



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Medicina
División de Estudios Superiores



**INSTITUTO DE SEGURIDAD SOCIAL AL SERVICIO
DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO**

HOSPITAL REGIONAL 1° DE OCTUBRE

**“Relación entre la disfunción de las vías respiratorias bajas y
las manifestaciones respiratorias en pacientes con tabaquismo
sin EPOC.”**

No. Registro: 256.2014

**Tesis que para obtener el Diploma de Especialidad en Medicina
Interna**

**Presenta
Dr. Jorge Vásquez Castilla**

**Asesores de Tesis
Dr. Jesús Alejandro Ibarra Guillen
Dr. Mariano Díaz Orta
Dr. Gerardo Rojas Magaña**

Ciudad de México, D.F. Julio de 2014.



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.



HOSPITAL REGIONAL 1° DE OCTUBRE

Dr. Ricardo Juárez Ocaña
Coordinador de Enseñanza e Investigación

Dr. José Vicente Rosas Barrientos
Jefe de investigación

Dr. Jesús Alejandro Ibarra Guillen
Profesor titular de curso de Medicina Interna
Asesor de Tesis

Dr. Mariano Díaz Orta
Asesor de Tesis

Dr. Gerardo Rojas Magaña
Jefe de servicio de Inhaloterapia
Asesor de tesis

Concluir un trabajo tan importante como la tesis nos pone a pensar de qué parte nuestra hemos tomado la fuerza para tan gran hazaña y es cuando nos damos cuenta que la cima únicamente se puede alcanzar con el apoyo de personas que en muchos casos conocemos desde hace poco tiempo pero que ahora son parte de nuestra historia y momento, es por eso que nos permitimos agregar una sección como ésta para dedicar un aplauso y un abrazo literario a aquellas personas que sin interés de por medio nos han sostenido en lo alto.

Me permito primeramente mencionar a Dios sobre todo y a mis padres quienes son creadores indirectos de todos mis logros, pues han colocado una chispa de magia a un código genético para que yo pueda lograr todo lo que soy y seré.

A Martha y Tarly, un escudo de fe y una espada de razón, las musas con las que he pintado el camino sobre el que ando.

Al Dr. Mariano Díaz Orta, gran mentor, colega y amigo. Al Dr. Alejandro Ibarra Guillen que demostró que la paciencia es un camino de espinas que se recorre y sin embargo, no paró la marcha. Al Dr. Gerardo Rojas Magaña, constructor de toda la maquinaria en esta tesis. Los tres, grandes escultores de médicos.

A Carmen Pineda, Olaf Hinojosa y Selene Rea, considerados colegas, amigos y hermanos, con los que he librado hombro a hombro las peores noches de mi vida, y aun así, han demostrado ser personas capaces de grandiosa valentía, lealtad y responsabilidad a mi lado.

Me faltarían páginas para terminar de mencionar mi gratitud al resto de mis tutores y compañeros, no menos importantes. Espero entiendan que, al final de cuentas, eso es algo que demostré cada día de estos 4 años.

ÍNDICE

I. RESUMEN	i
II. SUMMARY	ii
III. INTRODUCCIÓN	1
IV. ANTECEDENTES	2
V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
VI. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	6
VII. JUSTIFICACIÓN	7
VIII. OBJETIVOS	8
IX. HIPÓTESIS	9
X. METODOLOGÍA	10
XI. CONSIDERACIONES ÉTICAS	17
XII. RESULTADOS	18
XIII. DISCUSIÓN	22
XIV. CONCLUSIONES	23
XV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

RESUMEN

TÍTULO: Relación entre la disfunción de las vías respiratorias bajas y las manifestaciones respiratorias en pacientes con tabaquismo sin EPOC.

RESUMEN

Introducción: La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es la cuarta causa a nivel mundial de limitación funcional, aplicando para el protocolo de estudio la espirometría. Sin embargo, es una herramienta limitante e insuficiente en muchos pacientes que pueden presentar un subdiagnóstico o sobrediagnóstico. La oscilometría de impulso (ISO) tiene capacidad de detectar alteraciones en las vías respiratorias, pudiendo ser una herramienta útil en la detección temprana de afección pulmonar en pacientes sin diagnóstico de EPOC.

Material y métodos: Diseño descriptivo, prospectivo, transversal analítico. Se realizó ISO en 30 pacientes con sintomatología respiratoria, tabaquismo y espirometría negativa para EPOC, para correlacionar lesiones en vías respiratorias con la sintomatología.

Resultados: Se obtuvo un promedio de 6.1 puntos en cuestionario de cribaje de la asociación americana de Tórax, con resultados para resistencia (ISO) a 5 Hz 0.63 (DE 0,46 – 0,71), 20 Hz: 0.46 (DE 0.36 – 0.55) y reactancia -0.16 (DE -0.11 - -0.22). Hallándose relación entre presentar disnea y alteración en resistencia pulmonar (5Hz: Disnea positiva 203.24 – Disnea negativa 165.23 $p:0.06$; 20 Hz: Disnea positiva 179.5 – Disnea negativa 144.70 $p:0.05$).

Conclusiones: Los pacientes fumadores sin diagnóstico de EPOC por espirometría, muestran alteración significativa en la resistencia de las vías respiratorias centrales y periféricas, asociando de manera positiva estos cambios con la disnea referida por ellos. No se encontró asociación con la producción de tos o limitación funcional, sugiriendo la participación de otros procesos fisiopatológicos extrapulmonares causados por el tabaquismo.

