



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

**ASOCIACIÓN ENTRE LA FLUJOMETRÍA Y
PULSIOXIMETRÍA CON EL NÚMERO DE
EVENTOS DE EXACERBACIÓN DE
ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA
CRÓNICA EN PACIENTES CON
ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA
CRÓNICA.**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
ESPECIALISTA EN MEDICINA DE URGENCIAS**

**PRESENTA
BERTHA GONZÁLEZ GÓMEZ**

**ASESOR
SERGIO EDUARDO LÓPEZ VÁZQUEZ**



TOLUCA, MÉXICO 2015



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.


**ASOCIACIÓN ENTRE LA FLUJOMETRÍA Y PULSIOXIMETRÍA CON EL NÚMERO DE
EVENTOS DE EXACERBACIÓN DE ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA
CRÓNICA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA.**

**ASOCIACIÓN ENTRE LA FLUJOMETRÍA Y PULSIOXIMETRÍA CON EL NÚMERO DE
EVENTOS DE EXACERBACIÓN DE ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA
CRÓNICA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA.**

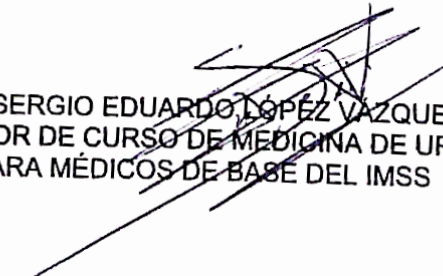
AUTORIZACIÓN DE TESIS

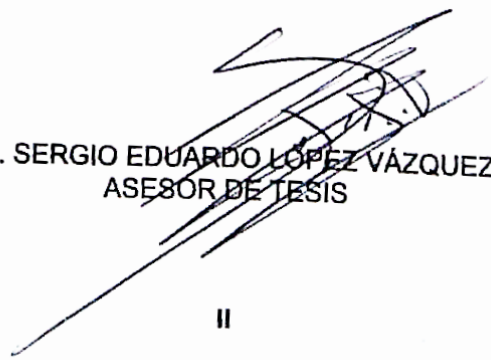

DR. ALFONSO EZEQUIEL MERCADO MARTÍNEZ
DIRECTOR ENCARGADO DEL HOSPITAL GENERAL REGIONAL 220.




DR. ARMANDO SALAS ORTIZ
COORDINADOR CLÍNICO DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD




DR. SERGIO EDUARDO LÓPEZ VÁZQUEZ
COORDINADOR DE CURSO DE MEDICINA DE URGENCIAS
PARA MÉDICOS DE BASE DEL IMSS


DR. SERGIO EDUARDO LÓPEZ VÁZQUEZ
ASESOR DE TESIS

Índice General

Contenido	Página
Portada	
Hoja de Título	I
Oficio de Aprobación de Tesis	II
Índice general	III
Resumen en español e inglés	IV
I Antecedentes	1
II Planteamiento del Problema	14
III Objetivos	15
IV Justificación	16
V Hipótesis	18
VI Metodología	19
VII Resultados	21
VIII Discusión	28
IX Conclusiones	30
X Bibliografía	31
XI Anexos.	33

RESUMEN

La enfermedad pulmonar obstructiva Crónica (EPOC) es una enfermedad prevenible y tratable. Su componente pulmonar se caracteriza por una obstrucción del flujo aéreo que no es completamente reversible, asociada a una reacción inflamatoria exagerada de la vías respiratorias y del parénquima pulmonar, lo cual es la causante de la sintomatología así como de las exacerbaciones de la enfermedad, considerando a estas como un predictor de mal pronóstico e incremento en la mortalidad. Por ello, se realizó un estudio observacional, prospectivo y de asociación a un grupo de 40 pacientes portadores de EPOC adscritos a la UMF 235 del IMSS, se consideró el grado de obstrucción de la vía aérea a través de la medición (mediante espirómetro incentivo) del Flujo Espiratorio Máximo (FEM), la saturación arterial de oxígeno (SaO_2) y asociarlos al número de exacerbaciones durante un año. Se realizó un análisis descriptivo de la muestra estudiada y posteriormente se sometió a pruebas de asociación mediante R de Pearson y el grado de significancia se determinó mediante Chi cuadrada, concluyendo que existe una asociación estadísticamente significativa con correlación inversamente proporcional entre la saturación arterial de oxígeno y el número de exacerbaciones anuales, así como también se encontró una asociación estadísticamente significativa con correlación inversamente proporcional entre el flujo espiratorio máximo y el número de exacerbaciones anuales. Así mismo existió una asociación estadísticamente significativa con correlación directamente proporcional entre el flujo espiratorio máximo y la saturación arterial de oxígeno.

ABSTRACT

Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is a preventable and treatable condition. Its lung component is characterized by an airflow obstruction that is not completely reversible, associated with an inflammatory reaction exaggerated the airways and lung parenchyma, which is the cause of symptoms and exacerbations of the disease, considering these as a predictor of poor prognosis and increased. 40 patients with COPD were included in a prospective and association study. Peak Flow (PEF) (measured with an incentive spirometer), arterial oxygen saturation (SaO₂) were determined and then investigate association with number of exacerbations during one year. Descriptive analysis of the sample was performed and subsequently underwent tests of association using Pearson's r and degree of significance was determined by chi square, concluding that there is a statistically significant association with inverse correlation between arterial oxygen saturation and the number of annual exacerbations. A statistically significant association with inverse correlation between maximum expiratory flow and the number of annual exacerbations was found. Also there was a statistically significant association with directly proportional correlation between peak expiratory flow and blood oxygen saturation.

I. ANTECEDENTES:

La EPOC es una enfermedad prevenible y tratable, que se caracteriza por la limitación al flujo aéreo persistente, generalmente progresiva y asociada a una reacción inflamatoria exagerada de la vías aéreas y del parénquima pulmonar frente a partículas o gases nocivos (tabaco y biomasa principalmente). Pueden estar o no asociados con síntomas (disnea, tos y expectoración), exacerbaciones, efectos extrapulmonares y enfermedades concomitantes. Las exacerbaciones y comorbilidades que presenta cada paciente influyen en la gravedad de la enfermedad.^{1,2,3,4}

EPIDEMIOLOGÍA

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es una entidad responsable de una elevada morbilidad y mortalidad a nivel mundial. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la EPOC es la cuarta causa de muerte, pero se situará en tercer lugar en el año 2020, solo superada por las enfermedades cardiovasculares y el cáncer.

A pesar de la complejidad para medir su prevalencia, se puede afirmar que en los países desarrollados está aumentando, es mayor en fumadores que en exfumadores, en individuos de más de 40 años de edad y es mayor en hombres que en mujeres, el perfil etario está cambiando, actualmente los datos muestran una alta prevalencia de la enfermedad en la edad laboral (menores de 65 años de edad).^{1,2}

En México, como en otros países de Latinoamérica, la EPOC es una enfermedad importante por su morbilidad y mortalidad, sin embargo, permanece subdiagnosticada y sin ser reconocida como un problema de salud pública. La prevalencia calculada para México por el estudio PLATINO, y de acuerdo con el criterio de la GOLD (*Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease*) es de 7.8% en personas mayores de 40 años de edad. La prevalencia es mayor en hombres (11%) que en mujeres (5.6%), se incrementa considerablemente con la edad (18.4% en personas > de 60 años versus 4.5% en personas de 50 a 59 años) y al número de cajetilla fumadas (15.7% en personas que han fumado > 10

cajetillas/año versus 6.3% cuando se fuma < 10 cajetillas/año)^{1,2}. De acuerdo con las estadísticas que reporta el INEGI, existe evidencia que la mortalidad en la EPOC se ha incrementado, en el año 2005 se situó en el 5º lugar, dentro de las 10 principales causas de mortalidad en personas mayores de 65 años.

En cuanto a la morbilidad, son pocos los datos específicos en nuestro país, sin embargo, existe evidencia de que es un importante problema de salud. En el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER), la EPOC ocupa el segundo lugar en visitas a urgencias y el cuarto lugar como causa de egreso hospitalario. A pesar de estos datos, la EPOC permanece subdiagnosticada en nuestro país, no sólo en los estadios tempranos de la enfermedad, sino también en los tardíos, este fenómeno es explicable si se toma en cuenta que el recurso de la espirometría, el instrumento con el que se realiza el diagnóstico de EPOC, es poco utilizado, reflejándose también en la mala clasificación de los pacientes que supuestamente son portadores de EPOC.

