



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

**SECRETARÍA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL**  
DIRECCION DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN  
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA**

**“UTILIDAD DE LA ESPIROMETRÍA EN LOS PACIENTES CON ASMA  
CRÓNICA EN LA CONSULTA EXTERNA DEL HOSPITAL PEDIÁTRICO  
IZTAPALAPA”**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
EPIDEMIOLÓGICA**

**PRESENTADO POR  
DR. OMAR ESDREL GUZMÁN PALACIOS**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA**

**DIRECTOR DE TESIS  
DR. JUAN CARLOS CORDOBA CAICEDO**

**- 2011 -**



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.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres, Socorro y Santiago quienes sin escatimar esfuerzo alguno, han sacrificado parte de su vida para formarme y educarme. Sabiendo que no existirá una forma de agradecer una vida de sacrificio y esfuerzo, quiero que sientan que el objetivo logrado también es de ustedes y que la fuerza que me ayudo a conseguirlo fue su apoyo.

A Dios por estar siempre conmigo y que gracias a él estoy aquí.

A mi hermana Viridiana por su apoyo y cariño.

A los Hospitales del DF, a mis amigos y compañeros residentes, a todos los médicos adscritos que confiaron en mí, y que colaboraron en mi formación; a las enfermeras. A los que me ayudaron a la realización de mi tesis y fueron mis maestros en estos últimos años, gracias por el tiempo dedicado al presente trabajo y por enseñarme a resolver problemas, gracias por los consejos y también por la críticas, pero sobre todo gracias a los niños a quienes debo mi profesión

## INDICE

	Pág.
Resumen... ..	1
Planteamiento del problema.....	3
Antecedentes.....	3
Objetivos.....	26
Justificación.....	26
Material y métodos.....	27
Resultados y análisis.....	28
Conclusiones.....	31
Referencias bibliográficas.....	32
Anexos.....	34

## RESUMEN

**OBJETIVO:** Evaluar la utilidad de los resultados de la espirometría, en pacientes asmáticos crónicos en la consulta externa de alergología del Hospital Pediátrico Iztapalapa.

**MATERIAL Y METODOS:** Se realizó un estudio epidemiológico de tipo longitudinal, descriptivo y retrospectivo. Se revisaron un total de 186 expedientes de la consulta externa de alergología del Hospital Pediátrico Iztapalapa, del periodo comprendido entre 01 febrero del 2009 al 28 febrero del 2010; de pacientes quienes contaban con estudios de espirometría; en donde las variables de estudio fueron: género; edad, así como el FVC, VEF1; la relación entre VEF1 y FVC y el MEF (25-75).

**RESULTADOS:** Se revisaron un total de 186 expedientes; mujeres 64 (34.4%); hombres 122 (65.5%). De los cuales se excluyeron 37 (19.8%); 33 (16.4%) correspondían a expedientes de pacientes sin espirometría reciente; y solo 4 (1.9%) a pacientes que no colaboraron con el estudio de espirometría).

De los expedientes que si cumplían con los criterios de inclusión 149 (74.1%) de los cuales 45 (30.2%) correspondían a mujeres y 104 (69.8%) a hombres.

En cuanto a la FVC( Capacidad Vital Forzada), no hubo modificaciones importantes ya que mas del 97% de los pacientes tienen una FVC por arriba del 80%, lo cual nos indica que la FVC no sufre importantes cambios al menos no en el paciente con asma crónica. Solo en 4 (2.6%) casos en los que si se modificó por debajo del 80%. Se encontró que 132 (88.5%) de los pacientes presentaban espirometría con FEV1 mayor al 80%; de los cuales 36 (24.1%) correspondían a mujeres y 96 (64.4%) a hombres y solo 17 (11.4%) presentaron FEV1 menor al

80%; de los cuales 9 (6.04%) eran mujeres y 8 (5.3%) eran hombres.

El índice FVC/FEV1 en el cual tenemos que 135 pacientes (90.6%) presentaron espirometría con FEV1/FVC por arriba del 80% y solo 14 (9.3%) presentaron espirometría con FEV1/FVC por debajo del 80% lo cual indica que presentaron obstrucción de las vías aéreas. En cuanto al MEF (25-75) (Espiración Forzada Media) tenemos que 85 (57%) pacientes presentaron espirometría con MEF (25-75) por arriba del 75% las cuales son aceptables, sin embargo 64 (42.9%) presentaron MEF (25-75) por debajo del 75% lo cual sugiere obstrucción de las vías aéreas periféricas.

**CONCLUSIONES:** La espirometría es de gran utilidad ya que nos ayuda a identificar a los pacientes quienes presentan datos compatibles con obstrucción de las vías aéreas, (inflamación crónica) sin que necesariamente presente datos de clínicos de crisis asmática, esto es de gran importancia, ya que podemos aumentar o disminuir la dosis de esteroides y enfatizar a los familiares de los pacientes, la importancia de estos en el control del asma y que la falta de apego al tratamiento puede perpetuar la inflamación y al ser el asma un problema multifactorial, se puede desencadenar una crisis asmática y con ello traer más consecuencias. Es por ello que la espirometría es de gran utilidad como instrumento de vigilancia de dichos pacientes.

Entre más negativa sea la relación FEV1/FVC, más negativo es el MEF 25-75. Si esta relación es más negativa nos sugiere un patrón obstructivo (asma), aunque difícilmente se puede encontrar un FEV1 por debajo del 80%.

Se puede decir que el 11.4% de los pacientes no esta bien controlado, si solo tomamos en cuenta el FEV1, pero el 42,9% tampoco lo esta si tomamos en cuenta el MEF 25-75, los 2 resultados no hablan de obstrucción.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Son de utilidad los resultados de espirometría en el paciente asmático crónico en la consulta externa del Hospital Pediátrico Iztapalapa?

## **ANTECEDENTES**

El asma es un problema serio de salud pública a través del mundo, afectando a gente de todas las edades. Cuando el asma no está controlada, puede poner límites graves en la vida diaria y veces fatal.

Muchos pacientes con asma están recibiendo, o han recibido, algunas medicaciones para el asma. El papel del profesional de la salud es establecer el nivel actual de tratamiento y de control de cada paciente, después de ajustar el tratamiento para aumentar y para mantener el control. Esto significa que los pacientes asmáticos no deben tener síntomas mínimos (incluidos los síntomas nocturnos), no tener ninguna limitación en sus actividades, no tener o tener una mínima necesidad de los medicamentos de rescate, tener la función pulmonar cerca de lo normal y experimentar exacerbaciones muy infrecuentemente. (1)

Mientras que el diagnóstico temprano del asma y la puesta en práctica de la terapia apropiada significa reducir las cargas socioeconómicas del asma y mejoran la calidad de vida de los pacientes; los medicamentos continúan siendo el componente principal del costo del tratamiento del asma. Por esta razón, el costo de los medicamentos para el asma sigue siendo un tema urgente para la investigación, pues ésta tiene implicaciones importantes para los costos totales para el manejo del asma.