Palabras claves: *Enfermedad obstructiva crónica, oscilometría impulso, tabaquismo*

SUMMARY

TITLE: Relationship between respiratory lower-airway dysfunction and respiratory manifestations in patients with smoking without COPD

SUMMARY

Introduction: Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is the fourth cause of functional limitation in the world, using for its study the spirometry. However, spirometry is a restrictive tool and insufficient for many patients which will have a subdiagnostic or a soberdiagnostic when this tool is used. Impulse oscillometry (ISO) can detect respiratory airway disturbances, which makes it a useful tool in the early detection of pulmonary injury in patients without COPD diagnostic.

Materials and methods: Descriptive, prospective, analytic transversal study. 30 patients with respiratory symptomatology, smoking and negative spirometry for COPD diagnostic were studied by impulse oscillometry to find respiratory airway lesions and relate them to its symptoms.

Results: 6.1 average score was found in symptomatology quiz (probable COPD). Resistance ISO results were 0.63 (DE 0.46 to 0.71) and 0.46 (DE 0.36 – 0.55) for 5 Hz and 20 Hz, respectively and -0.16 (DE -0.11 to -0.22) for reactance. Relationship between dyspnea and disturbance of pulmonary resistance was found (5Hz: positive dyspnea 203.24 – negative dyspnea 165.23 $p: 0.06$; 20 Hz: positive dyspnea 179.5 – negative dyspnea 144.70 $p: 0.05$).

Conclusions: Smoking patients without COPD diagnostic showed pulmonary alterations on resistance in central and peripheral airway. These changes were associated with dyspnea symptom referred. However, association between productive cough or functional limitation with ISO measurements were not found. The last suggests the participation of another extrapulmonary physiopathologic process due to smoking.

Key words: obstructive pulmonary disease, impulse oscillometry, smoking.

III. INTRODUCCIÓN

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es la cuarta causa a nivel mundial de limitación funcional, siendo este el motivo por el que tiene vigilancia a nivel mundial con el fin de disminuir el deterioro en la calidad de vida, la mortalidad, comorbilidades en otros sistemas, así como sus implicaciones familiares, sociales y económicas. Con el transcurso de su historia se han empleado diferentes técnicas de tamizaje basadas en la sintomatología, como es el cuestionario de la asociación americana de tórax (COPD-PS) para iniciar un diagnóstico más temprano, tratando de detener la evolución de la enfermedad y mejorando el pronóstico, aplicando para el protocolo diagnóstico la espirometría respiratoria, actualmente Gold estándar para el diagnóstico.

A pesar de las recomendaciones médicas para diagnóstico e inicio del tratamiento del EPOC, la espirometría resulta ser una herramienta limitante e insuficiente en muchos pacientes los cuales pueden tener un subdiagnóstico debido a no presentar criterios espirométricos aun teniendo factores de riesgo y sintomatología clínica, y por el contrario, sobrediagnósticos por la edad misma, además de ser una prueba que tiene que realizarse en etapas iniciales con una capacidad funcional suficiente para llevarla a cabo, no cumpliendo criterios de aceptabilidad y repetibilidad en aquellos pacientes que no son capaces de mantener un estándar funcional para la confiabilidad de sus resultados.

El presente estudio se elaboró para complementar resultados con el uso de la oscilometría de impulso, una herramienta que inicia con un auge importante dada la capacidad de detectar alteraciones en las vías respiratorias centrales y bajas, pudiendo reconocer anomalías en la resistencia y reactancia pulmonares. El objetivo del estudio es asociar la sintomatología respiratoria característica de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica con afección pulmonar secundaria a tabaquismo en pacientes que no tuvieran criterios de EPOC por espirometría.

IV. ANTECEDENTES

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es una enfermedad prevenible y tratable que presenta manifestaciones pulmonares y extrapulmonares.⁽¹⁾ Se espera que para el año 2020 llegue a ser la quinta causa de muerte a nivel mundial.⁽²⁾ La característica fisiopatológica principal en la EPOC es la limitación al flujo espiratorio y el síntoma principal es la disnea.⁽³⁾ La iniciativa GOLD recomienda la identificación del EPOC en etapas tempranas, de esta forma se mejoraría el pronóstico de estos pacientes.⁽⁴⁾ Sin embargo, pueden pasar aún varios años antes de realizar el diagnóstico. El papel de los síntomas respiratorios en el diagnóstico temprano del EPOC aún no ha sido bien establecido. Marco *et al.* ⁽⁵⁾⁽⁶⁾ y Lindeberg *et al.*⁽⁷⁾, encontraron en una cohorte de pacientes jóvenes el incremento del riesgo de padecer EPOC en pacientes con tos crónica persistente aun de forma independiente del hábito tabáquico; sin embargo, los resultados del Copenhagen Heart Study difieren de los hallazgos de Marco y Lindeberg, al no considerar la tos crónica un factor predictor de EPOC, dejando un conocimiento incierto en la utilidad de los síntomas respiratorios como predictor de EPOC temprano.

