que la fuente de exposición no se podría definir de forma definitiva. Otro factor de confusión puede ser la exposición a la contaminación ambiental de la Ciudad de México.

Cada vez existe más evidencia bibliográfica que sugiere que la contaminación del aire contribuye al aumento de casos de enfermedades respiratorias; en un estudio realizado por la Laumbach et al., se encontró que existe un aumento de los casos nuevos de alergias, asma, enfermedad obstructiva, neumonía y posiblemente tuberculosis, secundario a la exposición de biomasa y contaminantes del aire relacionados con el tráfico. ⁵¹

Debido a que es un estudio inicial, se requerirá darle seguimiento médico a los casos que resultaron con patrones alterados, así como a los participantes con patrones espiro gráficos normales y determinar su exposición real a gases anestésicos de desecho, humos de electrocauterio e infecciones de vías respiratorias superiores e inferiores mediante la realización de una espirometría pre y post broncodilatador. Otro punto importante para poder valorar de forma adecuada a estos pacientes es ampliando la muestra para incluir a todo el personal de quirófano y compararlo con personal no expuesto y realizar un estudio ambiental al área de trabajo del personal de quirófano, así como revisar el estado de los empaques y la eficacia del equipo de extracción.

CONCLUSIONES

El estudio realizado fue en una población pequeña y específica de quirófano, por lo que sería de mayor beneficio continuar con el estudio ampliando la población a todo el personal de quirófano y clínico que puede estar expuesto a factores de riesgo químicos, biológicos y ambientales del hospital. También es necesario comparar esta población con un grupo no expuesto a pacientes o factores de riesgo similares al del sector salud, para así determinar si la prevalencia de patologías pulmonares es mayor en este grupo o es similar al grupo no expuesto y por ende no necesariamente relacionado al trabajo.

En caso de que se decidiera continuar con esta investigación, y se encontrara una relación entre exposición a factores de riesgo y presencia de enfermedad, se podría iniciar el desarrollo de un procedimiento para mejorar la seguridad e higiene de este grupo de trabajadores.

Una de las formas de prevenir la exposición a factores de riesgo químicos y biológicos en el quirófano es asegurarse que el equipo de extracción local esté funcionando de forma adecuada y que esté siendo utilizado por los cirujanos. Así como creando protocolos para el uso del quirófano, en donde una de las obligaciones del cirujano es utilizar el equipo de extracción local. La NIOSH recomienda el uso de ventilación general para el quirófano como medida suplementaria para el retiro del humo de electrocauterio, pero no lo considera como una medida primaria. La extracción local debe ser la medida primaria para el retiro de humo de electrocauterio y se debe de ubicar a 2 pulgadas del electrocauterio para ser efectivo.

Dentro de quirófano se utiliza un cubrebocas quirúrgico como única protección de la vía aérea, sin embargo, esta no está certificada por la NIOSH como equipo de protección para la vía aérea, por lo que se recomienda el uso de respiradores ya sea N95 o N100. En muchas ocasiones, no son utilizados por el costo, la incomodidad que pueden causar y porque no son parte del protocolo de seguridad del médico.⁵⁰

En el año 2009, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY – NOM – 255 – SSA1- 2009, Para la vigilancia de la salud de los trabajadores, cuyo objetivo era establecer criterios homogéneos para la vigilancia de la salud de los trabajadores, expuestos a factores de riesgo en los centros de trabajo causantes de enfermedades, a fin de prevenir daños a la salud. Dentro de los puntos que tocaba la norma, estaban las responsabilidades del patrón, en donde establece que es responsabilidad del establecimiento implementar y vigilar la salud de los trabajadores ocupacionalmente expuestos e informar a cada trabajador sus resultados, así como, realizar los estudios para identificar y evaluar los determinantes de la salud de los trabajadores, proporcionar los recursos necesarios al profesional de la salud responsable en el establecimiento, para la vigilancia de los determinantes de la salud individual y

colectiva de los trabajadores, entre otros. En su fracción 9 (vigilancia de la salud de acuerdo a los factores de riesgo), se determinaba que, en caso de tener trabajadores expuestos a polvos, humos, gases y vapores, se deberían de realizar pruebas de función pulmonar a su ingreso y como parte de su seguimiento anual. Actualmente esta norma ya fue cancelada y en su lugar se puede encontrar el Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-255-SSA1/STPS-2013. Para la vigilancia de la salud de los trabajadores, la cual tiene el mismo objetivo que la anterior. Este proyecto en caso de ser aceptado como norma, significaría un triunfo para la protección de la salud de los trabajadores.