El asma es un problema en todo el mundo con un estimado de 300 millones de individuos afectados. A pesar de centenares de informes sobre la prevalencia del

asma en poblaciones muy diferentes, la carencia de una definición precisa y universalmente aceptada, hace que una comparación confiable de los reportes de la prevalencia en las diferentes partes del mundo sea un problema. No obstante, basado en el uso de métodos estandarizados para medir la prevalencia del asma y enfermedad sibilante en niños y adultos, parece que la prevalencia global del asma varía entre el 1% al 18 % de la población en diferentes países. Hay evidencia de que la prevalencia del asma ha aumentado recientemente en algunos países, pero se ha estabilizado en otros. (1)

La organización Mundial de la Salud ha estimado que 15 millones de años vida ajustados para incapacidad han sido perdidos anualmente debido al asma, representando el 1% del total de la carga global por enfermedad. Las muertes anuales mundiales por asma se ha estimado en 250 000 y la mortalidad no parece correlacionarse con la prevalencia. No hay suficientes datos para determinar las causas probables de las variaciones descritas en la prevalencia dentro y entre diferentes poblaciones. Los factores sociales y económicos deben integrarse para entender el asma y su manejo, ya sean vistos desde la perspectiva del individuo que la sufre, del profesional del cuidado médico o de las organizaciones que pagan por el cuidado de la salud. El ausentismo escolar y los días perdidos de trabajo son reportados como una problemática social y económica importante del asma en estudios en India, región Asia-Pacífico, Estados Unidos, Reino Unido y América. (1)

El asma es la enfermedad respiratoria crónica más frecuente en pediatría, en algunos países su incidencia incrementó en los últimos años, pero lamentablemente en muchos casos no se realiza el diagnóstico oportuno y no se proporciona el tratamiento adecuado. Genera una alta demanda de atención en los servicios de urgencias y con frecuencia es causa de ausentismo escolar. Además en múltiples



ocasiones limita la actividad física de los pacientes, situación innecesaria porque es un problema controlable. Con el tratamiento apropiado el paciente puede tener una vida familiar y social satisfactoria. (2)

No existe una definición de asma completamente satisfactoria. Los expertos de la Global Initiative for Asthma (GINA) y de otros consensos internacionales reciente, establecen que el asma es un proceso inflamatorio crónico de las vías aéreas en el que intervienen múltiples células y mediadores de la inflamación, que ocasiona obstrucción reversible del flujo aéreo y se manifiesta por cuadros recurrentes de tos, disnea, sibilancias y sensación de opresión torácica principalmente durante la noche o la madrugada; estos síntomas se exacerbaban después de la exposición a ciertos factores desencadenantes y remiten en forma espontánea o con el tratamiento. Característicamente, las vías aéreas de estos pacientes presentan una respuesta exagerada a diversos estímulos denominada hiperreactividad bronquial. (1)

En la última década, se ha observado un incremento de la prevalencia que varía entre 2.1 hasta 3.2% esto a pesar de un mayor entendimiento de la patogénesis y de un mejor tratamiento. En países desarrollados como Estados Unidos de Norteamérica, es uno de los principales motivos de consulta, tanto en consultorios como en los servicios de urgencias y se considera que causa 3.4 millones de visitas al médico 149 000 hospitalizaciones por año. (1)

Los estudios epidemiológicos en América Latina han revelado prevalencias variables de 4.1 a 26.9% que pueden deberse a distintas metodologías empleadas en los estudios o la influencia de los factores de riesgo. En todo el mundo se han realizado múltiples estudios predominantemente de tipo transversal, con la finalidad de determinar la prevalencia del asma y observar su tendencia.

Los factores anatómicos constituyen una parte esencial en la diferencia del

Comportamiento de la enfermedad del niño Vs adulto, dentro de dichos factores encontramos los siguientes. (1)

Tamaño menor de las vías aéreas: esto es evidente hasta aproximadamente los 5 años de edad, 50% de la resistencia total es resultado de este menor tamaño, mientras que en el adulto esto contribuye en menos del 20%. Menor rigidez de la vía aérea. La menor rigidez del cartílago que soporta la vía aérea tanto de los bronquios segmentarios como de la tráquea es menor en la infancia, lo que facilita su colapso durante la respiración. Disminución del músculo liso, la cantidad de músculo liso se refiere como desproporcionadamente menor en las vías aéreas de los niños. (1)

Hiperplasia de glándulas mucosas: se ha reportado un incremento en las glándulas mucosas en los bronquios mayores de niños comparándose con las glándulas mucosas de los adultos.

Ventilación colateral disminuida: se han descrito una disminución en los canales bronquioloalveolares de los niños pequeños.

Desventajas diafragmáticas: El ángulo de inserción del diafragma es horizontal en contraste con la inserción oblicua en el sujeto adulto, consecuentemente, el diafragma tiende a causar mayor retracción de la caja torácica. (1).

Desde que el asma ha sido diagnosticada, los médicos deben determinar el grado de severidad e individualizar al paciente. La severidad determina mejor, que el tiempo de diagnóstico, antes del inicio de la terapia. Estas cuatro categorías de la severidad del asma son: intermitente, leve persistente, moderada persistente y severa persistente. Lo más importante es distinguir entre asma persistente e intermitente por que todos los individuos quienes persisten con asma deben empezar control a largo plazo. Las Guías para el manejo y diagnóstico del asma del 2007 mostraron tablas para determinar la severidad del asma y recomendaron el

tratamiento inicial en tres diferentes grupos de edad; niños de 0 a 4 años: de 5 a 11 y de 12 y más. La severidad del asma se basa en la discapacidad y el riesgo. La discapacidad incluye frecuencia y severidad de síntomas de asma en el día y noche, frecuencia del uso de los beta 2 agonistas de acción corta y otros síntomas asociados al ejercicio, el grado de interferencia con las actividades y los resultados de las pruebas de función pulmonar. El riesgo se basa en la frecuencia del asma y en las exacerbaciones que requieren el uso de corticosteroides orales. El nivel de severidad siempre es determinado por el más severo nivel de síntomas, medicamentos usados y otros factores. (14).

El 39% de los asmáticos cursan con su primera crisis antes del año de edad, 50% de los casos de asma persistente iniciaron antes de los 3 años de edad y 80% antes de los 6 años. (1)

Dentro de los diferentes tipos de fenotipos de niños con sibilancias recurrentes tenemos:

Sibilantes transitorios: Es el grupo de niños que presentan episodios de sibilancias durante el primer año de vida y pueden continuar hasta el tercer año: en más del 60% de ellos remitirán su sintomatología entre los 3 y 6 años de edad.

Silbantes persistentes (no atópicos): Aproximadamente 40% de los silbantes transitorios continuaran con episodios a lo 6 años de vida. Se ha observado que sólo la mitad de este grupo estará sensibilizado a aeroalergenos y la otra mitad corresponderá a no atópicos. Los episodios se presentarán durante el invierno y asociados a infecciones virales. Los niños de este grupo deben su sintomatología una alteración en la regulación del tono muscular de la vía aérea, no causado por aeroalergenos, lo cual explica por qué con la edad la prevalencia disminuye.

Silbantes persistentes (atópicos). Los atópicos generalmente comienzan durante el segundo o tercer año de vida, los episodios tienden a ser más graves que en los otros grupos descritos y puede o no haber relaciones con el ambiente e infecciones de las vías aéreas. Este grupo de pacientes tiene tres a cuatro veces más historia familiar de asma y dos a tres veces más de historia de dermatitis atópica. La sensibilización alérgica se presentará a diferentes edades y estará en relación con la exposición ambiental y la carga genética de cada uno de ellos.

Se ha observado que este grupo presenta eosinofilia (mayor de 4%) . La función pulmonar a los seis años estará más alterada que la de cualquier otro grupo, aunque este déficit es reversible con broncodilatadores y esteroides, pero al suspenderlos se vuelve al grado de alteración basal. El grado de hiperreactividad bronquial está asociado con el pronóstico. (1)

Los factores que influyen en el riesgo de desarrollar asma pueden ser divididos en aquellos que provocan el desarrollo de asma y aquellos que precipitan los síntomas de asma; algunos participan en ambas situaciones. Los primeros son los relacionados con factores de predisposición (que primariamente son genéticos) y los otros son usualmente factores ambientales. Los mecanismos que conducen al eventual desarrollo y expresiones del asma son complejos e interactivos. Por ejemplo los genes interactúan con otros genes y con factores ambientales para determinar la susceptibilidad al asma. Además, aspectos de desarrollo tales como la maduración de la respuesta inmune y la exposición a infecciones durante los primeros años de vida están emergiendo como factores importantes que modifican el riesgo del asma en la persona genéticamente susceptible. Además, algunas características se han ligado con el creciente riesgo del asma, pero no son los

factores mismos los causales verdaderos. Las diferencias raciales y étnicas evidentes en la prevalencia del asma reflejan variaciones genéticas de fondo con una sobreposición de factores socioeconómicos y ambientales. (1)