Las pruebas de funcionamiento pulmonar han tenido un gran avance en los últimos años, tal es el caso de la Oscilometría de Impulso. La técnica de Oscilometría de Impulso (OSI) es una prueba que evalúa la mecánica pulmonar a través de la aplicación de pequeños pulsos de presión (~1 cmH₂O), generados por una bocina, que producen oscilaciones de flujo a una frecuencia determinada, que se sobreponen al patrón natural del flujo respiratorio. Los cambios resultantes son captados por un manómetro y un neumatógrafo, permitiendo su análisis subsecuente. De esta forma se realiza la medición de impedancia (resistencia y reactancia) a diferentes frecuencias. La resistencia es resultado principalmente del calibre de la vía aérea central mientras que la reactancia es resultado de la elastancia de la vía aérea, parénquima pulmonar y pared torácica. En 1994, Vogel y Smidt describieron la técnica de OSI, a partir de la técnica modificada de la oscilometría forzada descrita previamente. En la actualidad existen diversos

estudios donde se han determinado los valores de referencia en niños, donde se ha evaluado el grado de obstrucción bronquial de pacientes con obstrucción bronquial crónica y estudios donde se ha evaluado la respuesta al broncodilatador. La OSI mide la compleja resistencia del sistema respiratorio sobre una escala de frecuencias, la cual se denomina Impedancia Respiratoria (Zrs), y está constituida por dos componentes: la resistencia (Rrs), y la reactancia (Xrs).⁽⁸⁾ La primera representa la resistencia al flujo de la vía aérea; y la segunda tiene dos componentes: la Capacitancia (Crs), que corresponde a la elasticidad tóracopulmonar y los cambios proporcionales de volumen pulmonar, y la Inertancia (Irs) que representa la inercia al movimiento de la columna de aire, en el árbol bronquial.⁽⁹⁾

Por medio de estudios respiratorios sofisticados (multiple breath washout test y la medición de la difusión de monóxido de carbono posterior a espirometría) se ha documentado cambios estructurales en el parénquima pulmonar de personas con un índice tabáquico promedio de 35 paquetes/año. En otros estudios, se ha documentado en personas con un índice tabáquico de 10 y con sintomatología de neumopatía crónica, daño pulmonar acinar y una disminución de la difusión de monóxido de carbono por debajo del predicho para la edad (menos de 60%) datos presentes incluso antes de cumplir con criterios diagnósticos de neumopatía crónica.⁽¹⁰⁾

Oscilometría de impulso en la EPOC

La utilidad de la oscilometría de impulso en la EPOC es aún incierta a pesar de su alta sensibilidad (92%) y especificidad (88%) para detectar cambios en la impedancia pulmonar, superiores a las de la espirometría.⁽¹¹⁾ La resistencia del flujo oscilatorio tiende a incrementar con el grado de obstrucción de la vía aérea dando como resultado incremento en la resistencia y la reactancia. En la EPOC la resistencia es mayor y la reactancia es más negativa durante la espiración que durante la inspiración. Koulsum *et al.*, demostraron la asociación entre X5 y otras medidas fisiológicas de función pulmonar en pacientes con EPOC, realizaron un estudio en una cohorte de pacientes con diagnóstico de EPOC por espirometría,

encontrando correlación entre la reactancia (X5) y la conductancia con el FEV1. Sin embargo, no encontraron correlación de la resistencia medida a 20Hz con ninguna otra medida excepto por una correlación débil con el volumen residual. Cabe hacer mención de que no se realizó correlación entre las medidas fisiológicas y el estado sintomático de los pacientes.⁽¹²⁾ Haruna *et al.*, demostró buena correlación entre la OSI y el estado de salud en los pacientes con EPOC. Ellos estudiaron una cohorte de pacientes con diagnóstico espirométrico de EPOC GOLD II-III, aplicaron un cuestionario de calidad de vida relacionada a la salud respiratoria, el St. George's Respiratory Questionnaire (SGRQ) y realizaron OSI encontrando buena correlación en el ITEM de disnea con la disfunción de las vías aéreas distales. Cabe hacer mención que no realizaron control con sujetos sin EPOC.⁽¹³⁾

V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El tabaco es la primera causa de invalidez y muerte prematura del mundo. Está directamente relacionado con la aparición de más de 10 tipos de cáncer y el 50% de enfermedades vasculares, con una predicción del doble de discapacidades para el 2020 y 8.4 millones de muertes anuales, sin contar las 6 millones de muertes por la exposición al humo del cigarrillo.

La mortalidad por las cuatro principales enfermedades atribuibles al consumo de tabaco (infarto agudo de miocardio, enfermedad cerebrovascular, enfermedad pulmonar obstructiva crónica y cáncer de pulmón) muestra una tendencia en ascenso en la década de 2000 a 2010 (de 39 971 casos a 59 774), motivo por el que se considera una problema serio de salud pública.

En México, el tabaquismo causa 71% de los cánceres de pulmón, 42% de las enfermedades pulmonares crónicas y 10% de las enfermedades cardiovasculares. La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) en los hombres representa la segunda causa de muerte con un promedio de 6 395 muertes, mientras que en las mujeres es la tercera causa con un promedio de 4 956, hasta el año 2010.

El diagnóstico temprano de la EPOC es un componente esencial para su tratamiento, siendo la atención primaria el ámbito clínico más pragmático que puede lograrlo, y la vía más práctica de conseguirlo identificando a los pacientes con factores de riesgo y sintomatología de EPOC, obteniéndose una mejor respuesta al tratamiento broncodilatador y mejoría de la función pulmonar reflejándose de manera positiva en la respuesta del mantenimiento del tratamiento crónico, la disminución de las exacerbaciones y del número de ingresos hospitalarios.

VI. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la relación entre la disfunción de las vías respiratorias y manifestaciones respiratorias en pacientes con tabaquismo sin EPOC?