BIBLIOGRAFÍA

1. Harrison J, Dawson L. Occupational Health: Meeting the Challenges of the Next 20 Years. *Safe Health Work*. Elsevier Ltd; 2016;7(2):143-149.
2. Verbeek J., Ivanov I. Essential Occupational Safety and health intervention for low - and middle income contries: An Overview of the Evidence. *Saf Health Work [Internet]*Elsevier Ltd; 2013;4 (2):77 - 83. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.Shaw.2013.04.004>
3. Organización Internacional del Trabajo. Recomendación sobre los servicios de salud en el trabajo (R171). Ginebra 1985.
4. Cámara de Diputados del H.Consejo de la Unión. Ley Federal del Trabajo, Diario Oficial de la Federación, México, 06 de diciembre 2015.
5. Secretaria del Trabajo y Previsión Social. Norma Oficial Mexicana 030 STPS 2009, Servicios Preventivos de seguridad y salud en el trabajo Funciones y Actividades, Diario Oficial de la Federación, México, 22 de diciembre 2009.
6. World Health Organization. WHO Global Plan of Action on Workers' Health (2008-2017): Baseline for Implementation. 2013;1-46. Available from: http://www.who.int/occupational_health/who_workers_health_web.pdf
7. Uribe-velázquez HM. El médico anesthesiólogo y su responsabilidad civil. 2006; *Revista Mexicana de Anestesiología*. 2006 Abril - Junio: p. 109 - 112.
8. Secretaria de Trabajo y Previsión Social. Norma Oficial Mexicana NOM-012-STPS - 2012 Condiciones de seguridad y salud en los centros de trabajo donde se manejen fuentes de radiación ionizantes, Diario Oficial de la Federación, México, 31 de octubre 2012.
9. Secretaria del Trabajo y Previsión Social. Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo, Diario Oficial de la Federación, México, 13 de noviembre 2014.
10. Burm A. Occupational hazards of inhalational anaesthetics. *Best Practice & Research. Clinical Anaesthesiology [serial on the Internet]*. (2003, Mar), [cited January 13, 2017]; 17(1): 147-161. Available from: MEDLINE
11. Secretaria de Salud, Norma Oficial Mexicana NOM-229-SSA1-2002, Salud ambiental. Requisitos técnicos para las instalaciones, responsabilidades sanitarias, especificaciones técnicas para los equipos y protección radiológica en establecimientos de diagnóstico médico con rayos X. Diario Oficial de la Federación. México, 15 de septiembre 2006.
12. Secretaria de Salud, Norma Oficial Mexicana. NOM-157-SSA1-1996, Salud ambiental. Protección y seguridad radiológica en el diagnóstico médico con rayos X. Diario Oficial de la Federación, México 4 de agosto 1997.
13. Herfs S, Böringer M, Karo B. Drivers airborne human to human pathogen transmission. *Current Opinion on Virology* 2017; (22): 22-29
14. Mora M, Mahnert A, Koskinen K. Microorganisms in Confined Habitats: Microbial Monitoring and Control of Intensive Care Units, Operating Rooms, Cleanrooms and the International Space Station. *Frontiers in microbiology*.

- 2016;(87) 1573:3-15
15. Health Quality Ontario. Air cleaning technologies: an evidence-based analysis. *Ont Health Technol Assess Ser.* 2005; 5(17)
 16. Consejo de Salubridad General, Estándares para certificar hospitales. Modelo del Consejo General de Salud para la atención en salud con calidad y seguridad. Segunda edición. México 2015.
 17. Peter Dunn M. CLINICAL ANESTHESIA PROCEDURES OF THE MASSACHUSETTS GENERAL HOSPITAL [monograph on the Internet]. [place unknown]: Lippincott Williams & Wilkins; 2007. [cited January 13, 2017]. Available from: R2 Digital Library.
 18. Aguilar J.L, De Andres J.A, De León O. Tratado de anestesia y reanimación. Castello. 2001 Madrid. España.
 19. Hobbhahn J, Weiesner G, Taeger K. Occupational exposure and environmental pollution: the role of inhalation anesthetic with special consideration of sevoflurane. *Anaesthesist* 1998(47): 77-86.
 20. Aragonés J, Ayora Ayora A, Barbara Ribalta A, Aparici A, Medina Lavela J, Herreros López M, et al. Occupational exposure to volatile anaesthetics: a systematic review. *Occupational Medicine* 2015 (66)3:202-207
 21. Byhahn C, Wilke H.J, Westphal K. Occupational exposure to volatile anaesthetics: epidemiology and approaches to reducing the problem. *Drugs* 2001(15) 3; 197-215.
 22. Mierdl S, Byhahn C, Abdel-Rahman U, Matheis G, Westphal K. Occupational exposure to inhalational anesthetics during cardiac surgery on cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 2003;75(6):1924-7
 23. Departamento del Trabajo Administración de Seguridad y Salud, Los gases anestésicos: Directrices para el lugar de trabajo Las exposiciones. Estados Unidos. Julio 1999.
 24. Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Ministerio del Trabajo y asuntos sociales Determinación de gases anestésicos (desflurano, sevoflurano, isoflurano, halotano en aire. Método de adsorción en carbón/cromatografía de gases. España. Real decreto 363/1995
 25. Yasny J, White J. Environmental Implications of anesthetic gases. *Anesth Prog* 2012, 59:154–158
 26. Hospital de Cabueñes Servicio de Farmacia centro de información de medicamentos, Desflurano informe para la comisión de farmacia y terapéutica del hospital de Cabueñes.. Gijón España 2012.
 27. Bustos N. Broncoespasmo en anestesia. *Revista médica de Costa Rica y Centroamérica* ;71(611):421-424.
 28. Whestorpe RN, Ludbrook GL, Helps SC. Crisis management during anaesthesia: bronchospasm. *Qual Saf Health Care* 2005 Jun;14 (3) e7
 29. Woods BD, Sladen RN. Perioperative considerations for the patient with asthma and bronchospasm. *Br J Anaesth* 2009; 103 (Suppl. 1): i57–i65
 30. Secretaria de Salud, Norma Oficial Mexicana NOM 170- SSA 1- 1998. Para la Práctica de la anestesiología Diario Oficial de la Federación México 1998