El 80% de los niños con asma son atópicos, aunque los niveles de IgE normal o baja no descartan la presencia de alergia. Si aunamos a esto el antecedente familiar de asma en ambos padres se tiene entre 75% de probabilidades de desarrollar la enfermedad. Si sólo un padre es portador de estos genes la probabilidad es de 50% y aproximadamente de 14% para la población general, cuando no exista ningún familiar con esta patología. (1)

Factores genéticos: En el asma encontramos un desorden genético complejo con un fenotipo heterogéneo, atribuido a las interacciones entre diversos genes y el ambiente. Los datos actuales demuestran que múltiples genes pueden estar implicados en la patogénesis del asma y distintos genes pueden estar involucrados con diferentes grupos étnicos. La búsqueda de los genes ligados al desarrollo del asma se ha centrado en cuatro áreas importantes: producción de los anticuerpos IgE antígeno-específicos (atopia) expresión de la hiperreactividad de la vía aérea; generación de mediadores inflamatorios, tales como citoquinas, quimioquinas y de factores de crecimiento y la determinación de la relación de la respuesta inmuno Th1 y Th2 (en relación con la hipótesis de la higiene del asma). Por ejemplo una Tendencia a producir niveles séricos elevados de IgE total, se cohereda con la hiperreactividad de la vía aérea y un gen (o genes) que regula dicha hiperreactividad de la vía aérea, está situado cerca de un locus principal que regula los niveles de IgE sérica en el cromosoma 5q. Sin embargo, la búsqueda para un gen específico implicado en la susceptibilidad a la atopia o el asma continúan, debido a que los resultados hasta la fecha han sido inconsistentes. Además de los genes que

predisponen el asma has genes que se asocian con la respuesta del tratamiento del asma. Por ejemplo, las alteraciones en el gene que codifica a los B adreno receptores han sido relacionados con las diferencias en individuos que responden a los B2-agonistas. Otros genes de interés modifican la sensibilidad a glucocorticoides y a los modificadores de leucotrienos. Estos marcadores genéticos podrían llegar a ser importantes no solamente como factores de riesgo en la patogénesis del asma sino también determinantes en la respuesta al tratamiento. (1)

**Sensibilización alérgica: Bajo peso al nacimiento:** Se ha encontrado relación entre los recién nacidos con menos de 1500 gramos y el desarrollo de asma y otras enfermedades alérgicas.

**Genero masculino:** Al nacimiento, los varones tienen el calibre de la vía aérea más pequeño que las niñas, haciéndolos más susceptibles a enfermedades respiratorias. El ser de sexo masculino constituye un factor de riesgo para tener asma en la infancia. Antes de los 14 años de edad, la prevalencia del asma es casi dos veces mayor en niños que en niñas. Cuando los individuos van creciendo la diferencia entre los sexos se hace menor y en la edad adulta la prevalencia del asma es mayor en mujeres que hombres.

**Alimentación:** La alimentación con leche materna se ha asociado con disminución de sibilancias recurrentes o asma, dermatitis atópica y alergia a alimentos; tiene un papel protector de asma a los seis años de edad, sobre todo si la lactancia se prolonga por cuatro a seis meses y la ablactación es tardía (después del cuarto mes de vida).

**Antibióticos:** Se ha sugerido que la administración frecuente de antibióticos favorece el desarrollo de enfermedades alérgicas debido a que al eliminar la flora bacteriana intestinal el paciente pierde la capacidad de crear anticuerpos contra endotoxinas y

aumentar los niveles de interferón gamma que favorecen la vía Th1. (1)

Infecciones: El aumento en la frecuencia de infecciones que producen síntomas en las vías respiratorias bajas se debe a la interacción entre la sensibilización alérgica, la exposición ambiental a factores irritantes, como contaminantes y a las propias infecciones virales, o por gérmenes atípicos que actúan como cofactores. Durante la infancia diversos virus se han relacionado con el inicio del fenotipo asmático. El virus sincicial respiratorio (VSR) y el virus de la parainfluenza producen un patrón de los síntomas incluyendo bronquiolitis que son similares a muchas características del asma en la niñez. (1)

La “hipótesis de la higiene” del asma sugiere que la exposición a infecciones tempranas en la vida influyen en el desarrollo del sistema inmune a través de una vía “no alérgica” dando como resultado un menor riesgo de asma y otras enfermedades alérgicas. Aunque la teoría de la higiene continúa en investigación, este mecanismo podría explicar las asociaciones observadas entre el tamaño de la familia, orden de nacimiento, asistencia a guarderías y riesgo de asma.

Padecimientos concomitantes: La dermatitis atópica y la rinitis alérgica son consideradas actualmente factores de riesgo. Entre 50 y 70% de niños con estos padecimientos desarrollarán asma.

Alérgenos: Aunque los alérgenos intradomiciliarios y los extradomiciliarios son reconocidos como causantes de exacerbaciones del asma, su papel específico en el desarrollo del asma todavía no se aclara completamente. Los estudios de cohorte al nacimiento han demostrado que la sensibilización a los alérgenos del ácaro del polvo, el pelo de gato y perro y del aspergillus son factores de riesgo independientes para el desarrollo del asma en niños de hasta 3 años de edad. La relación entre la exposición del alérgeno y la sensibilización alérgica en niños no es directa.

Depende del alérgeno, de la dosis, del tiempo de exposición, de la edad del niño y probablemente también de la genética. Para algunos alérgenos, como aquellos derivados del ácaro del polvo casero y cucarachas, la prevalencia de la sensibilización parece ser correlacionada directamente con la exposición. Sin embargo, aunque ciertos datos sugieren que la exposición a los alérgenos del ácaro del polvo de la casa puede ser un factor causal en el desarrollo de asma, otros estudios han cuestionado esta interpretación. La plaga de cucarachas ha demostrado ser una causa importante de la sensibilización alérgica, particularmente en hogares de ciudad. En el caso de perros y gatos, algunos estudios epidemiológicos han encontrado que la exposición temprana a estos animales puede proteger a un niño contra la sensibilización alérgica o el desarrollo del asma, pero otros sugieren que tal exposición puede aumentar el riesgo a la sensibilización alérgica. (1)

Sensibilizantes ocupacionales: Más de 300 sustancias se han asociado al asma ocupacional, definida como el asma causada por la exposición a un agente encontrado en el ambiente de trabajo. Estas sustancias incluyen las moléculas pequeñas altamente reactivas tales como isocianatos, los irritantes que pueden causar una alteración en la reactividad de la vía aérea, inmunógenos conocidos como sales de platino y los productos biológicos complejos de plantas y animales que estimulan la producción de IgE. (1)

El asma ocupacional se presenta predominantemente en adultos y los sensibilizantes ocupacionales se estima que causan cerca de 1 en cada 10 casos de asma entre adultos en edad trabajadora. El asma es el trastorno respiratorio más común en países industrializados.

Factores ambientales: Hay una sobreposición entre los factores ambientales que influyen en el riesgo de desarrollar asma y los factores que causan los síntomas del



asma; los sensibilizantes ocupacionales, por ejemplo, pertenecen a ambas categorías. Sin embargo, hay algunas causas importantes de los síntomas del asma tales como la contaminación ambiental y algunos alérgenos los cuales no han podido ser relacionados claramente al desarrollo del asma. La mayoría del asma ocupacional está mediada inmunológicamente y el periodo de latencia es de meses a años después del inicio de la exposición. La reacción alérgica mediada por IgE y la respuesta inmune celular han sido involucradas. (1)

Tabaquismo: El tabaquismo se asocia a la rápida disminución de la función pulmonar en los pacientes con asma, aumenta la severidad de los síntomas, puede hacer que los pacientes respondan menos a los tratamientos con esteroides inhalados y sistémicos y reduce la posibilidad de que el asma sea controlada. La exposición al humo del tabaco en las etapas prenatal y postnatal se asocia a efectos dañinos incluyendo un mayor riesgo de desarrollar síntomas similares a asma en la niñez temprana. Sin embargo, la evidencia del aumento del riesgo de enfermedades alérgicas es incierta. Distinguir entre los efectos independientes del tabaquismo materno prenatal y postnatal es difícil. Sin embargo, estudios de la función pulmonar inmediatamente después del nacimiento han demostrado que el tabaquismo materno durante el embarazo tiene una influencia en el desarrollo pulmonar.