VII. JUSTIFICACIÓN

En México, el tabaquismo causa 71% de los cánceres de pulmón, 42% de las enfermedades pulmonares crónicas y 10% de las enfermedades cardiovasculares. La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) en los hombres representa la segunda causa de muerte con un promedio de 6 395 muertes, mientras que en las mujeres es la tercera causa con un promedio de 4 956, hasta el año 2010.

El diagnóstico temprano de la EPOC es un componente esencial para su tratamiento, siendo la atención primaria el ámbito clínico más pragmático que puede lograrlo y la vía más práctica de conseguirlo, identificando a los pacientes con factores de riesgo y sintomatología de EPOC, obteniéndose una mejor respuesta al tratamiento broncodilatador y mejoría de la función pulmonar reflejándose de manera positiva en la respuesta del mantenimiento del tratamiento crónico, la disminución de las exacerbaciones, número de ingresos hospitalarios y con mejores resultados en pacientes menores de 50 años de edad. Los resultados documentados al final del estudio pretenden proveer de conocimiento acerca del grado de disfunción de la vía aérea distal causada por el tabaquismo a personas quienes aún no cumplen con criterios diagnósticos de EPOC, con un índice tabáquico de 10 o mayor, como un primer paso al desarrollo de cambios irreversibles de la mecánica de ventilación.

Dada la disponibilidad de infraestructura para el cumplimiento de las metas citadas, permitirá evaluar la viabilidad de desarrollar medidas de prevención así como tratamiento temprano para evitar el detrimento en la calidad de vida de estos pacientes en caso de tener relación significativa.

VIII. OBJETIVOS

Objetivo general

- Reportar mediante oscilometría de impulso, la existencia de disfunción de la vía aérea distal en sujetos fumadores con síntomas respiratorios y tabaquismo sin EPOC.

Objetivos específicos

- Determinar el porcentaje de las variables clínicas de sintomatología respiratoria en sujetos fumadores sin diagnóstico de EPOC.
- Relacionar los síntomas respiratorios con la resistencia de la vía aérea a diferentes frecuencias en pacientes con tabaquismo sin EPOC.
- Relacionar los síntomas respiratorios con la reactancia de la vía aérea a diferentes frecuencias en pacientes con tabaquismo sin EPOC.

IX. HIPÓTESIS

La disfunción de la vía aérea distal se presentará en los sujetos sin EPOC que presenten tabaquismo y síntomas como tos, disnea o fatiga.

X. METODOLOGÍA

Diseño

Prospectivo, transversal, descriptivo.

Muestreo y tamaño de muestra

Muestreo por conveniencia, ya que no hay estudios estadísticos con prevalencia. El tamaño de muestra es de 30 individuos con historia de tabaquismo activo o suspendido.

Unidades de observación

Se invitó a participar a 30 trabajadores del Hospital Regional 1º de Octubre del ISSSTE, así como pacientes fumadores inscritos en la clínica de tabaquismo, que contaban con historia de tabaquismo activo o suspendido.

Criterios de inclusión

1. Cualquier género.
2. Edad entre 18-70 años.
3. Antecedentes de tabaquismo (por lo menos 100 cigarros en su vida).
4. Pertenecientes al Hospital Regional 1º de Octubre.
5. Que presentaran sintomatología respiratoria de enfermedad obstructiva crónica (tos, disnea y limitación funcional)

Criterios de exclusión

1. Infección de vías respiratorias en los últimos 28 días.
2. Enfermedad renal, cardiovascular o hepática conocida.
3. Enfermedad neuropsiquiátrica.
4. Diagnóstico espirométrico de EPOC previo.
5. Presencia de deformidades en caja torácica.

Criterios de eliminación

1. Presencia de EPOC.
2. Aquellos que no cumplan con criterios de aceptabilidad y repetibilidad de las pruebas.

Procedimiento de recolección de la información

Se aplicó cuestionario validado por la Sociedad Americana de Tórax (COPD-PS) para identificación de riesgo de neumopatía crónica por sintomatología.

Se realizó espirometría de acuerdo a estándares dictados por la ATS y los resultados fueron comparados con los valores predichos descritos por Pérez *et al.*, en población mexicana. En los casos donde la espirometría fue positiva para EPOC, el participante no fue candidato para el estudio y se le envió a valoración por especialidad de neumología.

Se realizó la prueba de oscilometría, para lo cual:

- El paciente debió cumplir con las siguientes recomendaciones previas al estudio: Evitar el tabaquismo 2 h antes de la prueba, suspender la última dosis de broncodilatadores previa a la prueba (un mínimo de 4 horas para broncodilatadores de corta duración y 12 a 24 horas para broncodilatadores de larga duración) y evitar ejercicio intenso antes de la prueba.
- El oscilómetro se codificó a la altitud, presión barométrica, temperatura y humedad relativa promedio. El equipo fue calibrado de forma diaria con una jeringa de 3.00 L con una exactitud de $\pm 0.5\%$ del volumen absoluto (15 mL).