A nivel mundial la EPOC se considera una enfermedad asociada al tabaco y con predominio en hombres, sin embargo en México es también un problema de salud en las mujeres por la exposición crónica a humo de biomasa que origina daño pulmonar. El estudio PLATINO reveló que 37.5% de la población mayor de 40 años de edad utiliza biomasa para cocinar. Casi el 30% de los pacientes con EPOC diagnosticados en el INER son casos relacionados a la exposición al humo de leña y de ellos, más del 88% son mujeres.

SOBREVIDA

Existen estudios internacionales que indican que los pacientes con EPOC tienen reducida la esperanza de vida en comparación con los sujetos de la misma edad que no tienen EPOC. Un estudio de sobrevida en México determinó que a 8 años el 26% de los pacientes con EPOC fallecen. El estudio permitió comparar la sobrevida en sujetos con EPOC expuestos al tabaco y a biomasa. En términos de sus características clínicas y los factores asociados a la mortalidad, aunque la afección función al es menos grave en los pacientes con EPOC secundaria a la exposición

a biomasa, la calidad de vida, la capacidad de ejercicio y la sobrevida están afectadas en forma similar. 5

IMPACTO SOCIECONÓMICO DE LA EPOC

El costo de la EPOC en México varía de acuerdo al grado de gravedad de la enfermedad, donde los pacientes que se hospitalizan son los que se encuentran en estadios más graves.

Los gastos anuales atribuibles para la EPOC secundaria a la exposición a tabaco son aproximadamente 37 millones de pesos (estudio de costos en el INER). Los gastos varían ampliamente de acuerdo al grado de EPOC y uso de recursos. El gasto por paciente en consulta externa es de 2,100 pesos, en hospitalización por día es de 2,290 pesos, en urgencias de 3,000 pesos y en terapia intensiva el costo puede elevarse hasta más de 400,000 pesos. En la clínica de EPOC, anualmente se dan más de 2,500 consultas y se hospitalizan alrededor de 350 pacientes. Estos datos revelan que el costo de la EPOC para estos rubros asciende a más de 13 millones de pesos, sin tomar en cuenta los gastos que se generan en la terapia intensiva.

PATOGÉNESIS

La inflamación es la respuesta del sistema inmune a una señal de daño y tiene un papel relevante en la patogénesis de la EPOC. Todo proceso inflamatorio representa una reacción tisular ante una agresión que incluye tanto reacciones de respuesta efectora como de cese. Este balance depende las señales moleculares inducidas por el daño tisular y el agente agresor que desencadenan una serie de eventos como el reclutamiento celular, la eliminación del agente agresor y de las células dañadas, la creación de barreras para evitar la diseminación y, finalmente, la reparación del tejido. En condiciones fisiológicas esta respuesta es autolimitada, sin embargo, por estímulos repetidos de daño (como la exposición al humo de cigarro o de leña), la respuesta inflamatoria se perpetúa y lleva al desarrollo de enfermedades.

La inflamación crónica por la exposición al humo del cigarro o de leña, en los sujetos susceptibles, lleva al desarrollo de la EPOC.⁶

Existe activación de macrófagos y de células epiteliales por los productos tóxicos del cigarro, humo de leña o de irritantes inespecíficos.⁷ Esta activación provoca la liberación de diferentes mediadores inflamatorios que promueven la quimiotaxis y la activación de linfocitos T y otras células polimorfonucleares (CPMN) amplificando el proceso inflamatorio.

La activación de las CPMN y los macrófagos provoca la liberación de proteasas las cuales son responsables de la destrucción de los bronquiolos y el parénquima pulmonar.⁷ En condiciones normales, esas proteasas son inhibidas por antiproteasas como la alfa 1 antriptisina; sin embargo, en las personas que desarrollan EPOC, hay una alteración de este sistema llamado proteasa/antiproteasa.

Otro mecanismo de daño se da por los neutrófilos reclutados; estos secretan mediadores que promueven el daño del parénquima pulmonar y de las vías aéreas y estimulan la secreción de moco al favorecer la expresión de mucina mediante la producción de elastasa y especies reactivas de oxígeno.⁸

El estímulo del humo del cigarro activa directamente a las células del sistema inmune innato y el reconocimiento del antígeno por las células dendríticas, inicia la respuesta inmune adaptativa.⁶ Se ha observado que el número de células T CD4+ aumenta en las vías aéreas y la sangre periférica de los pacientes con EPOC.^{8,9} Y que las diferentes subpoblaciones participan en el desarrollo de la enfermedad. Las células Th2 secretan IL-4 e IL-13 y es mediante esta última citocina que estimulan la producción de moco.²⁶ Por otro lado, las células Th1 son productoras de IFN, que permite la activación de macrófagos, mientras que las células Th17 estimulan a las células epiteliales, los fibroblastos de las vías aéreas y las células del músculo liso para que secreten quimiocinas que favorecen el reclutamiento de neutrófilos y se ha informado que existe una correlación negativa entre la cantidad de células Th17 y el grado de obstrucción pulmonar.⁶

EL ORIGEN DE LA OBSTRUCCIÓN

La limitación al flujo aéreo en los pacientes con EPOC es el denominador común que se observa en la enfermedad de la vía aérea pequeña y el enfisema. Actualmente existe un debate acerca del origen de la obstrucción de la vía aérea en EPOC ya que no está claro por qué algunos pacientes evolucionan hacia la bronquitis y otros tienen predominantemente enfisema; sin embargo se sabe que el estrechamiento de las vías aéreas pequeñas, como resultado de una bronquiolitis, participan en la obstrucción. 10

Por otro lado, la limitación del flujo aéreo se debe a la pérdida de la elasticidad y cierre de las vías aéreas pequeñas producto de la destrucción del parénquima. La pérdida de la elasticidad del pulmón puede ocurrir en EPOC aun en la ausencia de enfisema y es probable que sea un factor importante en la obstrucción de la vía aérea de este grupo de pacientes. Es probable que ambos mecanismos tengan un papel en grado variable para producir limitación en el flujo aéreo en la mayoría de los pacientes. 11,12

PATOGÉNESIS Y PATOLOGÍA

Se pueden identificar 3 regiones anatómicas que explican no solamente el cuadro clínico de la EPOC sino todo el espectro de su clasificación. La primera región es la de los bronquios mayores y aquéllos cuyo calibre es mayor de 2 mm de diámetro y su afección explica los síntomas de la bronquitis crónica como tos crónica y expectoración. El daño de la vía aérea pequeña que se refiere a los bronquiolos menores de 2 mm explica la mayor parte de la limitación del flujo aéreo en ausencia de enfisema, mientras que la destrucción del parénquima pulmonar explica la limitación del flujo aéreo que no es debida a lesión de la vía aérea pequeña. 14 Las dos últimas explican la disnea que acompaña al paciente con EPOC; sin embargo, se requieren estudios que permitan dilucidar la región afectada que se asocia con la disnea. Independientemente de la región afectada, la inflamación está presente desde el principio de la enfermedad.

DIAGNÓSTICO Y CLASIFICACIÓN

El primer paso para considerar el diagnóstico de EPOC consiste en interrogar sobre la exposición a uno o varios de los factores de riesgo conocidos para adquirir la enfermedad (principalmente tabaco y biomasa, pero también exposición laboral a polvos, humos, gases o sustancias químicas). El tiempo e intensidad de la exposición a cualquiera de estos factores en un sujeto susceptible va a determinar que la enfermedad se presente. En relación con la intensidad de la exposición al humo del tabaco, el haber fumado intensamente por lo menos una cajetilla al día por más de 10 años, hace a una persona susceptible de presentar la enfermedad. Si además de tener un factor de riesgo el paciente presenta síntomas como disnea y/o tos con expectoración por más de 3 meses al año por dos o más años, se debe sospechar el diagnóstico y solo se conforma con los valores que se obtienen de una espirometría después de aplicar un broncodilatador.

FACTORES DE RIESGO PARA EPOC

Además de los factores ya mencionados, también se ha reportado que el asma y la hiperreactividad bronquial son factores de riesgo para EPOC; otros como la deficiencia de alfa 1 antitripsina prácticamente no se encuentra en nuestro país. Las guías *GOLD* para el diagnóstico y tratamiento de la EPOC, han agrupado a los factores de riesgo en aquellos que están directamente relacionados con el huésped y los exposicionales o ambientales.^{14,15} La intensidad de la exposición y la susceptibilidad genética son factores que influyen para que un sujeto desarrolle la enfermedad, ya que no todos los sujetos que fuman o que se exponen a humo de leña van a desarrollarla.