Además, los lactantes de madres que fuman son 4 veces más propensos a desarrollar enfermedad sibilante en el primer año de vida. (1)

Contaminación intra y extradomiciliaria: Los niños criados en un ambiente contaminado tienen una función pulmonar disminuida, pero la relación de esta pérdida de función y el desarrollo de asma es aún desconocida. Se ha demostrado que los brotes de las exacerbaciones del asma están relacionados con los niveles elevados de contaminación ambiental y esto puede relacionarse con el aumento de

agentes contaminantes o a los alérgenos específicos a los cuales el paciente está sensibilizado. Sin embargo, el papel de los agentes contaminantes en el desarrollo del asma no está bien definido. (1)

La espirometría es una prueba de gran utilidad para evaluar la salud respiratoria. En años recientes ha existido un esfuerzo creciente para estandarizar la espirometría. Estandarizar significa establecer los mismos procedimientos con los que se debe llevar a cabo la prueba, esto implica que no importa quién o donde se haga la prueba, esta debe realizarse lo más similarmente posible. Para estandarizar una prueba se debe reunir la suficiente evidencia científica y crear un consenso general de expertos, idealmente auspiciado por sociedades científicas internacionales. (6)

La espirometría sirve para ver el tamaño de los pulmones y el calibre de los bronquios. Cuando los pulmones son pequeños, sea por una enfermedad pulmonar o bien por nacimiento, se puede meter y sacar poco aire de los mismos, unos pulmones grandes pueden recibir más aire que unos pequeños, lo que se detecta por las espirometrías. Al volumen de aire (en litros) que se puede sacar de los pulmonares totalmente inflados se le llama capacidad vital forzada. ( las siglas en ingles son FVC) capacidad vital se llama por tradición, ya que se vió que esta medida correlacionaba con la "vitalidad" del individuo, y se llama forzada porque se pide que el paciente saque aire con máximo esfuerzo (forzando la espiración o salida de aire). La FVC representa el máximo volumen de aire que puede ventilarse (movilizarse) dentro y fuera de los pulmones. La enfermedad pulmonar puede hacer que disminuya la FVC. Por ejemplo, la tuberculosis extensa, lesiona el pulmón y lo cicatriza, haciéndolo más pequeño y difícil de inflar por lo que la espirometría muestra una capacidad vital disminuida. (6)

Por otro lado cuando los bronquios están estrechos o cerrados, el aire dentro de los

pulmones sale más lento que cuando están bien abiertos. Es como el caso de un tubo, por el que pasa menos agua si está cerrado o estrecho que si está abierto.

Varias enfermedades se caracterizan por estrechar los bronquios, como el asma bronquial, el enfisema y la bronquitis crónica, y por lo tanto se detectan en la espirometría por que los enfermos sacan el aire mas lentamente: Esto se describe como “flujos de aire disminuidos”. La medida más importante del flujo de aire es el Volumen Espiratorio Forzado en el Primer Segundo abreviado en ingles FEV1. Esta es la cantidad de aire que puede sacar un individuo un segundo después de iniciar la exhalación teniendo los pulmones completamente inflados y haciendo su máximo esfuerzo. Normalmente en el primer segundo se saca la mayor parte de aire de los pulmones, o sea de la capacidad vital. En personas jóvenes se puede sacar en el primer segundo el 80% de la capacidad vital, o sea que en jóvenes el FEV1 en litros es de aproximadamente el 80% de la capacidad vital en litros. (6)

La otra medida importante que se hace en la espirometría es el cociente entre el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1) y la capacidad vital forzada (FVC), índice llamado FEV1/FVC. Vimos que normalmente el FEV1 es el 80% de la capacidad vital en personas jóvenes, esto quiere decir que el FEV1/FVC es de 80%. Si tenemos a una persona con los pulmones pequeños pero con los bronquios normales o bien abiertos, la cantidad de aire que entra y sale de los pulmones (capacidad Vital) va estar disminuida, pero podrá sacar en el primer segundo la misma proporción de aire (por ejemplo el 80%), es decir el FEV1/FVC seguirá siendo el normal. A diferencia, cuando los bronquios están obstruidos, se sacará menos del 80% del aire en el primer segundo por lo que la relación FEV1/FVC estará disminuida. (6)

Los valores de espirometría (FEV1, FVC y FEV1/FVC) dependen de varios factores.

Uno muy importante es el tamaño de los pulmones. Una persona de tamaño grande tiene pulmones más grandes que una persona pequeña. Por lo tanto la capacidad vital y el FEV1 dependen del tamaño de los pulmones que correlaciona con la talla. Otro factor importante es el sexo de la persona. Las mujeres tienen los pulmones más pequeños que los hombres aunque tengan la misma talla y edad. El tercer factor importante es la edad, ya que conforme la persona envejece, hay un deterioro de la función pulmonar y sobre todo de resistencia de los bronquios al paso de aire, disminuyendo progresivamente el FEV1, la FVC y la relación FEV1/FVC. (6)

Para decir si una espirometría es normal o anormal se comparan los valores encontrados en el paciente con los normales para una persona sana no fumadora de la misma edad, talla y sexo. Es decir se comparan con una persona sana, no fumadora que tiene el mismo tamaño de los pulmones y el mismo grado de envejecimiento pulmonar. Por lo mismo para valorar adecuadamente la espirometría se requiere registrar adecuadamente el sexo, la edad y talla de los pacientes. (6)

La espirometría es una prueba sencilla, poco molesta y que debería usarse frecuentemente tal y como se usa el esfigmomanómetro (baumanómetro) para medir la presión arterial. Es muy reproducible, y permite valorar y seguir las alteraciones de los pacientes con varias enfermedades pulmonares. (6)

Una desventaja de la espirometría es que requiere de la cooperación de los pacientes, y de un esfuerzo máximo. Si el paciente no hace un esfuerzo máximo, las alteraciones se confunden con las de enfermedad pulmonar. Los técnicos que la realizan tienen la obligación de explicar bien el procedimiento, de preferencia demostrándolo primero, para que los pacientes lo hagan bien. (6)

La otra desventaja es que la maniobra para hacer la espirometría no se hace normalmente, por lo que hay un número importante de personas que al principio no

la pueden hacer adecuadamente. La maniobra implica llenar los pulmones por completo. Sacar aire por completo implica seguir soplando hasta que parece que ya no sale nada. Esto les cuesta trabajo a los pacientes pero lo deben hacer para que la prueba sea válida y útil. (6)

A medida que durante una espiración intensificamos el esfuerzo muscular espiratorio se va incrementando la presión pleural. Ese incremento de la presión pleural se traduce en un incremento del flujo hasta un punto determinado en el que el flujo ya no sube a pesar de que el esfuerzo aumenta. En este momento se dice que el flujo está limitado.

En tubos con flujo laminar, el flujo alcanzado es proporcional a la presión que se imparte. En los tubos colapsables biológicos (aéreos, urinarios y sanguíneos), el flujo no puede incrementarse ilimitadamente a pesar de aumentar la presión por que se origina un fenómeno que limita el flujo por colapso de las paredes de las vías aéreas (compresión dinámica). La energía mecánica de presión se disipa comprimiendo y deformando los tejidos y frecuentemente también en forma de ruido y vibración de los tejidos, ya que no puede transformarse en energía cinética. En algunas ocasiones puede existir de hecho una parte final con una pendiente negativa que implica que al aumentar la presión disminuye el flujo por mayor colapso.