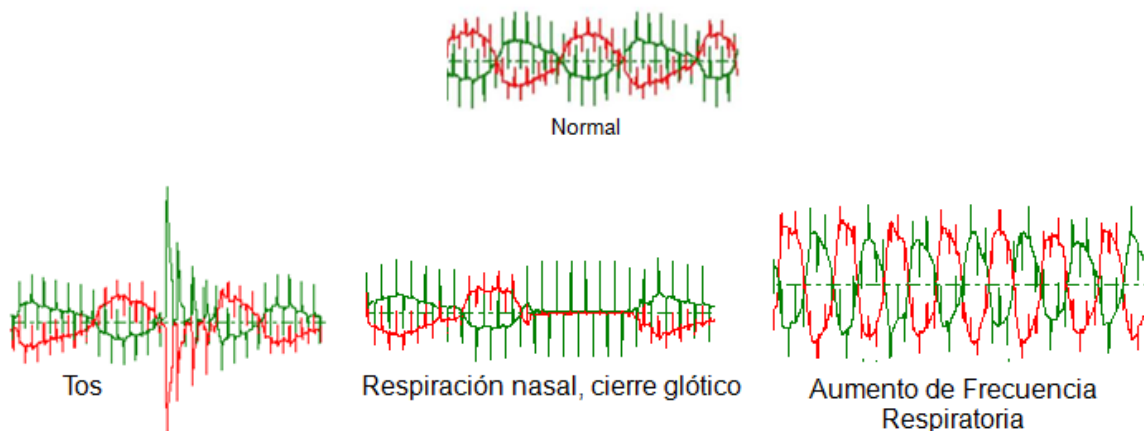
Procedimiento de la oscilometría

- a) El Técnico que realizó la prueba recibió y se presentó con el paciente.
- b) El Técnico explicó al paciente el objetivo de la prueba. La frase más sencilla fue la siguiente: *“La oscilometría de impulso es una prueba de soplar que sirve para conocer las resistencias que puedan existir en sus bronquios y saber si existe o no obstrucción.”*

- c) Con el uso de estadímetros se midió la estatura en cm, con el individuo sin zapatos, en posición completamente erecta, talones juntos y mirando al frente.
- d) Se midió el peso en una báscula calibrada y se registró en kg en unidades cerradas al 0.5 kg más cercano.
- e) La edad se registró en años cumplidos al día de la prueba.
- f) La prueba se realizó con el sujeto sentado por razones de seguridad.

Maniobra de oscilometría

- a) Se explicó el procedimiento que se iba a realizar.
- b) Una vez explicado el procedimiento se realizaron 3 mediciones de 30 segundos cada una, las cuales tuvieron los siguientes criterios de aceptabilidad:
 - El paciente tuvo al menos 4 respiraciones en volumen corriente y de forma regular.
 - La morfología de las curvas estuvieron libres de artefactos:



- c) Las mediciones contaron con los siguientes criterios de repetibilidad:
 - I. Duraron 30 segundos. De existir algún artefacto, se eliminó y recalculó.
 - II. Se dejó pasar un minuto entre las mediciones realizadas.
 - III. Hubo un espectro de frecuencia entre 5Hz y 20Hz.

- IV. La coherencia que determinó la correlación que existía entre las señales que entraban y salían fue de 0.6 a 5Hz y de 0.9 a 10Hz.
- V. Existió una variabilidad entre las mediciones, menor al 10% en frecuencias mayores a 5Hz.

El reporte de la oscilometría contiene los valores de resistencia (R) calculados a 5Hz (que manifiesta las resistencias en vía aérea periférica) y a 20Hz (que representa las resistencias en la vía aérea central); estos valores son la media de las 3 mediciones realizadas que cumplieron criterios de aceptabilidad y repetibilidad.

Además se reportó la media de la reactancia (X) y la coherencia (KoeH), ésta última en 5Hz y 10Hz, cuyo valor fue de 0.6 y 0.9 respectivamente. Estos valores fueron comparados según los predichos de “Jeager” y el “INER” los cuales evalúan a la población adulta de 19 a 85 años de edad.

Los valores obtenidos a más del 150% del predicho para las resistencias, y mayor de -1.5 de la reactancia se consideraron una prueba positiva.

Procesamiento de la información obtenida

Se utilizó estadística descriptiva para calcular y describir las variables demográficas, la presencia de síntomas y las características fisiológicas pulmonares. Para las variables cualitativas se utilizaron frecuencias y porcentajes mientras que para las variables cuantitativas se utilizaron promedios y desviación estándar.

Se aplicó la Prueba “t” de forma independiente para determinar cambios significativos entre porcentajes de los predichos de la resistencia y la reactancia a diferentes frecuencias de acuerdo con la presencia o ausencia de síntomas

Los datos fueron ingresados en hojas de cálculo de Excel y posteriormente se analizaron con Stata 13.

Definición de variables

Variables independientes

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	CALIFICACIÓN	FUENTE
Género	Conjunto de características fenotípicas que determinan el sexo.	Nominal dicotómica	1. Masculino 2. Femenino	Hoja de datos
Edad	Periodo de tiempo medido en años que han pasado desde el nacimiento	Cuantitativa discontinua	1. Años	Hoja de datos
Índice de masa corporal	Talla al cuadrado entre el peso	Cuantitativa continua	1. Índice	Cálculo
Volumen espiratorio forzado en el primer Segundo (FEV ₁)	Cantidad de aire exhalado en el primer segundo posterior a una maniobra de capacidad pulmonar total.	Cuantitativa continua	1. Litros	Espirometría

Relación entre el Volumen espiratorio forzado en el primer Segundo y la capacidad vital forzada (FEV ₁ /FVC)	Proporción de aire que representa el FEV ₁ de la capacidad vital forzada.	Cuantitativa discontinua	1. Fracción	Espirometría
Índice tabáquico	Paquetes año= # cigarros fumados al día x Número de años fumados/ 20	Cuantitativa continua	Paquetes año= # cigarros fumados al día x Número de años fumados/ 20	Cuestionario