La exposición a biomasa es un factor de riesgo que debe investigarse rutinariamente en las mujeres de origen rural de los países en vías de desarrollo. Se ha encontrado una asociación directa entre el número de horas de exposición al humo de leña y la presencia de bronquitis crónica en las mujeres. Para las mujeres expuestas a más de 200 horas/año (índice que resulta de multiplicar el número de horas expuesta al

día, por los años de haber estado expuesta al humo de leña) el riesgo de tener EPOC es 75 veces mayor que en las mujeres sin esta exposición.¹⁶

SINTOMAS

Por mucho tiempo la definición de EPOC estuvo basada en la limitación al flujo aéreo, actualmente ha cambiado sobre todo el concepto de la gravedad de la enfermedad tomando en cuenta los síntomas y la historia de exacerbaciones,¹ ya que precisamente el impacto de los síntomas es lo que determina la calidad de vida del paciente. Las exacerbaciones son vistas como un factor de riesgo de deterioro que se puede prevenir.¹⁶

Los síntomas característicos de la EPOC son: tos con expectoración y disnea. La tos crónica y expectoración debe considerarse como síntomas tempranos. La disnea es un síntoma que se presenta en fases más avanzadas.

La tos crónica es productiva con expectoración mucosa de predominio matutino. A diferencia de la disnea, la tos y expectoración muestran una gran variabilidad en cada individuo y en términos generales no ayuda a determinar la gravedad de la enfermedad. Un individuo que no ha recibido ningún tipo de medicamento, especialmente broncodilatadores, y fuma, es más susceptible de presentar tos con expectoración productiva. Pero si recibe tratamiento, la tos y expectoración se controlan (aunque la limitación al flujo aéreo persistan). Estos síntomas durante las exacerbaciones se incrementan y la expectoración puede cambiar a purulenta, viscosa y más abundante. ^{11,12,13}

La fatiga, pérdida de peso y anorexia son síntomas muy comunes en estadios avanzados de la enfermedad. Los síntomas de ansiedad y depresión son comunes y se asocian con incremento en el riesgo de exacerbaciones y pobre calidad de vida. ^{11,12,13.}

EVALUACION DE LOS SINTOMAS

Se cuenta con instrumentos estandarizados, sencillos para autoaplicarse, que permiten evaluar rápidamente los síntomas (disnea) y calidad de vida. Para evaluar

la disnea se utiliza la escala del Consejo de Investigación Médica. La versión modificada se identifica por sus siglas en inglés (mMRC de Modified Medical Research Council). 14

EXAMEN FÍSICO

El examen físico, no es una herramienta que permita contribuir para el diagnóstico de EPOC. Los signos clínicos sugestivos de limitación al flujo aéreo, comúnmente están ausentes, hasta que la limitación al flujo aéreo es muy grave. Un número importante de signos físicos del paciente con EPOC pueden estar presentes, pero su ausencia no excluye el diagnóstico.

ESPIROMETRÍA

Para hacer el diagnóstico de la EPOC, es indispensable realizar una espirometría pre y postbroncodilatador y la característica funcional esencial en estos pacientes es la obstrucción persistente al flujo aéreo, la cual se evalúa con la relación VEF1/CVF (capacidad vital forzada) disminuida.^{1,3} Hasta la actualidad la estrategia GOLD continúa utilizando la relación VEF1/CVF < 70% para diagnosticar EPOC. El grado de obstrucción se determina usando el VEF1 (Volumen espiratorio forzado en el primer segundo).

Tabla No. 1 Clasificación de la severidad funcional de la EPOC según GOLD

Grado	Característica
I Leve	VEF1 >80%
II Moderada	VEF1 >50 y <80% del predicho
III Severo	VEF1 >30 y <50% del predicho
IV Muy severo	VEF1 <30%, o <50% del predicho con presenciade insuficiencia respiratoria (PaO2<60mmHg)y/oPresencia de cor pulmonale

RADIOGRAFIA DE TORAX

La radiografía de tórax se debe realizar en un sujeto que se sospecha con EPOC para diagnósticos diferenciales, tales como:

Pulmonares

Enfermedad pulmonar obstructiva crónica

Asma

Cáncer endobronquial

Tuberculosis endobronquial

Bronquiectasias

Insuficiencia cardíaca derecha

Neumopatía intersticial

Fibrosis quística

Extrapulmonares

Goteo postnasal

Reflujo gastroesofágico

Farmacoterapia (ej. IECA)

OXIMETRIA DE PULSO Y GASOMETRÍA ARTERIAL

La oximetría de pulso es un método no invasivo y muy sencillo que puede realizarse en todos los pacientes con EPOC, mide la saturación arterial de oxígeno de la hemoglobina circulante, a través del análisis espectrofotométricos que miden las porciones de luz transmitida y absorbida por la hemoglobina, combinado con el principio de la pletismografía, por medio del pulso (SaO_2), usando dos emisores de luz y un receptor colocados a través de un lecho capilar pulsátil, detectando así oportunamente la desaturación e hipoxemia. El valor normal debe ser mayor de 92%. La medición de la saturación de oxígeno es una forma sencilla y rápida de conocer el estado de la oxigenación de un paciente y puede ser realizada por el médico general en la consulta. En cambio, para realizar una gasometría arterial,

(que además permite conocer el equilibrio ácido-base y el estado ventilatorio), se requiere de un gasómetro el cual no está disponible en todos los centros de trabajo. Existen criterios específicos para solicitar una gasometría arterial:

- En todos los pacientes que tengan un VEF1 < 40% del predicho.
- Cuando exista algún signo de insuficiencia respiratoria (aumento del esfuerzo respiratorio y/o cianosis) o de insuficiencia cardiaca derecha (ingurgitación yugular, edema de miembros inferiores).

FLUJO ESPIRATORIO MAXIMO:

El flujo espiratorio máximo (FEM) o PEF por sus siglas en inglés (peak expiratory flow) es el mayor flujo que se alcanza durante una maniobra de espiración forzada. Se consigue al haber espirado el 75-80% de la capacidad pulmonar total, dentro de los primeros 10 milisegundos de espiración forzada. Se expresa en L/min, o como porcentaje de su valor de referencia. Refleja el estado de las vías respiratorias de gran calibre. Este índice funcional es similar al VEF1 con el cual se correlacionan muy bien.

Para valorar la lectura del PEF se requiere conocer su rango en los individuos normales y en ello influyen variables como peso, talla, edad y sexo; se utiliza la fórmula siguiente:

$$\frac{\text{PEF medido}}{\text{PEF teórico}} \times 100$$

FEM = o > 90% del teórico o mejor conocido, se considera como patología estable o controlada.

FEM inferior a dicho valor, se considera patología fuera de control.

FEM inferior a 150 L/min es signo de gravedad.

Las mediciones del PEF de forma rutinaria en el consultorio o servicio de urgencias, sería de mucha utilidad para el seguimiento de pacientes con enfermedades respiratorias crónicas.²⁰

ESTRATIFICACION DE LA GRAVEDAD PROPUESTA POR EL CONSENSO MEXICANO

Los miembros del Consenso Mexicano evaluando las diferentes recomendaciones internacionales, determinaron estratificar la enfermedad, en una mucho más sencilla que la estrategia GOLD. La finalidad última es poder proporcionar el tratamiento más apropiado. Esta clasificación como otras toma en consideración síntomas, exacerbaciones frecuentes y al final función pulmonar. Así la clasificación del consenso considera 5 grupos: Enfermedad leve, moderada, grave, muy grave y extremadamente grave, este último grupo debe ser evaluado y tratado exclusivamente por los neumólogos, tienen alto riesgo de muerte, deben ser identificados y seguidos estrechamente.

TRATAMIENTO:

Las guías de tratamiento para la enfermedad pulmonar obstructiva crónica de GOLD y ALAT 2, sugieren que el tratamiento para esta enfermedad debe estar basado en la prevención y disminución de los síntomas (especialmente la disnea); es reducir la frecuencia y severidad de las exacerbaciones; mejorar la calidad de vida y la capacidad de ejercicio. Ambas guías están estrictamente apegadas a evidencias científicas. Las guías mexicanas, siguiendo las mismas estrategias de GOLD y ALAT y tomando la información colectada, asumen además, que el tratamiento debe de estar dirigido a pacientes que buscan ayuda para aliviar sus síntomas y exacerbaciones. Por lo tanto están muy orientadas a la resolución de síntomas y prevención de las exacerbaciones, a lo que se le llama prevención del deterioro tanto de la función pulmonar como de la calidad de vida.

DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO DE LAS EXACERBACIONES:

El evento clínico más relevante en la EPOC es la exacerbación, la cual se define como: Un cambio agudo de la situación clínica basal del paciente más allá de la variabilidad diaria, que cursa con aumento de la disnea, tos, y la expectoración purulenta, o cualquier combinación de estos síntomas, y que precisa un cambio en el tratamiento habitual.^{1,17,18,19}

Los factores de riesgo más frecuentes son los síntomas cotidianos como la tos y expectoración, tabaquismo activo y pobre apego a tratamiento; las enfermedades coexistentes como el reflujo gastroesofágico y el antecedente de exacerbaciones previas.¹

La etiología de la exacerbación de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EEPOC) puede ser infecciosa o no infecciosa. La infecciosa es la más frecuente (80%), siendo principalmente de origen bacteriano. 5 Pueden ser virales hasta en un 40-50% y las mixtas o coinfección hasta un 25% de los casos. Entre las causas no infecciosas están el mal apego al tratamiento, cambios climáticos, la contaminación ambiental y ciertas condiciones que incrementan el trabajo respiratorio o la hipoxemia como la realización de más esfuerzo, descompensación de comorbilidades, infecciones extrapulmonares, etc.

EXACERBACION LEVE: origina un incremento de los síntomas, la disnea suele ser muy mínima, no impide las actividades habituales, los pacientes se manejan en casa.

EXACERBACION MODERADA: hay incremento de los síntomas, principalmente la disnea, hay cierto grado de broncoespasmo, los pacientes cursan con deterioro moderado en el intercambio gaseoso con una disminución de SaO_2 de más de un 5%, pero sin incremento de la $PaCO_2$. En este caso se requiere además de medicación habitual, el uso de esteroides sistémicos con o sin antibiótico de forma ambulatoria.

EXACERBACION GRAVE: se incrementan los síntomas sobre todo la disnea, que hace que el paciente requiera manejo hospitalario (estancia corta en urgencias), requiere uso de esteroides sistémicos y antibióticos, evaluar la gravedad de la insuficiencia respiratoria para determinar la necesidad de oxígeno suplementario.

EXACERBACION EXTREMADAMENTE GRAVE: los síntomas clínicos son manifiestos en forma extrema, hay una insuficiencia respiratoria grave y puede, además, cursar con acidosis respiratoria. La limitación física es la regla, la vida está en riesgo y requiere de manejo hospitalario, frecuentemente en la Unidad de Cuidados Intensivos con ventilación no invasiva o invasiva. 1,17,18

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

Los pacientes con EPOC sufren múltiples exacerbaciones por diversas causas, es importante conocer el riesgo de presentarse en un paciente en un momento dado debido a que entre más número de exacerbaciones presente al año, peor es el pronóstico para el paciente, incrementando el riesgo exacerbaciones muy graves y muerte. Los principales sistemas objetivos para estimar la función pulmonar son espirometría, gasometría arterial, estudios de imagen; los cuales son caros y con poca disponibilidad ya que solo son solicitados por médicos especialistas de segundo y tercer nivel de atención; siendo la medición del flujo espiratorio pico a través de flujómetro y la pulsioximetría, opciones más asequibles, de bajo costo y fácil manejo para el paciente a considerar para estimar la función pulmonar a través de la medición del flujo espiratorio máximo y la saturación arterial de oxígeno, de manera ambulatoria, domiciliaria y sin complicaciones para los pacientes.

Por lo que, consideramos que la estadificación de riesgo de exacerbación mediante la medición de flujometría y pulsioximetría, conociendo la función pulmonar actual puede contribuir a identificar a pacientes de alto riesgo y permitir complementar tratamiento médico a dicha población vulnerable, por lo que se emite la siguiente pregunta de investigación:

¿Existe asociación estadísticamente significativa entre el grado de limitación del flujo aéreo determinado por flujometría y la SaO₂ determinada por pulsioximetría con el número anual de exacerbaciones de EPOC en pacientes diagnosticados previamente con EPOC, en la población adscrita a la UMF 235?

III. OBJETIVOS:

a) General:

Determinar si existe asociación estadísticamente significativa de la función pulmonar estimada mediante la medición del flujo espiratorio máximo y de la SaO₂ determinada mediante pulsioximetría, con el número anual de exacerbaciones de EPOC, en pacientes que acuden al servicio de Atención Médica Continua de la Unidad de Medicina Familiar 235.

b) Específicos:

- I. Determinar la asociación entre el número anual de exacerbaciones de EPOC y el flujo espiratorio máximo.
- II. Determinar la asociación entre el número anual de exacerbaciones y la SaO₂.
- III. Conocer el número anual de exacerbaciones de cada paciente.
- IV. Estimar grado de disnea, durante el curso estable de la EPOC.
- V. Conocer el tratamiento actual de cada paciente para el control de su EPOC.

IV. JUSTIFICACIÓN:

La EPOC es una enfermedad de distribución mundial que requiere frecuentemente de hospitalizaciones por exacerbaciones. La exploración de la función pulmonar permite cuantificar su gravedad, estimar el pronóstico, monitorizar la evolución y valorar la gravedad de las exacerbaciones. La búsqueda, cuantificación y prevención de las exacerbaciones como estrategias preventivas del deterioro del paciente. El antecedente de un mayor número de exacerbaciones se convierte en un factor prioritario para tener mayor riesgo de deterioro de la enfermedad, en particular de tener nuevas exacerbaciones y, por ende, mayor riesgo de hospitalización y muerte. La importancia de identificar probables exacerbaciones radica en la posibilidad de brindar más atención y cuidados, para incrementar la esperanza de vida y mejorar la calidad de vida.

Consideramos necesario contar con métodos objetivos simples y asequibles para estimar el riesgo, sugiriendo que el uso de flujometría y pulsioximetría pueden ser empleados para identificar a los pacientes con mayor riesgo de exacerbaciones. Por ello, en primera instancia se indagará si existe asociación entre el número de exacerbaciones y la SaO₂ y la flujometría.

Las exacerbaciones en la EPOC tienen un efecto negativo en los pacientes en términos de mortalidad y salud; relacionado con la calidad de vida y disminución de la función pulmonar, incluyendo enormes costos socioeconómicos sobre los recursos sanitarios. De tal manera que el impacto es elevado, así como el número de consultas por exacerbaciones de EPOC, por lo que la importancia de conocer el grado de obstrucción de la vía respiratoria en los pacientes portadores de EPOC es elemental para establecer medidas preventivas para un mejor control.

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica se caracteriza por un fenómeno inflamatorio acentuado y crónico de la vía aérea responsable del aumento de la resistencia al paso del aire que normalmente es progresiva y que se acompaña de importantes síntomas sistémicos. Las exacerbaciones y comorbilidades contribuyen a la gravedad general en cada paciente en lo individual. Se considera

como un proceso mórbido prevenible y tratable, responsable de una pesada carga sanitaria e impacto económico-social. Esto se evidencia desde su inicio, pero sobre todo en sus estados avanzados.

V. HIPÓTESIS:

HIPÓTESIS NULA: No existe asociación estadísticamente significativa entre la medición de flujometría y SaO₂ por pulsioximetría en reposo con el número de eventos de exacerbación de enfermedad pulmonar obstructiva crónica en pacientes previamente diagnosticados con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, adscritos a la Unidad de Medicina Familiar 235 del Instituto Mexicano del Seguro Social.

HIPÓTESIS ALTERNA: Existe asociación estadísticamente significativa entre la flujometría y la pulsioximetría en reposo con el número de eventos de exacerbación de enfermedad pulmonar obstructiva crónica en pacientes previamente diagnosticados con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, adscritos a la Unidad de Medicina Familiar 235 del instituto Mexicano del Seguro Social.

VI. METODOLOGÍA:

SUJETOS, MATERIAL Y MÉTODOS.

Se realizó un estudio observacional, prospectivo y de asociación, dentro de las instalaciones del servicio de Atención Médica Continua de la Unidad de Medicina Familiar 235 del IMSS (unidad de primer nivel de atención) de noviembre de 2013 a febrero de 2014; a partir de los expedientes clínicos disponibles de enero 1 a diciembre 31 de 2013, identificando el número de consultas recibidas por exacerbación de EPOC durante dicho intervalo, identificándolos en el Sistema de Información de Medicina Familiar con base en los listados de motivo de consulta y envíos a segundo y tercer nivel. Posteriormente se localizó a cada paciente, de manera individual, durante el seguimiento mensual de la consulta externa correspondiente para solicitar su participación en el proyecto, previa firma de consentimiento informado y proceder con la estimación de flujo espiratorio máximo mediante un flujómetro portátil y SaO₂ en reposo y sin apoyo de O₂ suplementario; el flujo espiratorio máximo se midió a través de un flujómetro portátil tipo Wright haciendo que el paciente, a través de una boquilla desechable y previa inspiración máxima hasta capacidad pulmonar total (CPT), efectuando una espiración forzada máxima, repitiendo dicha maniobra en tres ocasiones consecutivas y considerando la cifra del mejor flujo espiratorio pico (PEF). La SaO₂ fue determinada mediante un oxímetro portátil de pulso marca "Humyzin", colocándolo en el dedo índice derecho del paciente durante 60 segundos, registrando el porcentaje máximo reportado por el aparato. Se realizó un análisis descriptivo de la muestra estudiada y posteriormente se sometió a pruebas de asociación mediante R de Pearson y el grado de significancia se determinó mediante Chi cuadrada (p igual y menor a 0.05).