31. Centro para Control y la Prevención de Enfermedades, Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, Guía de NIOSH sobre entrenamiento en espirometría, CDC, Ciudad de México, 2007.
32. García-Rio F., Calle M., Burgos F., Casan P., del Campo F., Galdiz B.J., et al. Espirometría. Normativa SEPAR. Arch Bronconeumol. 2013;49(9):388–401.
33. Benítez-Pérez R.E., Torres-Bouscolett L., Vilca-Alá N. Espirometría recomendaciones y procedimiento. Neumol Cir Tórax 2016 (75):2 173-190.
34. Pérez Padilla J.R., Regalado Pineda J, Vázquez –García J.C, Reproducibilidad de espirometrías en trabajadores mexicanos y valores de referencia internacionales. Salud Pública de México, 2001(43).2 113-121.
35. Garcia-Rio F, Calle M, Buergos F et al. Espirometria Arch Bronconeumol 2013; 49 (9):388 – 401
36. Miller M.R, Hankinson J, Brusasco J et al. “ATS/ERS Task Force: Standarisation of lung function testing” Standarisation of spirometry. Eur Respir Med 2005; 26:319-38
37. Instituto Nacional para la seguridad ocupacional /NIOSH. Guía de NIOSH sobre entrenamiento en espirometría. División de Estudios de enfermedades respiratorias. Departamento de vigilancia epidemiológica. Marzo 2007. Estados Unidos de América.
38. Easy One Plus Diagnóstico. NDD Medical Technologies. Andover Massachusetts 2013.
39. Pérez-Padilla R, Bouscolet T.L, Vázquez-García J.C, Valores de referencia para la espirometría despu. s de la inhalación de 200 µg de salbutamol. Arch Bronconeumol 2007;43 (10) : 530-534.
40. Vázquez-García J.C, Pérez-Padilla R, Manual para el uso y la interpretación de la espirometría para el médico. Asociación Latinoamericana del Tórax. México 2007.
41. John R Williams. Manual de ética médica Asociación Médica Mundial. 2015 Tercera edición. Francia.
42. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Ley General de Salud. Diario Oficial de la Federación, México, 7 de febrero 1984.
43. Coordinación de Investigación en Salud, Norma que establece las disposiciones para la investigación en salud en el Instituto Mexicano del Seguro Social 2000-001-009. IMSS 2000. México
44. Soto G., Moreno L., Pahua D. Panorama epidemiológico de México, principales causas de morbilidad y mortalidad. 2016. Rev de la Fac de Med UNAM. 59 (6) Noviembre – Diciembre p. 8 – 22.
45. Memon A., Naeem Z., Zahid F., Occupational health related concerns among surgeons. 2016. International Journal of Health Science. 10 (2) pp.279 – 291.
46. Tennessee L., Padilla M., Salud y Seguridad de los Trabajadores del Sector Salud, Manual para Gerentes y Administradores. 2005. Organización Mundial de la Salud.
47. Kapoor MC., Vakamudi M., Desflurane – Revisited. 2012. J Anaesthesiol Clin Pharmacol; 28: 92 – 100.