Entonces, hasta antes de que el flujo se limite, a mayor esfuerzo respiratorio (medido por la presión pleural) mayor flujo, independientemente del nivel de inflación pulmonar donde se comience la espiración forzada, solo que a medida que cae el volumen pulmonar en que se comienza la maniobra, menor es el valor del flujo máximo alcanzado. Esta relación explica la confirmación que tiene la curva flujo-volumen pulmonar espiratoria, en la que el flujo cae siguiendo la caída de volumen. Si se grafica el flujo máximo obtenido durante un esfuerzo máximo, en contra del

volumen, se genera la curva flujo-volumen que puede obtenerse fácilmente y tiene utilidad clínica. Esta es una curva que grafica el flujo máximo que puede obtenerse durante una espiración forzada en función del volumen pulmonar. Desciende progresivamente en línea recta desde el máximo poco después del inicio de la aspiración y baja hasta cero hasta alcanzarse el volumen residual. Durante una espiración forzada, se acepta tradicionalmente que primera tercera parte, es dependiente del esfuerzo y que no se logra una limitación del flujo, aunque recientemente ha sido cuestionado ya que algunos sujetos logran limitación del flujo a volúmenes altos. En las dos terceras partes inferiores de la espiración, el flujo se limita, es decir la presión es suficiente para lograr la limitación del flujo. Por eso se dice que la parte mas confiable y reproducible de la curva es la parte a volúmenes más bajos llamada independiente del esfuerzo (porque se requiere poco para limitar el flujo), y la menos reproducible la primera llamada dependiente de esfuerzo. En realidad aún la espiración inicial tiene una reproducibilidad bastante buena Utilizada con el llamado PEFr (Peak flow), y la parte final de la espiración tiene una reproducibilidad muy baja ya que es difícil vaciar por completo los pulmones. La misma información de la curva flujo volumen, se obtenía inicialmente y aun ahora graficando el cambio de volumen en relación al tiempo (capacidad vital cronometrada) y ambas curvas son intercambiables, aunque cada una brinda información especial en algunas circunstancias.

Un espirómetro es un aparato que mide el volumen o el flujo de aire que pasa a través del él. Se ha diseñado muchos tipos de espirómetros pero todos ellos tienen una boquilla a través de la cual el paciente sopla y respira, un sistema medidor de flujo o volumen de aire, y un sistema para graficar sus cambios. Los espirómetros modernos se asocian a una computadora o microprocesador el cual tiene muchas

ventajas como: el cálculo de los resultados los hace la computadora de manera más reproducible y con menos errores, los valores normales los calcula la computadora con base en la edad, talla y sexo del paciente que se meten al espirómetro por un teclado. Si alguno de ellos está equivocado, los resultados son falsos; la impresión de resultados se hace automáticamente por una impresora; se almacenan los resultados en archivos de la computadora o en archivos tradicionales; son portátiles pueden operar con baterías, ser portátiles y almacenar en memoria muchas pruebas; la calibración es indispensable. El software puede incluir una ruta de calibración que la facilita; puede hacerse interpretación automáticamente de acuerdo a algoritmos preestablecidos. No toma en cuenta la valoración clínica con la probabilidad pre-test; en cuanto al control de calidad, el software puede incluir un control de calidad de los esfuerzos con los avisos al técnico y al paciente de que está fallando. Pueden enviarse los resultados a un laboratorio central de control de calidad por un modem. Dentro de las ventajas se incluyen, menor variabilidad, uso más rápido, pueden incorporar ayudas al control de calidad Automatiza y facilita muchas funciones, ahorra tiempo y evita errores. Las desventajas incluyen: son más caros, mas complejos, de menor duración, más difíciles de reparar, puede haber errores en el software además del hardware mas posibilidades de fallas, compostura más complicada y aprendizaje más difícil.

Los espirómetros pueden medir directamente volumen o el flujo. Cabe aclarar que las mediciones indispensables de un espirómetro son flujo o volumen y el tiempo.

Teniendo el flujo y tiempo se puede integrar el volumen. Así mismo, teniendo volumen y tiempo se puede derivar flujo.

Dentro de las indicaciones para espirometría se encuentran: en general valorar objetivamente la función de la mecánica pulmonar. Valorar los síntomas como;

disnea, sibilancias, ortopnea, tos, flema, dolor torácico. Signos como: (baja de ruidos respiratorios, sobreinflación, lentitud espiratoria, deformidad torácica); Pruebas anormales como (hipoxemia, hipercapnia, policitemia, placa anormal).

Medir el impacto de la enfermedad en la función.

Tamizaje de individuos en riesgo de enfermedad pulmonar (fumadores, exposición ocupacional, valoración clínica rutinaria); Valoración preoperatoria;

Valoración pronóstica (trasplante, EPOC etc).

Valorar el estado funcional antes de enrolarse en actividades físicas intensas.

**Monitorización y vigilancia:**

Valoración de tratamientos; broncodilatadores, esteroides, ILD, ICCV, antibióticos en fibrosis quística.

Descripción del curso de la enfermedad; (EPOC, ILD, Asma, ICCV, enfermedades neuromusculares).

Sujetos expuestos a ocupaciones peligrosas.

Reacciones adversas a drogas, radiación.

**Valoración de incapacidad:** ( parte de un programa de rehabilitación, médico, industrial o vocacional).

**Razones legales:** (compensación a trabajadores, lesiones personales).

**Salud pública:** ( estudios epidemiológicos curso de la enfermedad, valoración objetiva de síntomas).

**Diagnóstica:** en sujetos con disnea o síntomas respiratorios, o con un riesgo respiratorio, una espirometría con obstrucción sugiere asma o EPOC o alguna otra enfermedad respiratoria.

Si la obstrucción revierte con broncodilatadores diagnóstica de asma bronquial.

Encontrar alteraciones funcionales en fumadores, facilita el tratamiento antitabaco.



Si hay bronco-obstrucción con sustancias irritantes (metacolina, histamina, aire frío ejercicio) se documenta hiperreactividad bronquial, un componente del asma.

Si se documenta un cambio agudo con un alérgeno, se comprueba etiológicamente la sensibilidad o la causa del asma o alveolitis alérgica.

En pacientes con disnea de reposo o pequeños esfuerzos, hipertensión pulmonar o con hipercapnia, una espirometría muy baja (30 % de lo esperado) es consistente con que la enfermedad pulmonar sea causante del problema.

Si la espirometría cae substancialmente en decúbito, sugiere debilidad diafragmática impedimento de la función del diafragma.

En sujetos con asma de difícil control, la curva flujo volumen puede sugerir estenosis traqueal o alguna otra fuente en vía aérea superior, incluyendo la disfunción laríngea.

El deterioro espirométrico en un paciente con trasplante pulmonar sugiere bronquiolitis obliterante o rechazo crónico.

**Pronostica:** una espirometría con valores muy bajos predice mayor mortalidad general y respiratoria, más riesgo quirúrgico y mayor riesgo de cáncer pulmonar.

**De vigilancia:** Varios padecimientos respiratorios pueden vigilarse con espirometrías de manera más eficiente que con otros métodos. Especialmente a los asmáticos, pero otros padecimientos inflamatorios pueden ser sensibles a los cambios de la condición clínica: alveólitis alérgica, neumonía organizada, neumonitis por radiación o por drogas, falla cardíaca, fibrosis quística, debilidad neuromuscular (miastenia, Guillen Barre). Para ello se documenta que la mejoría clínica se asocia a mejoría espirométrica y el empeoramiento clínico coincide con el espirométrico. En el EPOC y las enfermedades restrictivas pulmonares o extrapulmonares, es bastante útil, para ver la progresión, pero cuando el defecto es muy grave es poco útil ya que

cambia mínimamente con la situación clínica. Suele funcionar mejor la oximetría o la necesidad de oxigenoterapia.

Es variable lo que los espirómetros modernos pueden imprimir o reportar de rutina.

Convendría que se incluyeran las siguientes características:

- 1.- Datos del paciente: edad, género, talla y peso así como síntomas principales, fecha y hora.
- 2.- Reportar números y gráficas, flujo-volumen (resalta el inicio de la espiración y el esfuerzo realizado) y volumen tiempo (resalta al final de la espiración y los criterios de terminación).
- 3.- Reportar y graficar las 3 maniobras aceptadas.
- 4.- Reportar pre y post broncodilatador y el cambio con el broncodilatador.
- 5.- Señalar las pruebas que está abajo del límite inferior de lo normal, (debajo del percentil 5).
- 6.- Reportar variabilidad de FEV1 y FVC y grado de calidad.
- 7.- Reportar equipo utilizado y datos de calibración más reciente y de la fecha.
- 8.- Reportar valores de referencia utilizadas y si se realizó extrapolación.
- 9.- Reportar datos ambientales (temperatura, humedad).
- 10.- Reportar nombre del técnico.
- 11.- Interpretación automatizada con validación del encargado.