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

Se incluyeron a todos aquellos pacientes portadores conocidos de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica que acuden a control médico mensual en la Unidad de Medicina Familiar 235 y que aceptaron participar en el presente estudio.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

Aquellos que no acepten participar en el presente estudio.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:

Pacientes que pierdan asiduidad a la UMF 235 por cambio de domicilio o pérdida de la vigencia, entre otros.

Aquellos que soliciten sean descartados del estudio durante el desarrollo del mismo.

VII. RESULTADOS

Se incluyeron a 40 pacientes portadores de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), la muestra estuvo constituida por 17 mujeres (representando un 42.5%) de la muestra y 23 hombres (57.5%). La edad mínima fue de 40 años con una máxima de 86, una media de 68.9 ± 12.8 . (Gráfico 1)

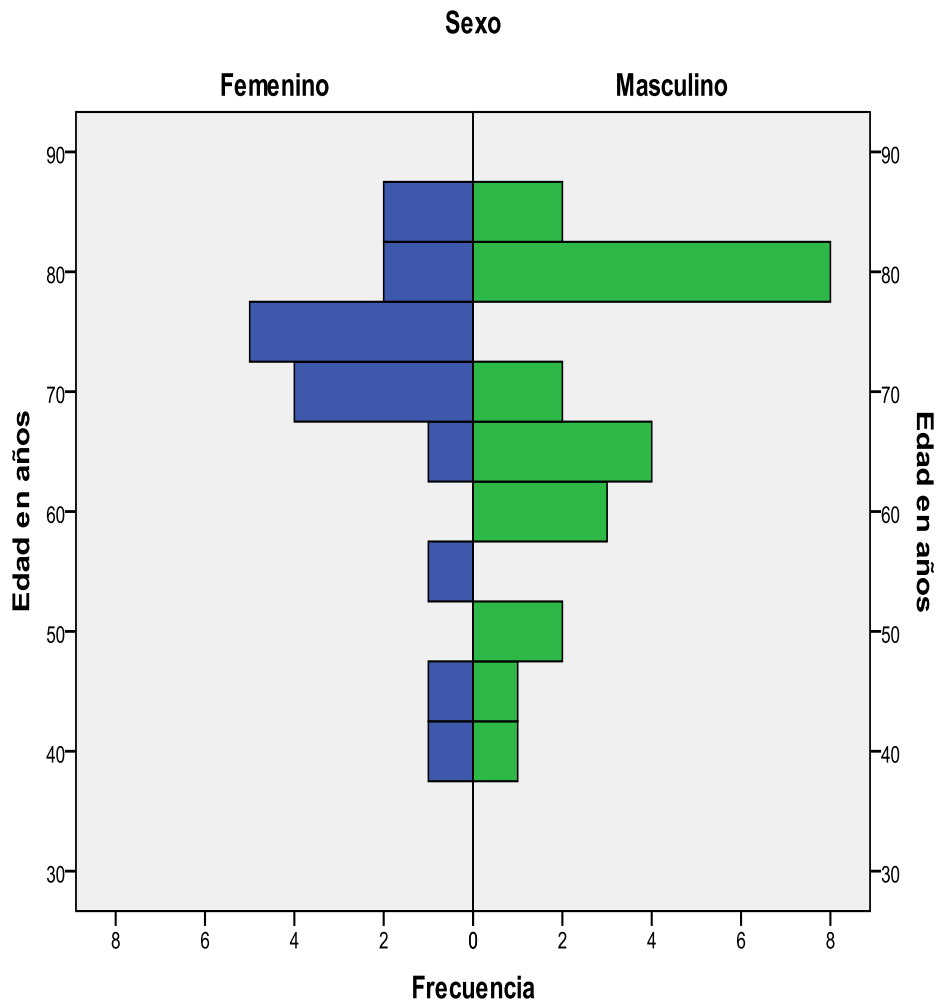


Gráfico No. 01.- Distribución de la muestra de acuerdo con edad y género.

Con respecto a la asociación entre el número de exacerbaciones anuales y la SaO₂, se encontró una asociación inversamente proporcional y estadísticamente significativa entre ambas (Tabla 1, Gráfico 2 y 3)

Tabla 1. Número de exacerbaciones anuales y SaO₂

SaO ₂	Número de exacerbaciones				Total
	0	1	2	3	
76	1	2	2	1	6
79	1	0	0	1	2
80	1	0	1	0	2
86	3	1	0	1	5
87	1	0	1	1	3
88	1	2	1	0	4
89	1	0	0	0	1
90	6	0	0	0	6
91	1	0	0	0	1
92	5	2	1	0	8
93	0	1	0	0	1
97	1	0	0	0	1
Total	22	8	6	4	40

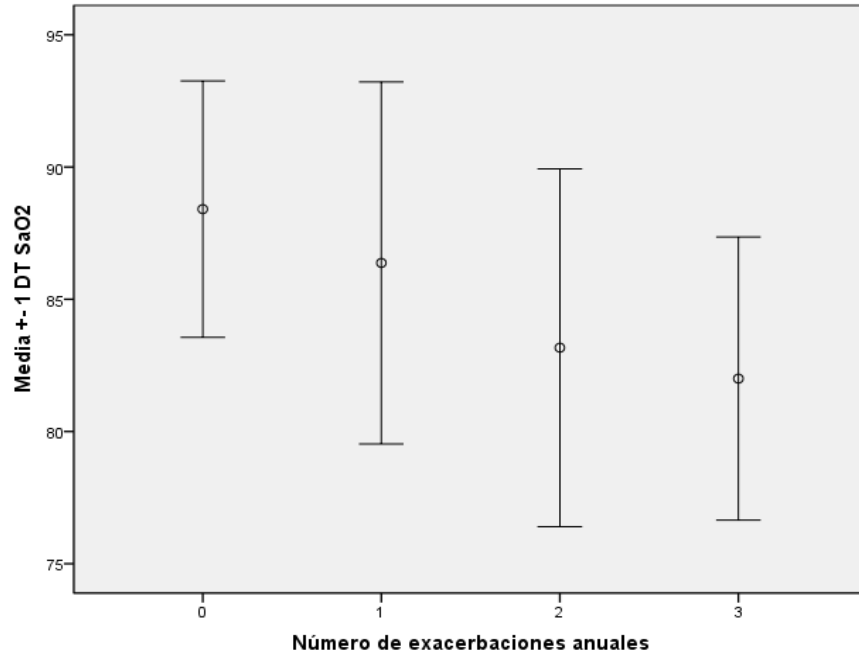


Gráfico No.2 .- Media de la SaO2 de acuerdo con el número de exacerbaciones de EPOC anuales. (r Pearson= - 405; p= 0.010)