48. Hoerauf K., Hartmann T., Zavriski A., Adel S., Burger H., Koinig H., et al. Occupational exposure to sevoflurane during sedation of adult patients. 1999. *Int Arch Occup Environ Health*. 72: pp.174 – 177.
49. Ulmer B. The Hazards of Surgical Smoke. 2008. *AORN J*. 87: pp. 721 – 734.
50. Steege A., Boiano J., Sweeney M. Second Hand Smoke in the Operating Room? Precautionary Practices Lacking for Surgical Smoke.
51. Laumbach R., Kipen H. Respiratory Health Effects of Air Pollution: Update on Biomass Smoke and Traffic Pollution. 2012. *J Allergy Clin Immunol*. 129 (1): pp. 3 – 13.

CRONOGRAMA

Patrones espiro gráficos en médicos no familiares Anestesiólogos adscritos al Hospital General Regional 2 con UMAA Villa Coapa										
Fecha	P:planeado R:Realizado	Jul 2017	Ago. 2017	Sep. 2017	Oct 2017	Nov 2017	Dic 2017	Ene. 2018	Feb. 2018	Mar 2018
Redacción y correcciones de proyecto.	P*	X	X	X	X	X				
	R*	X	X	X	X	X	X			
Correcciones al anteproyecto y envío al comité de investigación	P*		X	X	X	X	X			
	R*		X		X	X	X			
Aceptación del trabajo de investigación	P*			X	X	X	X	X		
	R*								X	
Obtención de Historia clínica de médicos anesthesiologists del HGR 2 y practica de espirometrías	P*							X	X	
	R*							X	X	
Análisis e interpretación de resultados	P*							X	X	
	R*							X	X	
Elaboración del informe final	P*								X	
	R*								X	

ANEXO 1

ESTANDARIZACIÓN DE ESPIROMETRÍA

La espirometría es una prueba fisiológica que mide como un individuo inhala o exhala volúmenes de aire como función de tiempo. La señal primaria medida en la espirometría puede ser volumen o flujo.

La espirometría es indispensable para el tamizaje de la salud respiratoria de la misma manera que la presión arterial da información sobre la salud cardiovascular. Sin embargo, de forma aislada, no lleva a los clínicos a un diagnóstico etiológico directo.

Todas las unidades de grabación deben cumplir con los requisitos relevantes, sin importar si su propósito es para monitoreo o diagnóstico.

Maniobra VEF 1 y CVF.

Definiciones:

La capacidad vital forzada (CVF) es el volumen máximo de aire exhalado de una inspiración máxima, o sea, capacidad vital forzada llevada a cabo con un esfuerzo espiratorio forzado máximo, expresado en litros a temperatura corporal y presión ambiental con vapor de agua. (TCPS). El volumen espiratorio forzado en un segundo (VEF1) es lo máximo de aire exhalado en el primer segundo de una espiración forzada que inicia de una inspiración completa, expresada en litros a temperatura corporal y presión ambiental con vapor de agua.

Equipo:

Requerimientos: El espirómetro debe de tener la capacidad de acumular volumen por ≥ 15 segundos (se recomiendan periodos de tiempo mayores) y volúmenes $\geq 8L$ (TCPS) con una certeza de por lo menos $\pm 3\%$ de la lectura o $\pm 0.050L$, cual sea mayor, con flujos entre 0 y $14L.s^{-1}$. La resistencia total al flujo de aire debe ser por lo menos $<1.5 \text{ cmH}_2\text{O}.L.s^{-1}$ ($0.15Kpa.L^{-1}.s^{-1}$). La resistencia total se debe medir con cualquier tipo de tubo, válvula o pre – filtro que este incluido y que se pueda colocar entre el sujeto y el espirómetro. Se debe de cumplir con las condiciones de TCPS por hasta 8 maniobras consecutivas de CVF, realizadas en un periodo de 10 -minutos sin inspirar del instrumento.

Exhibición:

Para el control de calidad óptimo, la exhibición de tanto flujo – volumen, como volumen – tiempo son de utilidad, y el operario debería inspeccionar de forma visual el desempeño de cada maniobra para asegurar la calidad de la misma antes

de pasar a la maniobra siguiente. Esta inspección requiere de trazos para alcanzar el tamaño mínimo y resolución requerido para cumplir con el estándar.

La exhibición de flujo contra volumen da mayor detalle sobre la porción inicial (el primer segundo) de la maniobra de CVF. Ya que esta parte de la maniobra, en particular el flujo espiratorio pico (FEP) se correlaciona con la presión pleural durante la maniobra, la visualización de flujo – volumen es útil para valorar la magnitud del esfuerzo durante las partes iniciales de la maniobra. La habilidad de poder sobreponer una serie de curvas de flujo – volumen registradas durante el punto máximo de inhalación puede ser útil en la evaluación de la reproducibilidad y detección de esfuerzos subóptimos.