Además, algunos espirómetros incluyen algoritmos de supervisión automatizada que guían al técnico sobre indicaciones que debe dar a los individuos en orden de mejorar la maniobra de FVC.

Para obtener una espirometría de buena calidad es imprescindible que se obtengan al menos 3 maniobras de FVC que reúnan los criterios de aceptabilidad y repetibilidad descritos por la ATS/ERS. Durante y al final de la realización de cada

maniobra de FVC se deben aplicar los criterios de aceptabilidad. En resumen estos criterios determinan un buen inicio de la espiración, que la maniobra sea libre de artefactos y que la terminación sea adecuada.

Los criterios de aceptabilidad incluyen:

**Inicio adecuado:** volumen extrapolado  $< 0.15L$  o 5% FVC, elevación abrupta y vertical en la curva de flujo volumen.

**Libre de artefactos:** ( sin terminación temprana, sin tos, sin cierre glótico, sin esfuerzo variable, sin exhalaciones repetidas, sin obstrucción en boquilla o fuga alrededor de la misma, sin errores de línea de base (sensores de flujo).

**Terminación adecuada:** sin cambios  $> 0.025L$  por al menos 1 segundo en la curva de volumen-tiempo y el sujeto ha exhalado al menos 3 segundos ( $< 10$  años) o 6 segundos ( $> 10$  años).

El sujeto no puede continuar exhalando.

### **Valoración de repetibilidad**

**Repetibilidad:** es la mayor coincidencia entre resultados obtenidos de mediciones sucesivas que implican mismo método, mismo observador, mismo instrumento, mismo lugar, misma condición repetidas sobre un periodo corto de tiempo. El término de repetibilidad es nuevo en los estándares actuales de la ATS/ERS.

Previamente, este concepto se había denominado como reproducibilidad, pero ha sido cambiado para coincidir con los criterios de control de calidad ISO.

**Reproducibilidad:** es la mayor coincidencia entre resultados de mediciones sucesivas que implican diferentes condiciones como método de medición, observador instrumento, lugar, condiciones de uso y tiempo.

Cuando estas definiciones, si un técnico realiza varias maniobras consecutivas de FVC esta buscando la repetibilidad de la prueba. En contraste, si un sujeto recibe

broncodilatador y la prueba se repite 30 minutos después el observador necesita conocer la reproducibilidad de la prueba para juzgar esta comparación.

### **Uso recomendado del criterio de repetibilidad**

El criterio de repetibilidad debe ser utilizado durante la realización de la espirometría solo para decidir si se necesitan más de tres maniobras aceptables de FVC.

Ocho maniobras es un límite práctico para alcanzar repetibilidad de la prueba en la mayoría de los sujetos, pero algunas personas pueden requerir de más esfuerzos.

Maniobras repetidas de FVC pueden causar fatiga de los sujetos. Una caída acumulativa de más del 20% de FEV1 o FVC es criterio de terminación de la prueba.

El criterio de repetibilidad no se usa para excluir maniobras del reporte o excluir sujetos de un estudio.

La mayoría de las personas son capaces de alcanzar una repetibilidad para la FVC y FEV1 < 150ml.

La ATS/ERS 2005 requiere una repetibilidad menor al 150ml o el 5% del valor absoluto de FVC o FEV1 (el que sea mayor de estos 2 criterios).

Para sujetos o pacientes con FVC de 1.00L o menos se recomienda una repetibilidad menor a 100ml.

Las maniobras con inicio inadecuado o tos deben excluirse para repetibilidad.

Las maniobras con terminación temprana o cierre de glotis pueden ser usadas para obtener el mayor valor de FVC y FEV1.

Ninguna maniobra de FVC debe ser descartada de la prueba solo en base a pobre repetibilidad.

Los resultados finales de la repetibilidad de la espirometría deben ser utilizados para fines de interpretación.

Las pruebas con pobre repetibilidad o que no cumplen con una terminación

adecuada de la espiración deben ser evaluadas a discreción del profesional responsable de la interpretación.

No debe desecharse espirometrias por no cumplirlos o excluirse de análisis.

Los sujetos con enfermedades tienden a tener menor reproducibilidad y por lo tanto excluir sujetos con problemas de calidad, excluye selectivamente enfermos. Es un indicador de problemas de salud y predice mortalidad.

Hay sujetos que nunca van a ser capaces de dar una prueba confiable. Aún una prueba poco repetible puede ser útil; puede tener resultados numéricos normales y esto excluye una alteración funcional de importancia. Así mismo, una prueba puede indicar una limitación funcional grave aunque no sea repetible.

Algunas de las maniobras que no son aceptables pueden ser útiles, si el inicio de la espiración es correcto (pruebas usables para la ATS). En este caso el FEV1 y el PEFV pueden ser correctos. Es decir puede ser inconveniente excluir los datos de sujetos sin ninguna prueba aceptable.

## **OBJETIVOS**

Evaluar los resultados de la espirometría en el paciente asmático crónico en la consulta externa de alergología.

Evaluar la relación existente entre la FVC el FEV1 en el paciente asmático crónico.

Evaluar los resultados del MEF (25-75) y su relación con el asma.

## **JUSTIFICACION**

Magnitud: El asma es un problema serio de salud pública a través del mundo, afectando a gente de todas las edades. Cuando el asma no está controlada, puede poner límites graves en la vida diaria y algunas veces fatal. Las muertes anuales mundiales por asma se ha estimado en 250 000 y la mortalidad no parece correlacionarse con la prevalencia. No hay suficientes datos para determinar las causas probables de las variaciones descritas en la prevalencia dentro y entre diferentes poblaciones.

Trascendencia: La organización Mundial de la Salud ha estimado que 15 millones de años vida ajustados para incapacidad han sido perdidos anualmente debido al asma, representando el 1% del total de la carga global por enfermedad. Los factores sociales y económicos deben integrarse para entender el asma y su manejo, ya sean vistos desde la perspectiva del individuo que la sufre, del profesional del cuidado médico o de las organizaciones que pagan por el cuidado de la salud. El ausentismo escolar y los días perdidos de trabajo son reportados como una problemática social y económica importante del asma en estudios en India, región Asia-Pacífico, Estados Unidos, Reino Unido y Latinoamérica.

Vulnerabilidad: Al conocer los factores que determinan el inadecuado control de paciente asmático crónico, se tiene la posibilidad de poder entender y realizar los

esfuerzos necesarios para mantener un adecuado control del paciente asmático y de esta forma mejorar su calidad de vida, es decir, que el paciente no presente exacerbaciones, o que tenga limitaciones en la actividad física.

Factibilidad: Se cuentan con los recursos humanos (investigador, personal de admisión y administrativo); así como los recursos materiales para poder llevar a cabo el estudio; el cual se llevara a cabo en el Hospital Pediátrico Iztapalapa.

Viabilidad: Este estudio es viable ya que no viola las políticas ni el código de ética de la institución ni del hospital.

## **MATERIAL Y METODOS**

Se realizó un estudio epidemiológico de tipo longitudinal, descriptivo y retrospectivo.

Se revisaron un total de 186 expedientes de la consulta externa de alergología del Hospital pediátrico Iztapalapa, del periodo del 01 febrero del 2009 al 01 febrero del 2010.

Se revisaron los expedientes de pacientes quienes contaban con estudios de espirometría, en la consulta externa de alergología de dicho hospital; en donde las variables de estudio fueron: género; edad, así como la FVC, VEF1 y la relación entre VEF1 y FVC. Y el MEF 25-75. Se recolectaron los datos, de los pacientes que reunían los criterios de inclusión (expedientes de pacientes asmáticos vistos en la consulta externa de alergología del Hospital Pediátrico Iztapalapa con estudio de espirometría) o se procedió a la recolección de datos en una hoja de captura.

Para la captación de datos, se obtuvo información de una hoja de registro de espirometrias, de donde se obtuvo el número de expediente, y se sacaron datos como género, edad, y estudio de espirometría.