Variable dependiente: Oscilometría positiva

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	CALIFICACIÓN	FUENTE
Disfunción de vías respiratorias	Alteración de la impedancia pulmonar (aumento en la resistencia o alteración en la distensibilidad pulmonar)	Cuantitativa continua	1. Índice	Oscilometría de impulso

Descripción general del estudio

El estudio se realizó en el periodo comprendido entre marzo del año 2014 a Junio del año 2014. Se invitó a participar a trabajadores del Hospital Regional 1º de Octubre del ISSSTE, así como pacientes fumadores inscritos en él, quienes contaban con historia de tabaquismo activo o suspendido. Se utilizó la base de

datos de la clínica de tabaquismo para identificar a los trabajadores del ISSSTE quienes contaban con historia de tabaquismo y se les invitó a participar.

Se aplicó cuestionario de identificación de casos en riesgo de padecer EPOC de la ATS "COPD-PS" el cual consta de 4 ITEMS.

Se realizó espirometría de acuerdo a estándares dictados por la ATS y los resultados se compararon con los valores predichos descritos por Pérez *et al.*, en población mexicana. Se les realizó oscilometría por impulso empleando la técnica y valores predichos descritos por “Jeager” y del INER en población adulta.

XI. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Se cumplió con lo establecido por la NOM 313. Se otorgó una carta de consentimiento informado a los pacientes, explicando claramente en qué consistirá el proyecto. Se protegió siempre la identidad de la persona en estudio, manteniendo siempre en anonimato y utilizando únicamente datos necesarios para el desarrollo de la investigación.

XII. RESULTADOS

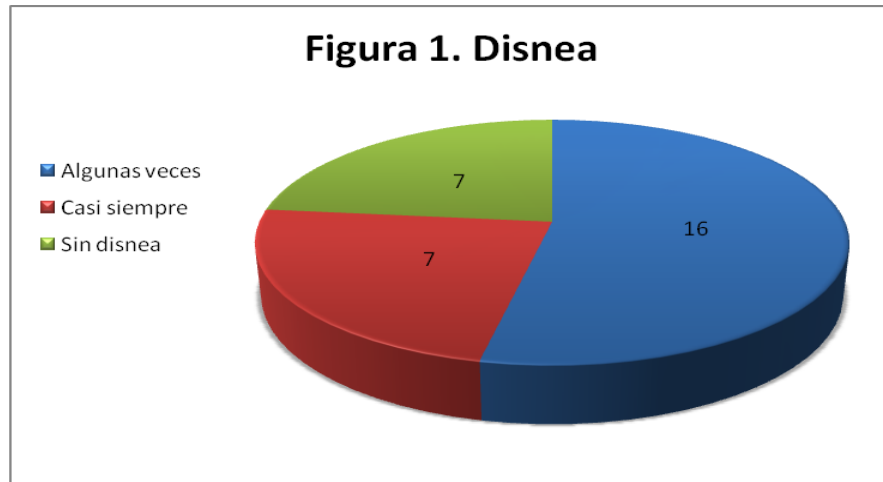
Se analizaron espirometrías de 78 pacientes, de las cuales fueron descartadas 48 por no cumplir criterios de repetibilidad en su mayoría por la ausencia de capacidad del paciente para cumplir con las maniobras de respiración o por obtener diagnóstico de EPOC por criterios de GOLD, obteniéndose 30 pacientes con edad promedio de 58 años, IMC promedio de 29.22, Índice tabáquico de 9.84 paquetes/año, con antecedente de diabetes mellitus en 4 de ellos. (Tabla 1)

Variable	Resultados
Edad *	58.23 ± 10.82
Peso *	76.93 ± 20.62
Talla *	162.6 ± 10.18
IMC *	29.22 ± 18.18
Índice tabáquico *	9.84 ± 2
Puntuación encuesta *	6.1 ± 1.58

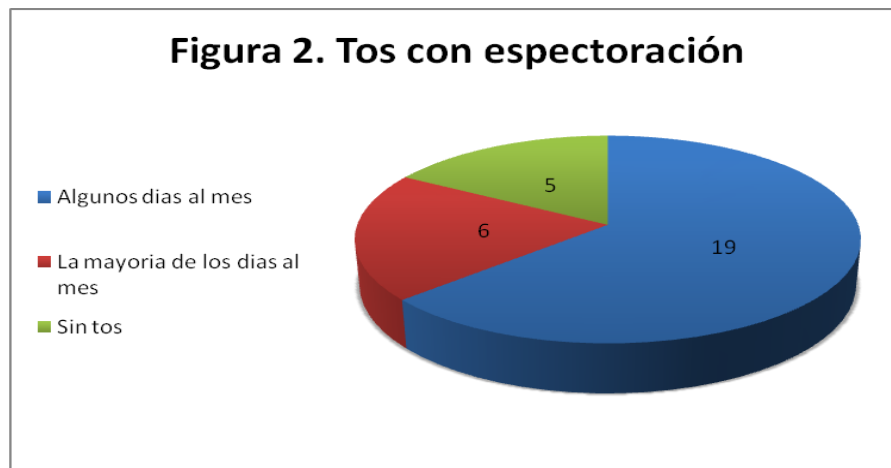
* Promedio ± desviación estándar

En cuanto a la sintomatología presentada se obtuvo una puntuación de cuestionario promedio de 6.1 puntos otorgándose riesgo como “probable de tener EPOC”.