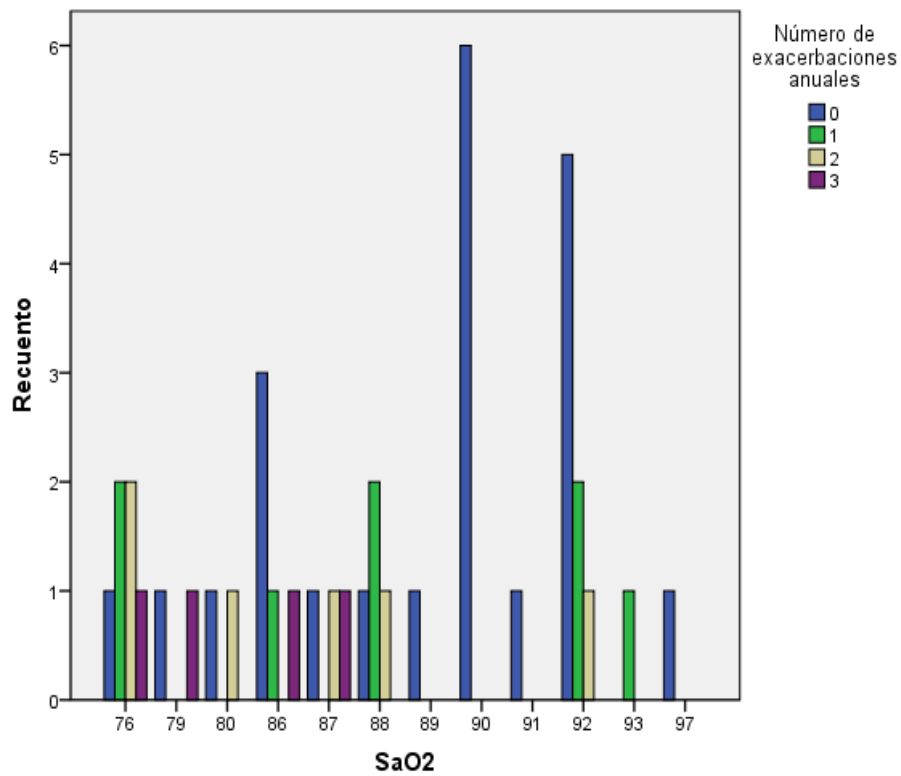


Gráfico No. 3.- Número de casos de acuerdo con la distribución de la SaO2 y el número de exacerbaciones anuales.

Tabla 2 Asociación entre número de exacerbaciones anuales y flujo espiratorio máximo.

FEMcc	Número de exacerbaciones anuales				Total
	0	1	2	3	
400	1	0	0	2	3
600	3	5	3	1	12
700	4	0	2	0	6
800	0	0	1	0	1
900	3	3	0	1	7
1000	5	0	0	0	5
1200	6	0	0	0	6
Total	22	8	6	4	40

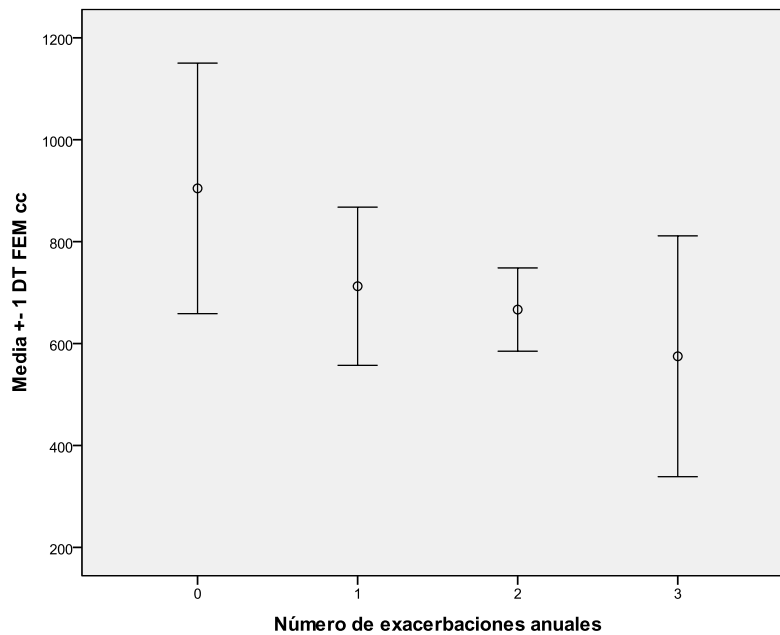
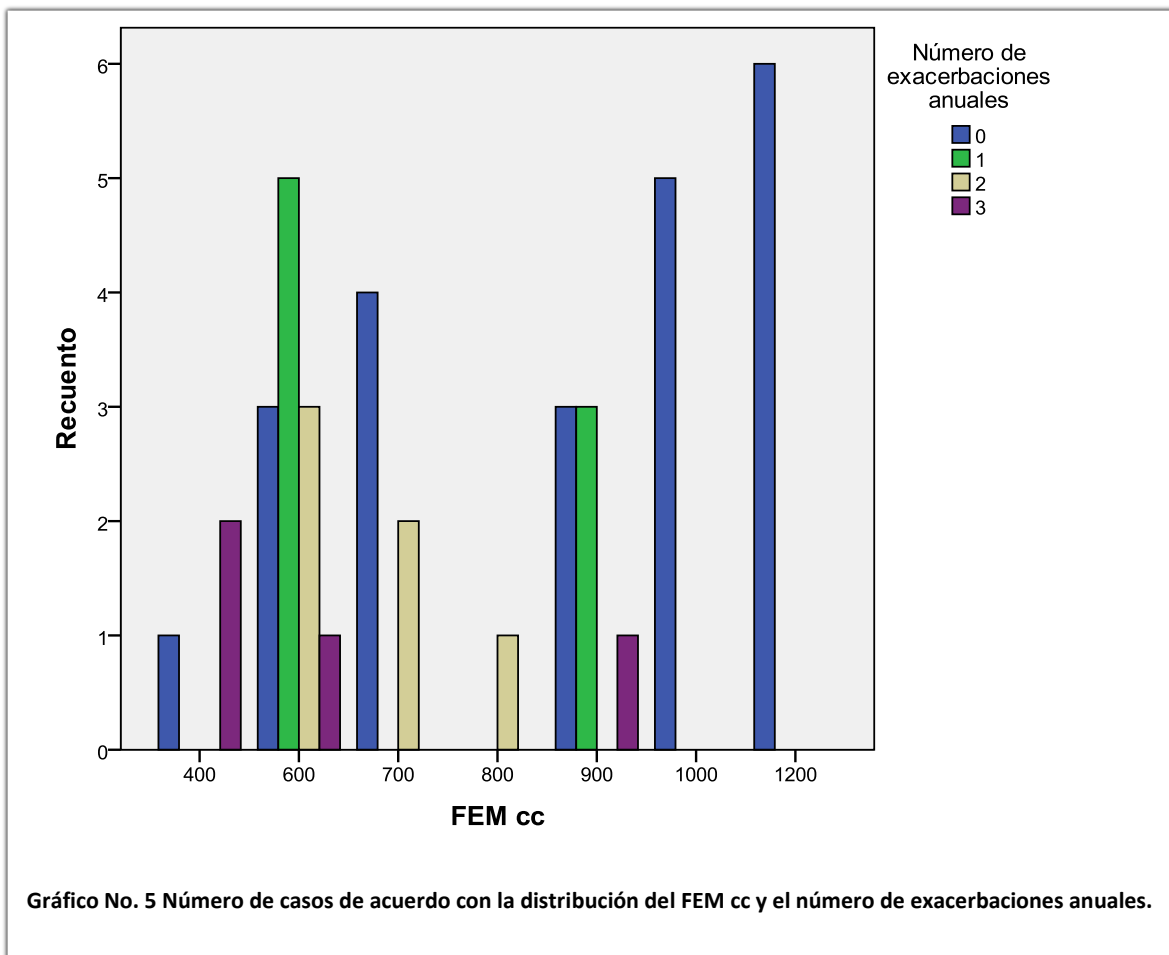


Gráfico No.4.- Media del FEMcc de acuerdo con el número de exacerbaciones de EPOC anuales. (r= -0.504; p= 0.001)

Analizamos el flujo espiratorio máximo en la totalidad de la muestra, encontrándose una correlación inversamente proporcional ($r = -0.504$) y estadísticamente significativa ($p = 0.001$) entre el número de exacerbaciones anuales y el flujo espiratorio máximo; observándose mejores flujos espiratorios en los casos con menor número de exacerbaciones anuales (Tabla 2, Gráficos 4 y 5).



Asimismo se encontró una asociación estadísticamente significativa con correlación directamente proporcional entre el flujo espiratorio máximo y la saturación arterial de oxígeno mediante test de Anova (tablas 3 y 4) (gráfico 6).

Tabla 3 FEMcc y SaO₂ entre saturación arterial de oxígeno y flujo espiratorio máximo

FEMcc								
SaO ₂	400	600	700	800	900	1000	1200	Total
76	2	4	0	0	0	0	0	6
79	1	1	0	0	0	0	0	2
80	0	0	1	1	0	0	0	2
86	0	0	1	0	4	0	0	5
87	0	2	1	0	0	0	0	3
88	0	3	1	0	0	0	0	4
89	0	0	0	0	0	1	0	1
90	0	1	0	0	1	2	2	6
91	0	0	1	0	0	0	0	1
92	0	1	1	0	1	2	3	8
93	0	0	0	0	1	0	0	1
97	0	0	0	0	0	0	1	1
Total	3	12	6	1	7	5	6	40

Tabla 4 Test de ANOVA para SaO2 y FEM cc.