## RESULTADOS

EXPEDIENTES REVISADOS (DEL 01 FEBRERO DEL 2009 AL 28 DE FEBRERO DEL 2010): TOTAL 186

Hombres 122 (64.6%)                      Mujeres 64 (35.3%)

EXPEDIENTES EXCLUIDOS 37 (19.8%)

MUJERES 19 (10.2%)

HOMBRES 18 (9.6%)

SIN ESPIROMETRIA RECIENTE 33 (16.4%)

MUJERES 18 (8.9%)

HOMBRES 15 (7.4%)

EXPEDIENTES DE PACIENTES QUE NO COLABORAN 4 (1.9%)

MUJERES 1 (0.49%)

HOMBRES 3 (1.49%)

EXPEDIENTES ANALIZADOS 149 (74.1%)

MUJERES 45 (30.2%)

HOMBRES 104 (69.8%)

ESPIROMETRIAS POR GRUPOS DE EDAD

MUJERES 45 (30.2%)

7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2	13	5	6	8	3	3	3	0	0	2
1.3%	8.7%	3.3%	4.02%	5.3%	2.01%	2.01%	2.01%	0	0	1.3%

ESPIROMETRIAS POR GRUPOS DE EDAD

HOMBRES 104 (69.8%)

7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9	16	11	17	8	13	14	5	4	4	3
6.04%	10.7%	7.3%	11.4%	5.3%	8.7%	9.3%	3.3%	2.6%	2.6%	2.01%



PACIENTES CON ESPIROMETRIA Y FVC > 80% 145 (97.3%).

MUJERES 43 (28.8%).

HOMBRES 102 (68.4%)

PACIENTES CON ESPIROMETRIA Y FVC < 80% 4 (2.6%).

MUJERES 2 (1.3%).

HOMBRES 2 (1.3%).

PACIENTES CON ESPIROMETRIA Y FEV1 < 80% 17 (11.4%)

MUJERES 9 (6.04%)

HOMBRES 8 (5.3%)

PACIENTES CON ESPIROMETRIA Y FEV1 > 80% 132 (88.5%)

MUJERES 36 (24.1%)

HOMBRES 96 (64.4%)

PACIENTES CON ESPIROMETRIA Y RELACION (FEV1/FVC < 80%) 14 (9.3%)

MUJERES 4 (2.6%)

HOMBRES 10 (6.7%)

PACIENTES CON ESPIROMETRIA Y RELACION (FEV1/FVC > 80%) 135 (90.6%)

MUJERES 41 (27.5%)

HOMBRES 94 (63.08%)

PACIENTES CON ESPIROMETRIA Y MEF 25-75 < 75%. 64 (42.9%)

MUJERES 22 (14.7%)

HOMBRES 42 (28.1%)

PACIENTES CON ESPIROMETRIA Y MEF 25-75 >75%. 85 (57%)

MUJERES 23 (15.4%)

HOMBRES 62 (41.6%)

## ANALISIS

De los pacientes con espirometría en cuanto a la FVC ( Capacidad Vital Forzada) tenemos que esta no se modificó de forma importante, ya que mas del 97% de los pacientes tienen una FVC por arriba del 80%, lo cual nos indica que la FVC no sufre importantes cambios al menos no en el paciente con asma crónica. Solo en 4 (2.6%) casos en los que si se modificó, así como también la relación FVC/FEV1.

En cuanto a la FEV1 (Volumen Espiratorio Forzado en el 1er segundo) tenemos que 132 (88.5%) de los pacientes presentó espirometría por arriba del 80% lo que significa que no presentaron obstrucción de las vías aéreas (central y periféricas) en ese momento, lo cual indica un control adecuado de dichos pacientes. Solo 17 pacientes (11.4%) presentaron espirometría con FEV1 por debajo del 80%, lo cual indica que presentaron broncoconstricción de las vías aéreas; principalmente por falta de apego a tratamiento y en 3 pacientes que presentaban infección de las vías aéreas superiores (rinofaringitis).

Algo similar se refleja en el índice FVC/FEV1 en el cual tenemos que 135 pacientes (90.6%) presentaron espirometría con FEV1/FVC por arriba del 80% y solo 14 (9.3%) presentaron espirometría con FEV1/FVC por debajo del 80% lo cual indica que presentaron obstrucción de las vías aéreas.

En cuanto al MEF (25-75) (Espiración Forzada Media) tenemos que 85 (57%) pacientes presentaron espirometría con MEF 25-75 por arriba del 75% las cuales son aceptables, sin embargo 64 (42.9%) presentaron MEF (25-75) por debajo del 75% lo cual sugiere obstrucción de las vías aéreas periféricas.

## CONCLUSIONES

Podemos concluir que la espirometría es de gran utilidad ya que nos ayuda a identificar a los pacientes quienes presentan datos compatibles con obstrucción de las vías aéreas, (inflamación crónica) sin que necesariamente presente datos de clínicos de crisis asmática, esto es de gran importancia, ya que podemos aumentar o disminuir la dosis de esteroides y enfatizar a los familiares de los pacientes, la importancia de estos en el control del asma y que la falta de apego al tratamiento puede perpetuar la inflamación y la remodelación bronquial. Es por ello que la espirometría es de gran utilidad como instrumento de vigilancia y diagnóstico de dichos pacientes.

Entre más negativa sea la relación FEV1/FVC, más negativo es el MEF 25-75. Si esta relación es más negativa nos sugiere un patrón obstructivo (asma),

aunque difícilmente se puede encontrar un FEV1 por debajo del 80%.

Se puede decir que el 11.4% de los pacientes no esta bien controlado, si solo tomamos en cuenta el FEV1, pero el 42,9% tampoco lo esta si tomamos en cuenta el MEF 25-75, los 2 resultados no hablan de obstrucción.

Sin embargo cabe mencionar que al ser el asma un problema multifactorial, y que también representa un problema para la economía de las familias; es difícil poder realizar espirometrías en todos los pacientes, ya que en muchos hospitales no se cuenta con un espirómetro y la otra la principal desventaja es que requiere cooperación del paciente por lo que solo se indica en pacientes mayores de 6 años.

**BIBLIOGRAFIA**

- 1.- Estrategia Global para el Manejo y Prevención del asma. GINA. 2006
- 2.- Enfermedades Respiratorias Pediátricas. Elizabeth Hernández A. María E. Y. Furuya Meguro. Manual Moderno pp. 313-373.
- 3.- Guía metodológica para la elaboración de un protocolo de investigación en el área de la salud. Teresa L. Sánchez Pérez. Jorge N. Tomasis Gracia. Laura P. Sáenz Martínez. Editorial Prado.
- 4.- Bunge Mario: La Investigación Científica. México, Editorial Ariel, 2da edición 1994. td 1a. ed. P 955. cap. 4,5 6 y 13.
- 5.- Cázares H. L. et al. Técnicas de Investigación Documental. México, Editorial Trillas-UAM, 3ª ed. 1990 cap. 1,2,4, 5.
- 6.- Manual de entrenamiento en espirometría. Rogelio Pérez Padilla. INER Febrero 2005. pp. 1-160.
- 7.- Guidelines for the Diagnosis an Management of Asthma. Full report August 2007. National Heart, Lung and Blood Institute. Pp 1-487.
- 8.- Diagnosis and treatment of asthma in childhood: a Practall consensus report. Allergy 2008: 63: 54-34. pp 1-30.
- 9.- Diagnosis and Management of asthma. March 2005. Institute for Clinical Systems Improvement. Pp 1-50.
- 10.-Pediatric Asthma. Lora J Steward Md. Primary Care: Clinics in office practice. 2008. pp 25-40.

11.- Review of Asthma: pathophysiology and Current Treatment Options. Jeffrey F. Linzer. Clinical Pediatric Emergency Medicine. 2007. pp. 87-95.