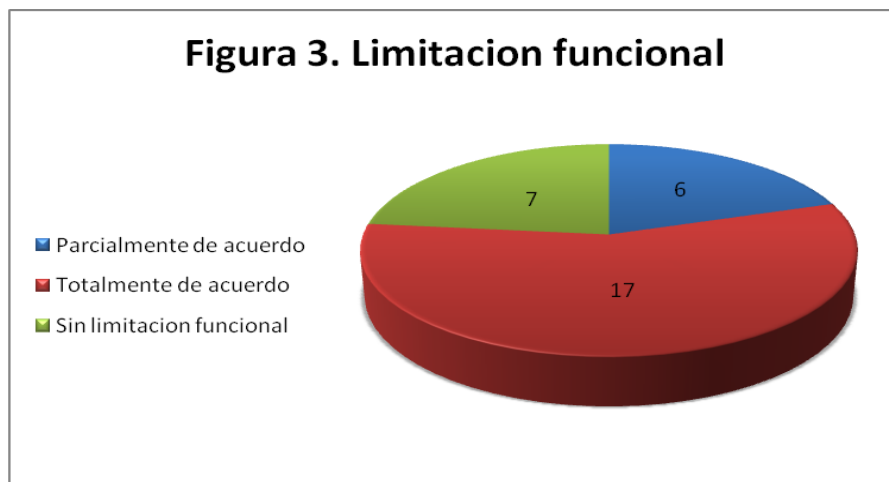
7 pacientes (23.33%) se refirieron “sin disnea”, 16 pacientes (53.33%) se refirieron “con disnea algunos días al mes”, por ultimo 7 pacientes (23.33%) refirieron “disnea casi siempre o todos los días”. (Figura 1)



En cuanto a la tos productiva, 5 pacientes (16.66 %) reportaron “Sin sintomatología de tos con expectoración”, 19 (63.33 %) pacientes con “Tos Algunos días del mes”, 6 pacientes (20 %) con “Tos la mayoría de los días del mes”. (Figura 2)



En los datos referidos para la limitación funcional o fatiga los últimos 12 meses secundario a falta de aire, se encontró 7 pacientes (23.33%) sin limitación funcional, 6 (20%) pacientes que estaban parcialmente de acuerdo que la falta de aire limitaba sus acciones, 17 pacientes (56.66%) que estaban totalmente de acuerdo que la falta de aire limitaba sus acciones. (Figura 3)



En los resultados obtenidos de la oscilometría de impulso de los 30 pacientes, se obtuvo una resistencia promedio a 5 Hz de 0.63 (DE 0,46 – 0,71) a 20 Hz 0,46 (DE 0.36 – 0.55) y una reactancia de -0.16 (DE -0,11 -0,22). (Tabla 2)

Tabla 2. Resultados obtenidos en espirometría y oscilometría de impulso	
FEV *	2.49 ± 0.53
FVC *	3.23 ± 0.74
FEV1 predicho *	2.57 ± 0.64
FVC predicho *	3.11 ± 0.77
FEVp *	99.38 ± 19.59
FVCp *	105.78 ± 19.18
FEV/FVC *	0.76 ± 0.07
Resistencia 5 Hz #	0.63 (0.46 – 0.71)
Resistencia predicho 5 Hz #	179.15 (141 – 202.6)
Resistencia 20 Hz #	0.46 (0.36 – 0.55)
Resistencia predicho 20 Hz #	161.8 (121 – 176.6)
Reactancia #	-0.16 (-0.11 – -0.22)
Reactancia predicho #	357.65 (221.3 – 821)

* Promedio ± desviación estándar

Mediana (rango intercuartilar)

FEV: Volumen de espiración forzada, FVC Capacidad vial forzada, IMC Índice de masa corporal,

En cuanto a la distribución de probabilidad de presentar un síntoma se estimó un valor significativo respecto a alteración de la resistencia en el flujo pulmonar central y total y la disnea significativa en los pacientes (Resistencia a 5Hz: Disnea + 203.24 – Disnea negativa 165.23 p : 0,06; Resistencia 20 Hz: Disnea + 179.5 – Disnea - 144,70 p : 0,05), sin encontrar relación significativa en los productiva o aumento de la limitación funcional.

No se encontró cambio en la reactivancia que pudiera ser determinante de lesión pulmonar en los pacientes.

Tabla 3. Distribución de probabilidad de síntomas respecto a la resistencia			
	Disnea +	Disnea -	p
R5 % del predicho (Medias + DE)	203.24 ± 37.47	165.23 ± 48.72	0,06
R20 % del predicho (Medias + DE)	179.05 ± 34.07	144.70 ± 40.41	0,05
	Espito +	Espito -	P
R5 % del predicho (Medias + DE)	177.31 + 45.95	158.04 + 63.79	0,4
R20 % del predicho (Medias + DE)	154.93 ± 39.79	141.64 ± 51.22	0,5
	Limitación funcional +	Limitación funcional -	P
R5 % del predicho (Medias + DE)	179.78 ± 46.27	155.41 ± 55.09	0,2
R20 % del predicho (Medias + DE)	156.2 ± 38.17	141.28 ± 51.6	0,4

XIII. DISCUSIÓN

En este estudio se obtuvo por cuestionario un riesgo de diagnóstico de EPOC probable por sintomatología, teniéndose en cuenta que en la ISO las propiedades elásticas de las vías aéreas distales son representadas por la reactancia a bajas frecuencias, la inercia por la reactancia en altas frecuencias, la resistencia de las vías respiratorias totales por las resistencias a bajas frecuencias y la resistencia de las vías aéreas centrales por la resistencia a altas frecuencias, se puede determinar incluso diferentes subgrupos en el tipo de lesión de las vías respiratorias, obteniéndose en las pruebas realizadas que los pacientes fumadores sin criterios de EPOC presentaban una probabilidad significativa de presentación de disnea (calificados como disnea casi todos los días) con alteración en la resistencia al flujo de aire en el total de las vías respiratorias, al contrario del resto de los ítems del cuestionario en donde no se haya una relación en el incremento de la resistencia aérea con la sintomatología.