Tabla de ANOVA			Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
SaO2 * FEM cc	Inter-grupos	(Combinadas)	721,777	6	120,296	6,183	,000
		Linealidad	607,115	1	607,115	31,207	,000
		Desviación de la linealidad	114,662	5	22,932	1,179	,341
Intra-grupos			641,998	33	19,454		
Total			1363,775	39			

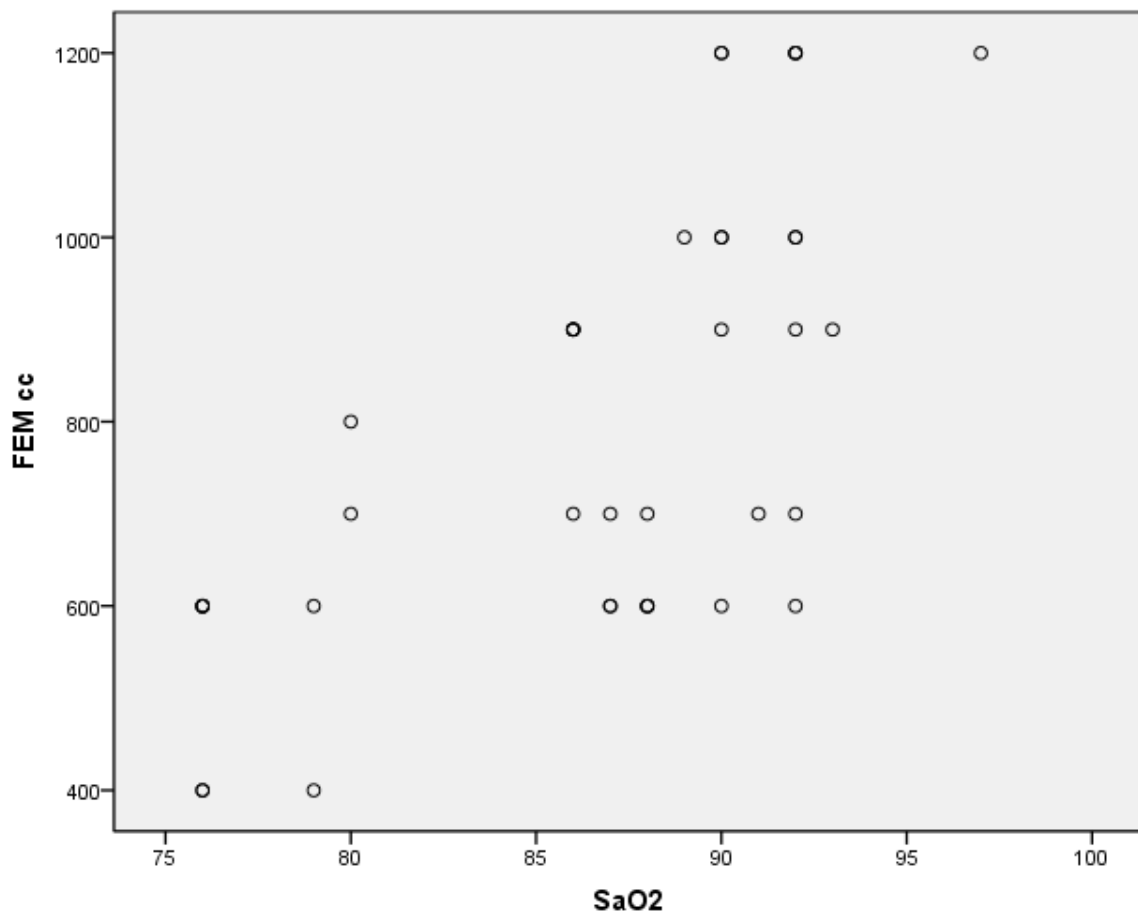


Gráfico No. 6 Distribución de la SaO2 con respecto a la FEMcc.

VIII. DISCUSIÓN.

La mayoría de los estudios que abordan las exacerbaciones de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica evalúan factores asociados a mortalidad, sin embargo la importancia de conocer el grado de obstrucción de las vías respiratorias en los pacientes debe ser estudiado y considerado para la prevención de exacerbaciones, así como conocer el número de exacerbaciones durante el año como un predictor de futuras exacerbaciones e influir sobre la calidad de vida de los paciente y agravamiento de comorbilidades.

La espirometría es un indicador de mejor información por parte de los médicos o servicios clínicos en relación con el diagnóstico y tratamiento de la EPOC. PLATINO (Proyecto Latinoamericano de Investigación en Obstrucción Pulmonar) mostró que su realización previa estuvo asociada tanto al uso de medidas preventivas como a la prescripción de tratamiento adecuado , lo que apoya la evidencia existente de que la disponibilidad de esta técnica optimiza el tratamiento de la enfermedad.^(1,2)

Se demostró que con métodos sencillos, asequibles y de bajo costo tanto para el médico como para el paciente, realizados en el primer nivel de atención, puede detectarse tempranamente el deterioro de la función pulmonar, que puede contribuir a la identificación de pacientes en alto riesgo de exacerbaciones, considerando que éstas empeoran el pronóstico de los pacientes, al aumentar la probabilidad de ingreso hospitalario, hospitalizaciones prolongadas y con ello un descontrol de comorbilidades, disminuyendo con ello la calidad de vida y un incremento en la mortalidad.

En este estudio se cuantificó la saturación arterial de oxígeno mediante oximetría de pulso, en la totalidad de la muestra, así como la determinación de flujo espiratorio máximo mediante un espirómetro incentivo y posterior a recabar el número de exacerbaciones anuales mediante la búsqueda en el expediente electrónico de cada paciente, así como interrogatorio directo a sus familiares, se determinó que los pacientes con mayor número de exacerbaciones anuales, registraron saturaciones de oxígeno menores. En cuanto al flujo espiratorio máximo (FEM) se registraron

mejores flujos en pacientes con cero o una exacerbación anual. Se analizaron las dos variables (FEM, SaO₂) encontrándose una asociación directa al registrarse mejores flujos espiratorios en paciente con SaO₂ mayores a 90%.

Otro aspecto relevante en este estudio fue la prevalencia en cuanto a género y edad destacando que el porcentaje de hombres afectados es similar a la prevalencia reportada por la GOLD (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung) que es de 5.6 % para mujeres y 11% para hombres, se incrementa considerablemente con la edad (18.4%) en personas mayores de 60 años contra 4.5% en personas de 50 a 59 años de edad. (1). Esto último acorde con la prevalencia reportada para México por el estudio PLATINO (Proyecto Latinoamericano de Investigación en Obstrucción Pulmonar) el cual refiere que la EPOC se incrementa considerablemente con la edad a partir de los 60 años.

IX. CONCLUSIONES.

Existió una asociación estadísticamente significativa con correlación inversamente proporcional entre la saturación arterial de oxígeno y el número de exacerbaciones anuales.

Se encontró una asociación estadísticamente significativa con correlación inversamente proporcional entre el flujo espiratorio máximo y el número de exacerbaciones anuales.

Así mismo existió una asociación estadísticamente significativa con correlación directamente proporcional entre el flujo espiratorio máximo y la saturación arterial de oxígeno.

X. BIBLIOGRAFÍA:

1. Global strategy for the diagnosis, management and prevention of chronic obstructive pulmonary disease obstructive pulmonary disease.Revised Prevention of chronic obstructive pulmonary disease. Revised 2013.www.goldcopd.org
2. Guías ALAT para el diagnóstico y tratamiento de la EPOC (Recomendaciones para el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica) Enero 2011 Ed.1 2011. www.alatorax.org
3. Guías para el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Derivadas del Tercer Consenso Mexicano para el Diagnóstico y Tratamiento de la EPOC. Rev Neumología y Cirugía de Tórax 2007;66(Supl. 2):.
4. Lopez AD, Shibuya K, Rao C, et al. Chronic obstructive pulmonary disease: Current burden and future projections. Eur Respir J 2006;27:397-412
5. Mannino DM, Buist AS, Petty TL, et al. Lung function and mortality in the United States: Data from the first national health and nutrition examination survey follow up study. Thorax 2003;58:388-393.
6. Brusselle GG, Joos GF, Bracke KR. New insights into the immunology of chronic obstructive pulmonary disease. Lancet 2011;378:1015-26.
7. Dekhuijzen PN, Aben KK, Dekker, et al. Increased exhalation of hydrogen peroxide in patient with stable andunstable chronic obstructive pulmonary disease. Am J Respir Crit Care Med 1996;154:813-816.
8. Takeyama K, Dabbagh K, Jeong S, et al. Oxidative stress causes mucin synthesis vía transactivation of epidermal growth factor receptor: role of neutrophils. J. Immunol 2000;164:1546-1552.
9. Vargas-Rojas MI, Ramírez-Venegas A, Limón-Camacho L, et al. Increase of Th17 cells in peripheral blood of patients with chronic obstructive pulmonary disease. Respir Med 2011;105:1648-1654.
10. McDonough JE, Yuan R, Suzuki M, et al. Small-airway obstruction and emphysema in chronic obstructivepulmonary disease. N Engl J Med 2011;365:1567-75.