Para la visualización inicial, la visualización volumen – tiempo debe incluir ≥ 0.25 segundos, y de preferencia 1 segundo antes de iniciar la exhalación (volumen 0). Este periodo de tiempo antes de que ocurra cambios en el volumen, es necesario para calcular de volumen extrapolado y evaluar el esfuerzo durante la parte inicial de la maniobra. El tiempo cero, como se define por el volumen extrapolado, se debe mostrar como cero en la gráfica. Los últimos dos segundos de la maniobra se deben de registrar en la visualización para poder indicar el termino satisfactorio de la prueba. La escala de tiempo debe de ser de ≥ 20 mm.s. Cuando se toma en cuenta el tiempo en conjunto con la curva de flujo – volumen, la escala de tiempo baja a 10 mm.s.

Validación:

Es altamente recomendable que el sistema de espirometría sea evaluado por una jeringa mecánica guiada por computadora o su equivalente, para así poder determinar el rango de exhalaciones que se pueden medir en la población de prueba. Poner a prueba el equipo no suele ser parte de los procedimientos en el laboratorio.

Control de calidad:

La atención a la calidad del equipo y su calibración es una parte importante de las buenas prácticas de que se pueden realizar en el laboratorio. Como mínimo, los requisitos son: 1) Se mantiene un registro de resultados de calibraciones, 2) la documentación de reparaciones u otras alteraciones que reestablecen la capacidad operativa del aparato, 3) las fechas de actualizaciones del sistema operativo o computo, 4) si el equipo es cambiando o se cambia de ubicación, se deben de repetir y revisar las calibraciones y procedimientos de control de calidad antes de iniciar con las pruebas.

La calibración es el procedimiento para establecer la relación entre los valores de flujo o volumen determinados por el sensor y el verdadero flujo o volumen.

Una revisión de la calibración es diferente a calibrar y es el procedimiento para validar que el equipo está dentro de rangos de calibración. Las revisiones de calibración se deben de realizar de forma diaria, o como lo indique el fabricante.

La jeringa utilizada para medir la calibración del volumen del espirómetro debe tener precisión de ± 15 ml o $\pm 0.5\%$ del rango completo (15 ml por cada 3L de jeringa) y el fabricante debe proporcionar el tiempo adecuado para revisar la calibración de las jeringas.

Control de calidad para equipos que miden volumen:

La precisión de volumen de un espirómetro se debe revisar de forma diaria, con una simple descarga de una jeringa de 3L. La calibración diaria es altamente recomendada para poder detectar algún problema dentro de un día, y también para poder definir variabilidad en el laboratorio día a día.

Control de calidad para equipos que miden flujo:

Se debe de realizar la revisión por lo menos diario, utilizando una jeringa de 3-L por lo menos 3 veces para dar un rango de flujos que varían desde 0.5 a 12L.s

Procedimiento de prueba:

Se reconocen tres fases distintivas que conforman la maniobra de CVF, que son: 1. Inspiración máxima, 2. Una "ráfaga" de exhalación, y 3. Exhalación continua y completa hasta terminar la prueba. El técnico debe demostrar la técnica apropiada y seguir el siguiente procedimiento:

Revisar la calibración del espirómetro.

Explicar la prueba.

Preparar al individuo: Preguntar sobre hábito tabáquico, enfermedades recientes, uso de medicamentos, etc. Medir peso y talla sin zapatos.

Lavar manos.

Instruir al sujeto y realizar demostración de la prueba para incluir: postura correcta con la cabeza levemente elevada, inhalar rápidamente y totalmente, posicionar la boquilla, exhalar con fuerza máxima.

Realizar maniobra: Colocar al paciente en la posición correcta, inhalar rápidamente y totalmente con una pausa de 1 segundo al alcanzar la capacidad pulmonar total, exhalar al máximo hasta que no sea posible mantener la postura, repetir las instrucciones, repetir por un mínimo de tres maniobras, sin pasar de 8, revisar la prueba y repetir si es necesario.

Si el paciente refiere estar mareado, la manobra se deberá detener, ya que puede haber presencia de síncope por la interrupción prolongada de retorno venoso al tórax.

Evaluación de la maniobra:

En lo que se refiere al inicio de la prueba, desde el punto de vista de temporalidad, se determina por el método de extrapolación retroactiva. Para la extrapolación computarizada, se recomienda utilizar el declive cuyo promedio mayor rebase 80ms. Para asegurar que el periodo cero sea confiable y que el VEF1 se origine de una curva de mayor esfuerzo, el volumen extrapolado debe ser < 5% de la CVF o 0.150L, cual sea mayor. Si una maniobra tiene un inicio claramente tórpido, el técnico puede finalizar el estudio y evitar un esfuerzo prolongado. El FEP se debe obtener con un alza marcada y debe aparecer cerca del punto máximo de inflación, o sea, el inicio de una exhalación.