En cuanto a la reactancia pulmonar no se encontró cambios en la muestra estudiada, con cifras en promedio similar a los resultados obtenidos en el estudio de *Frantz y cols.* ⁽¹⁴⁾

Los datos observados corresponden con los datos reportados con estudios previos, sugiriendo que la ISO es una herramienta con el potencial de detectar las lesiones tempranas provocadas por el tabaquismo en las vías respiratorias, siendo un estudio complementario a la espirometría para detectar cambios típicos de la vía aérea distal característicos de EPOC aun sin criterios diagnósticos espirométricos por GOLD.

XIV. CONCLUSIONES

En conclusión este estudio demuestra que los pacientes fumadores sin criterios para EPOC por espirometría, demuestran alteración significativa en la resistencia de las vías respiratorias tanto centrales como periféricas, asociando de manera positiva estos cambios con la disnea referida por los pacientes. Sin embargo no se encontró asociación con la producción de tos o limitación funcional, sugiriendo la participación de otros procesos fisiopatológicos extrapulmonares causados por el tabaquismo.

De igual manera se puede determinar que en los pacientes con tabaquismo positivo pero sin EPOC la ISO detecto cambios en la mecánica respiratoria aún con espirometría negativa, obteniendo de sus resultados un mejor reflejo de la función aérea distal y por lo tanto sugiriendo ser una herramienta útil para la detección de afección patológica pulmonar, sin embargo futuros estudios de seguimiento deberán ser realizados para determinar la significancia clínica de estos hallazgos.

XV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Di Mango AM, Lopes AJ, Jansen JM, et al. Changes in respiratory mechanics with increasing degrees of airway obstruction in COPD: detection by forced oscillation technique. *Respir Med.* 2006; 100: 399-410.
2. Cauberghs M, van de Woestijne KP. Changes of respiratory input impedance during breathing in humans. *J Appl Physiol.* 1992; 73: 2355-62.
3. Global Initiative for Obstructive Lung Disease. Global strategy for the diagnosis, management and prevention of chronic obstructive pulmonary disease (updated 2010). 2010; 1-117.
4. Celli BR, MacNee W. Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS position paper. *Eur Respir J.* 2004; 23: 932–946.
5. Anto JM, Vermeire P, Vestbo J, Sunyer J. Epidemiology of chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J.* 2001; 17: 982–994
6. Marco R, Accordini S, Cerveri I, Corsico A, Anto´ JM, Ku¨ nzli N, Janson C, Sunyer J, Jarvis D, Chinn S, et al. Incidence of chronic obstructive pulmonary disease in a cohort of young adults according to the presence of chronic cough and phlegm. *Am J Respir Crit Care Med.* 2007; 175: 32–39.
7. Lindberg A, Jonsson AC, Rönmark E, Lundgren R, Larsson LG, Lundbäck B. Ten-year cumulative incidence of COPD and risk factors for incident disease in a symptomatic cohort. *Chest.* 2005; 127(5): 1544-52.
8. Vogel J, Smidt U. Impulse Oscillometry. Analysis of lung mechanics in general practice and the clinic, epidemiological and experimental research. 1994,
9. Verlagsgruppe GmbH. Frankfurt am. Noninvasive assessment of airway alterations in smoker. *Am J reipir Crit Care.* 2004, 170: 414-419.
10. Solymar L, Landser F, Duiverman E. Measurement of resistance with the forced oscillation technique. *Eur Respir J. Suppl* 1989; 4: 150s-3s.
11. Umme K, Zoe B, Kay R, Cerys S, Jorgen V, Catherine H, Dave S. Impulse oscillometry in COPD: Identification of measurements related to airway

- obstruction, airway conductance and lung volumes. *Respiratory Medicine*. 2009; 103: 136-143
12. Garcia G, Perez T, Verbanck S. Functional measurements of the peripheral airways in COPD. *Rev Mal Respir*. 2012 Feb; 29(2): 319-27.
 13. Akane H, et al. Relationship between peripheral airway function and patient-reported outcomes in COPD: a cross-sectional study. *BMC Pulmonary Medicine*. 2010; 10-10
 14. Beeh KM, Beier J, Buhl R, Stark-Lorenzen P, Gerken F, Metzdorf N. Efficacy of tiotropium bromide (Spiriva) in patients with chronic-obstructive pulmonary disease (COPD) of different severities. *Pneumologie*. 2006; 60: 341-6.
 15. Frantz s, Nihelen U, Dencker M, Engström G, Löfdahl C, Wollmer P. Impulse oscillometry may be of value in detecting early manifestations of COPD. *Respir Med*. 2012 Aug; 106(8): 1116-23.