11. Baraldo S, Saetta M, Cosio MG. Pathophysiology of the small airways. *Semin Respir Crit Care Med* 2003;24:465-472.
12. Corsico A, Milanese M, Baraldo S, et al. Small airway morphology and lung function in the transition from normality to chronic airway obstruction. *J Appl Physiol* 2003;95:441-447.
13. Patel B, Make B, Coxson HO, et al. Airway and arenchymal disease in chronic obstructive pulmonary disease are distinct phenotypes. *Proc Am Thorac Soc* 2006;3:533.
14. Recomendaciones para el diagnóstico y tratamiento de la EPOC. Español y portugués. Abril 2011. A recomendaciones para el diagnóstico y Tratamiento de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica epoc abril 2011, Febrero 2012.
15. Pauwels RA, Buist AS, Calverley PM, et al. GOLD Scientific Committee. Global strategy for the diagnosis management and prevention of chronic obstructive pulmonary disease NHLBI/WHO. Global initiative for chronic obstructive lung disease (GOLD): Workshop summary. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;163:1256-1276.
16. Jones PW, Hardin G. Development and first validation of the COPD assessment test. *Eur Respir Journal* 2009;34:648-654.
17. Hurst JR, Vestbo J, Anzueto A, et al. Susceptibility for exacerbation in chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med* 2010;363:1128-38.
18. Donaldson GC, Seemungal TA, Bowhmik A, et al. Relationship between exacerbation frequency and lung function decline in COPD. *Thorax* 2002;57:847-852.
19. Burge S, Wedzicha JA. COPD exacerbations: definitions and classifications. *Eur Respir J* 2003;21:46S-53S
20. J. Miguel – Gomara, Perello, M. Roman Rodríguez medidor de peak-flow: técnica de manejo y utilidad en atención primaria.

XI. ANEXOS:

ANEXO I CONSENTIMIENTO INFORMADO



**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:	ASOCIACIÓN ENTRE LA FLUJOMETRIA Y PULSIOXIMETRIA CON EL NÚMERO DE EVENTOS DE EXACERBACIÓN DE ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA EN PACIENTES PREVIAMENTE DIAGNOSTICADOS CON ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA, ADSCRITOS A LA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR 235 DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL						
Patrocinador externo (si aplica):	NO						
Lugar y fecha:	UMF 235 FEBRERO 2014						
Número de registro:							
Justificación y objetivo del estudio:	Determinar el flujo espiratorio máximo y la SaO2 en pacientes con EPOC						
Procedimientos:	Determinación de flujo espiratorio pico a través de un flujómetro SaO2 con oxímetro de pulso						
Posibles riesgos y molestias:	Ninguno						
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Satisfacción de contribuir a la mejora en cuanto a la atención médica de su padecimiento, evitar exacerbaciones de su enfermedad						
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Los resultados serán publicados, en impreso y en formato electrónico, como tesis, disponible en la Coordinación de Educación e Investigación en Salud del Hospital General Regional 220 y en la página de Facultad de Medicina de la UNAM, respectivamente.						
Participación o retiro:	En cualquier momento puede solicitar no participar en el presente estudio.						
Privacidad y confidencialidad:	La obtención de los datos y resultados no implicarán información personal como preferencias sexuales, religión ni resto de antecedentes no patológicos.						
En caso de colección de material biológico (si aplica):	<table border="1"> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>No autoriza que se tome la muestra.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/>	No autoriza que se tome la muestra.	<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.	<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.
<input type="checkbox"/>	No autoriza que se tome la muestra.						
<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.						
<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.						
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):							
Beneficios al término del estudio:							
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:							
Investigador Responsable:	Dra. Bertha González Gómez						
Colaboradores:							
En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comision.etica@imss.gob.mx							

Nombre y firma del sujeto	Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento
---------------------------	---

ANEXO II DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES:

Nombre de la Variable	Definición operativa	Definición conceptual	Tipo de Variable	Unidades de medición	Tiempo de medición
VARIABLES DEMOGRÁFICAS					
Edad	Años cumplidos al momento de su ingreso a Urgencias o Atención Médica Continua	Tiempo transcurrido de años de vida extrauterina	Cuantitativa discreta	Años	Transversal
Género	Masculino Femenino	Conjunto de caracteres genitales primarios y secundarios que determinan la orientación sexual de un individuo	Cualitativa Dicotómica	Nominal	Transversal
Peso		Indicador global de masa corporal	Cuantitativa Discreta	Kilogramos	Transversal
Talla		Estura de pie y descalzo	Cuantitativa discreta	Centímetros	Transversal
VARIABLE DEPENDIENTE					
Numero de exacerbaciones de EPOC	Número de consultas solicitadas por EPOC exacerbada	Cambio agudo de la situación clínica basal del paciente más allá de la variabilidad diaria, que cursa con un aumento de la disnea, tos y expectoración y que precisa un cambio en el tratamiento habitual	Cuantitativa discreta	Numero	Transversal
VARIABLE INDEPENDIENTE					
SaO2	Porcentaje de concentración de oxígeno de la hemoglobina	Método no invasivo que mide la saturación arterial de oxígeno de la hemoglobina usando dos emisores de luz y un receptor colocados en el lecho ungueal pulsátil	Cuantitativa discreta	Porcentaje	Transversal
Flujo Espiratorio Máximo	Litros/minuto	Es el mayor flujo que se alcanza durante una maniobra de espiración forzada.	Cuantitativa discreta	Número	Transversal
Flujo Espiratorio Máximo relativo o evaluado	Litros/minuto	Flujo espiratorio máximo observado dividido entre flujo espiratorio máximo predicho multiplicado por 100	Cauntitativa Discreta	Porcentaje	Transversal
Gravedad de la EPOC de acuerdo con el flujo espiratorio pico	Grado leve si PEF1 > 80%, Grado moderado si PEF1 > 50 - < 80%, Grado severo si PEF1 > 30 - < 50% Grado muy severa si PEF1 < 30	Clasificación de la EPOC de acuerdo con el porcentaje de flujo espiratorio pico (PEF) con respecto al valor normal esperado para la edad, peso y talla.	Cualitativa Ordinal	Nombre del Grado	Transversal

ANEXO III

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Número
Nombre del paciente
NSS*
Edad
Género
Talla (cm)
Peso (kg)
Comorbilidades
Tratamiento
SaO2**
FEM***
Número de exacerbaciones anuales

- * Número de seguridad social
- ** Saturación arterial de oxígeno
- *** Flujo espiratorio máximo

ANEXO IV

VALORES NORMALES DE FLUJO ESPIRATORIO MÁXIMO

Edad (años)	Altura (cm)									Edad (años)	Altura (cm)								
	150	155	160	165	170	175	180	185	190		150	155	160	165	170	175	180	185	
20	550	559	567	575	583	590	597	604	611	20	457	463	469	473	478	483	488	492	
25	576	585	594	602	610	618	626	633	639	25	468	474	480	485	490	495	500	504	
30	599	599	608	617	625	633	640	648	655	30	472	478	484	489	494	499	504	508	
35	594	604	613	622	630	638	646	653	660	35	471	477	483	488	493	498	503	507	
40	593	602	611	620	628	636	644	651	658	40	466	472	478	483	488	493	498	502	
45	586	595	605	613	621	629	637	644	651	45	459	465	471	476	481	486	490	494	
50	575	585	594	602	610	618	625	632	639	50	450	456	461	466	471	476	480	484	
55	562	571	580	588	596	603	611	618	624	55	439	445	450	455	460	464	469	473	
60	546	555	564	572	579	587	594	600	607	60	427	433	438	443	447	452	456	460	
65	529	538	546	554	561	568	575	581	588	65	415	420	425	430	434	439	443	447	
70	511	519	527	535	542	549	555	561	567	70	402	407	412	416	421	425	429	433	

Valores normales del FEM en hombres

Valores normales del FEM en mujeres

Gregg I, Nunn AJ. Peak expiratory flow in normal subjects. BMJ 1973;3(874):282-4.