Criterios para la finalización de la prueba:

Los criterios para finalizar una prueba se utilizan para identificar un esfuerzo de CVF adecuado, y hay dos recomendaciones que son: 1. El sujeto no debe o no puede continuar con la exhalación. Aunque se recomienda alentar al paciente para continuar con la exhalación, se debe permitir que este termine la prueba en cualquier momento que este quiera, especialmente si están refiriendo malestar, y se debe terminar la prueba si el paciente se siente incómodo o va a presentar síncope. 2. La curva de volumen – tiempo no muestra cambios de volumen ($<0.025L$) por ≥ 1 s, y el sujeto ha intentado por exhalar en un tiempo mayor o igual a 6s y tienen más de 10 años de edad.

Para pacientes con obstrucción aérea o sujetos de edad avanzada, el tiempo de exhalación debe de ser ≥ 6 s. Sin embargo, tiempos de exhalación mayores a ≥ 15 s, por lo general no tendrán impacto sobre la decisión clínica. La terminación temprana de la prueba no es justificación para no considerar el resultado de esa maniobra. Información tal como el VEF1 puede ser útil y se puede determinar de estas maniobras.

Criterios Adicionales:

Toser en cualquier estadio de la maniobra, automáticamente descalifica ese resultado. Una maniobra de Valsalva o detenerse antes o durante la maniobra que causa la interrupción de flujo de aire de tal forma que no permita una estimación adecuada del VEF1 o CVF puede causar que los resultados de esa prueba no sean fidedignos y por lo tanto no se puedan tomar en cuenta.

Obstrucción de la boquilla, ya sea por la lengua del paciente o por posicionar los dientes frente a la boquilla, o por morder la boquilla, puede alterar el resultado final.

Evaluación entre maniobras:

Se dice que la reproducibilidad de una prueba se alcanza cuando la diferencia entre las dos CVF más grandes es $\leq 0.150L$ y la diferencia entre los dos VEF1 más grandes es $\leq 0.150L$. En los casos en que la CVF es $\leq 1.0 L$, se consideraran valores de $0.100L$. Si este criterio no se cumple en las tres maniobras, se deben de realizar maniobras adicionales. La presencia de variabilidad considerable entre las pruebas puede ser el resultado de inhalaciones incompletas.

Repetitividad de la maniobra:

Los criterios de repetitividad se utilizan para determinar cuando es necesario realizar tres o más maniobras; estos criterios no se deben utilizar para excluir resultados o participantes de un estudio. Maniobras que hayan iniciado de forma inaceptable o tosiendo, no se deberán de utilizar para determinar valores espirométricos. Maniobras con terminación temprana o una maniobra de Valsalva pueden ser utilizados para seleccionar la CVF o VEF1 de mayor valor.

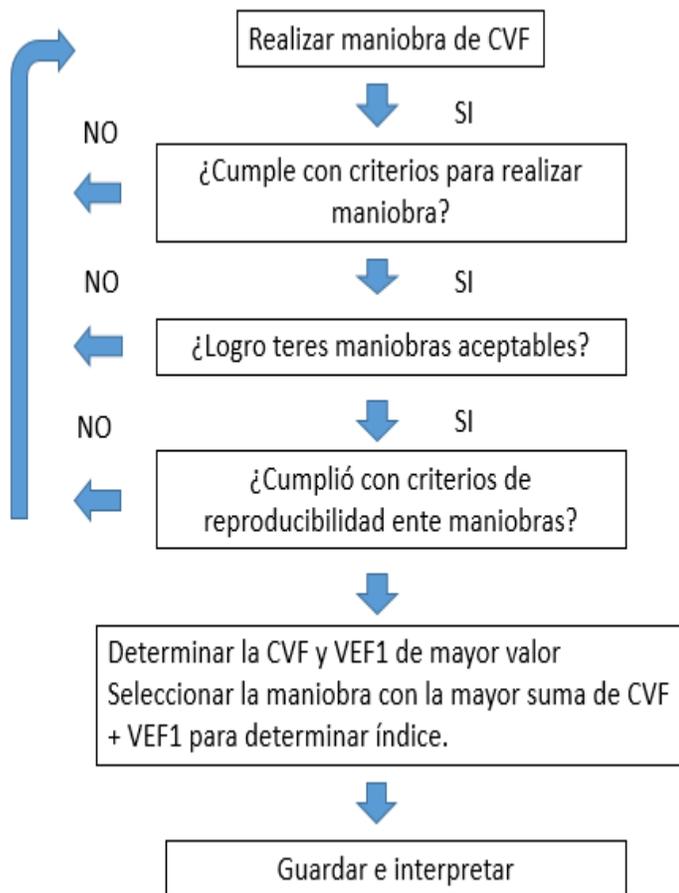


Tabla 1 Diagrama de flujo que muestra cómo aplicar criterios de aceptabilidad y repetibilidad. CVF: Capacidad Vital Forzada; VEF1: Volumen espiratorio forzado en un segundo.

adicionales darán poca información. Si la disminución acumulada alcanza el 20% del valor inicial, la prueba debe darse por terminada por beneficio del paciente.

Selección de resultados:

La CVF y el VEF1 se deben de medir de por lo menos tres curvas de espiración forzada desde una posición de inspiración total, expresado en litros a temperatura corporal y presión atmosférica con vapor de agua. Cuando el sujeto no exhala por completo, el volumen acumulado por un periodo de tiempo más corto (ej.6s) se puede considerar como un aproximado para la CVF. Cuando estos periodos más cortos son utilizados, la etiqueta debe describir el menor tiempo de exhalación (ej. VEF para una exhalación de 6 segundos).

FEF 25-75%:

Ninguna espirometría o resultado debe de ser desechado solo por sus faltas en repetitividad. La repetitividad de los resultados se debe considerar al momento de la interpretación. La decisión de utilizar resultados con fallas en su repetitividad queda a discreción del intérprete.

Número máximo de maniobras:

A pesar de que puede existir la ocasión en que sea necesario realizar más de ocho maniobras consecutivas de CVF, por lo general ocho es el límite superior más práctico. Después de varias maniobras espiratorias forzadas, el paciente se puede fatigar y las maniobras

El flujo espiratorio forzado medio entre 25% y 75% de la CVF también se conoce como el flujo espiratorio medio máximo. Este índice se toma del soplo con mayor VEF1 y CVF. El FEF 25 – 75% debe medirse con una exactitud de por lo menor $\pm 5\%$ o $\pm 0.200\text{L.s}$, cual quiera sea el valor más alto, tomado de un rango de hasta 7 litros por segundo. Se debe de mencionar que es altamente dependiente de la valides de la CVF medida y el grado de esfuerzo espiratorio.

FEP:

El flujo espiratorio fijo por lo general se toma de la información obtenida de las curvas flujo volumen. Es el flujo espiratorio máximo alcanzado de una espiración forzada, empezando sin titubear desde una insuflación pulmonar máxima, expresado en L.s.

Tomado de:

Miller M.R, Hankinson J., Brusasco V., Burgos F., Casaburi R., Coates A., Capro R. et al, Standarisation of spirometry, Eur Resp J 2005; 26: 319 – 388.

ANEXO 2



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO
SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLITICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN
SALUD**

**CARTA DE CONSENTIMIENTO
INFORMADO
(ADULTOS)**

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio:	Espirometría en médicos no familiares Anestesiólogos adscritos al Hospital General Regional 2 con UMAA Villa Coapa.
Lugar y fecha:	México, D.F., Enero 2018.
Número de registro:	
Justificación y objetivo del estudio:	El investigador me ha informado que el presente estudio es necesario debido a que no se conocen los valores de las espirometrías en médicos Anestesiólogos del HGR2 con UMAA Villa Coapa. Por lo que entiendo que el objetivo del trabajo es conocer estos valores.
Procedimientos:	Estoy enterado que se me realizará una espirometría que es una prueba de fisiología pulmonar que consiste en hacer una inspiración máxima seguida de una espiración máxima forzada por 6 segundos.
Posibles riesgos y molestias:	El responsable del trabajo me ha explicado que se me administrará la dosis adecuada de medicamento Bromuro de Ipatropio (.02%) que tiene un riesgo de efectos secundarios bajo, como complicaciones tos, broncoespasmo, dolor torácico, mareo incontinencia urinaria y aumento de la presión intracraneal.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Entiendo que el beneficio que obtendré de este estudio es conocer los valores de mi prueba de espirometría.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Se me ha explicado que de acuerdo a los resultados de mi estudio se podrá emitir una recomendación por parte del investigador principal para ser canalizado al servicio de Neumología de mi HGZ en caso de ser necesario para estudios complementarios y tratamiento
Participación o retiro:	Sé que mi participación es voluntaria, por lo que podré retirarme del estudio en el momento en el que yo lo desee.
Privacidad y confidencialidad:	Se me ha asegurado que no se mencionará mi nombre, ni se me identificará de otras formas, en este trabajo o cualquier otro derivado del mismo.
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes	Entiendo que el IMSS cuenta con los recursos necesarios para tratarme en caso de identificarse una alteración en mi espirometría.
Beneficios al término del estudio:	Debido a que se trata solamente practicar una espirometría los beneficios que obtendré serán los de conocerlos resultados de la misma
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a: Investigador Responsable:	Fabiola Zúñiga González. Matrícula 98381911 HGR 2 c UMAA Villa Coapa. 55992875 Ext 20474 y 20450. Cel 5534781907. fabiola.zuniga@imss.gob.mx
Colaboradores:	Elisa Pérez Sierra. Matrícula 98388375. HRZ 32. (55) 56 77 85 99 Ext 28392. elisaperezsierra@gmail.com José Esteban Merino Hernández: jose.merino@imss.gob.mx . 98381911 HGR 2 c UMAA Villa Coapa. 55992875 Ext 20506 Juan Carlos Tinajero Sánchez HGZ 32 (55) 56 77 85 99 Ext 28392 : juan.tinajero@imss.gob.mx

En caso de dudas ó aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4º piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México. Ciudad de México, cp 06720. Teléfono (55)56276900 Extensión 21230. Correo electrónico: comisión.etica@imss.gob.mx

Nombre y firma del sujeto

Fabiola Zuñiga Gonzalez /Elisa Pérez Sierra

Testigo 1

Nombre, dirección, relación y firma

Testigo 2

Nombre, dirección, relación y firma

Clave: 2810-009-013

¿Estando ya ejerciendo como residente o especialista, ha llegado a presentar algún proceso infeccioso respiratorio que haya requerido de tratamiento o incapacidad?

(SI)

(NO)

¿Cuál?

Trabaja en algún otro hospital o clínica privada: (SI)

(NO)

¿Dónde y en qué horarios?

HISTORIA CLÍNICA Y LABORAL

Patrones espirométricos en médicos no familiares anesthesiólogos
(HOJA 2)

Antecedentes Personales Patológicos

DM2	SI	NO					
HAS	SI	NO					
EPOC	SI	NO					
Asma	SI	NO					
TBP	SI	NO	Transfusionales				
Tabaquismo	SI	NO	Cigarros/día		Años		IT

Otros

Aparatos y sistemas

Cardiovascular	SI	NO	
Respiratorio	SI	NO	
Gastrointestinal	SI	NO	
Órganos Sensoriales	SI	NO	
SNC	SI	NO	
Músculo esquelético	SI	NO	

Otro

PA

Exploración Física

Peso	Talla	TA	FR	FC
Signos patológicos				
Cardiovascular	SI	NO		
Respiratorio	SI	NO		
Gastrointestinal	SI	NO		
Órganos sensoriales	SI	NO		
SNC	SI	NO		
Músculo Esquelético	SI	NO		
Laboratorios				
Rx				
IDX				
Medicamentos:				
Realizado por:				

ANEXO 4

Formato para realizar espirometría					
Nombre Paciente					
Fecha					
Técnico					
Peso		Talla		FC	
FR		Sat		temp	
Auscultación					
Contraindicaciones					
Inestabilidad hemodinámica	si	no	Cirugía catarata	si	no
Embolia Pulmonar No anticoagulado	si	no	Cirugía torácica (2 meses)	si	no
Neumotórax (2 sem)	si	no	Cirugía abdominal (2 meses)	si	no
Hemoptisis	si	no	Tercer trimestre embarazo	si	no
Infección respiratoria	si	no	Paciente confuso	si	no
Infarto (2 sem)	si	no	Edo nauseoso	si	no
Aneurisma de la aorta	si	no	Edo diarreico	si	no
EVC hemorrágico ó isquémico (2 meses)	si	no	Crisis Hipertensiva	si	no
Desprendimiento retina (2 m2ses)	si	no	Alt Bucodentales	si	no
Alergias					
Espirometría simple					
Calidad	A	B	C	D	E
	F	Obs			
Patrón espirográfico	normal	Obstruc	Restrictivo	Mixto	
	Obs				
Medicamento Broncodilatador	Salbutamol	Dosis			
	B lpatropio	Dosis			
	B lpatropio +Salbutamol	Dosis			
Espirometría simple					
Calidad	A	B	C	D	E
	F	Obs			
Patrón espirográfico	normal	Obstruc	Restrictivo	Mixto	
Obs					

ANEXO 5

Instrumentos de recolección

Folio	calidad A:1 B:2	Espirometría simple Normal :1 Obstructiva:2 Restrictiva:3 Mixta:4	Broncodilatador Salbutamol :1 B de Ipatropio :2	Espirometría Post BD Normal :1 Obstructiva:2 Restrictiva:3 Mixta:4	Observaciones