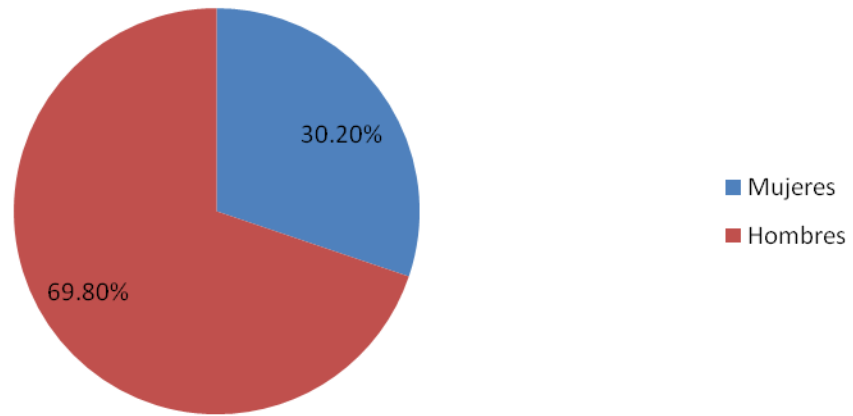
12.- Guía Española para el Manejo del Asma: GEMA. 2009.

13.- Chronic Rhinosinusitis and Asthma. Stephanie A. Joe. Otolaryngologic Clinics of North America. 2008. pp 297-309.

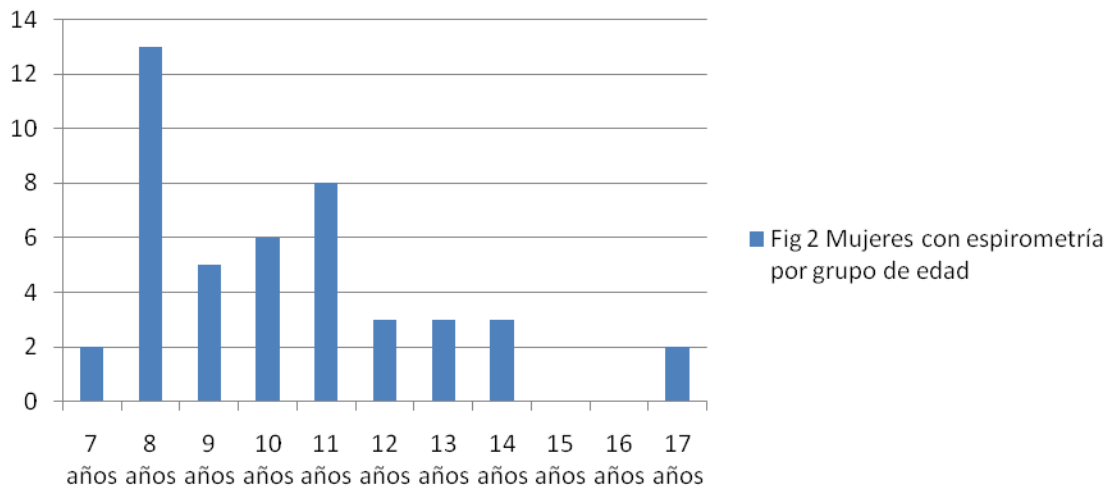
14.- Practical Management of Asthma. Pediatrics in review. Vol 30. No 10 october 2009. 374-386.

ANEXOS

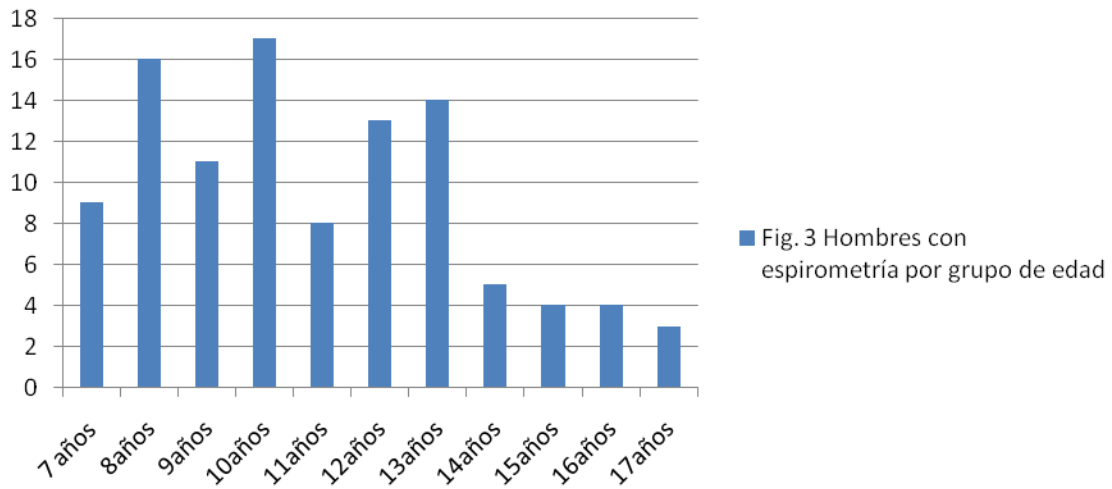
**Fig 1 Espirometrías en la consulta externa del alergología del H.P. Iztapalapa**



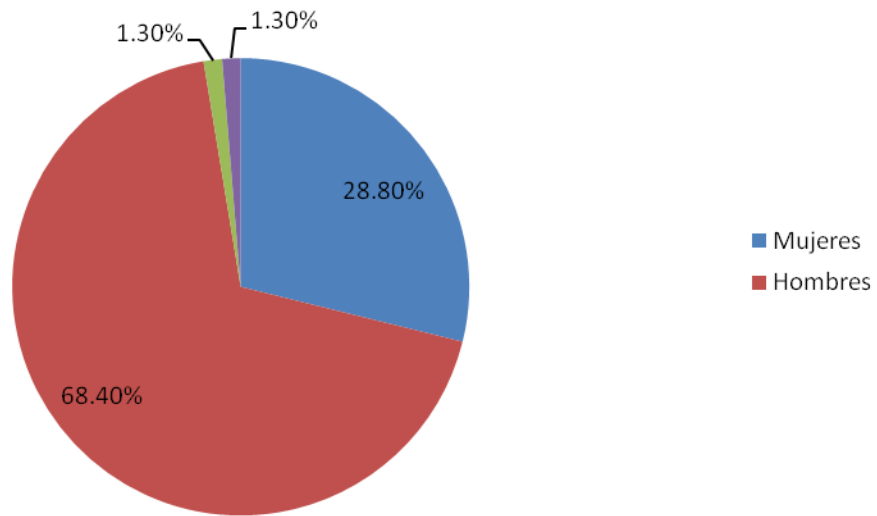
**Fig 2 Mujeres con espirometría por grupo de edad**

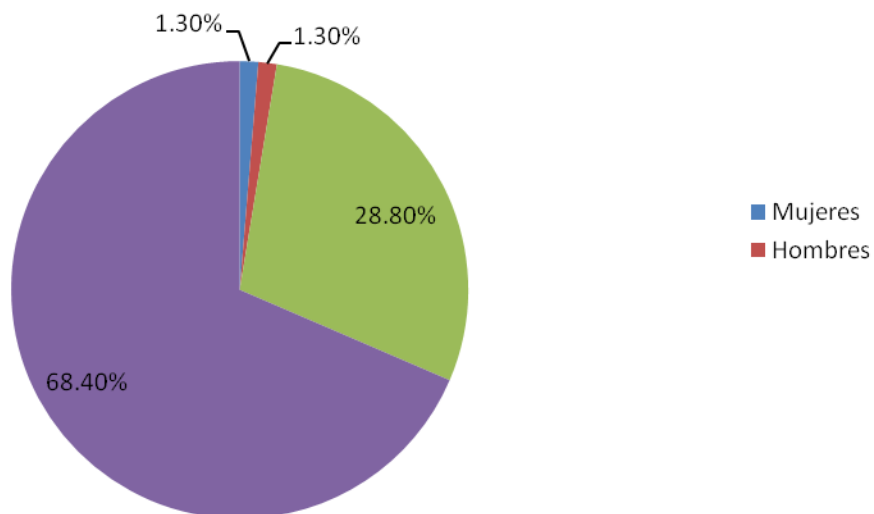
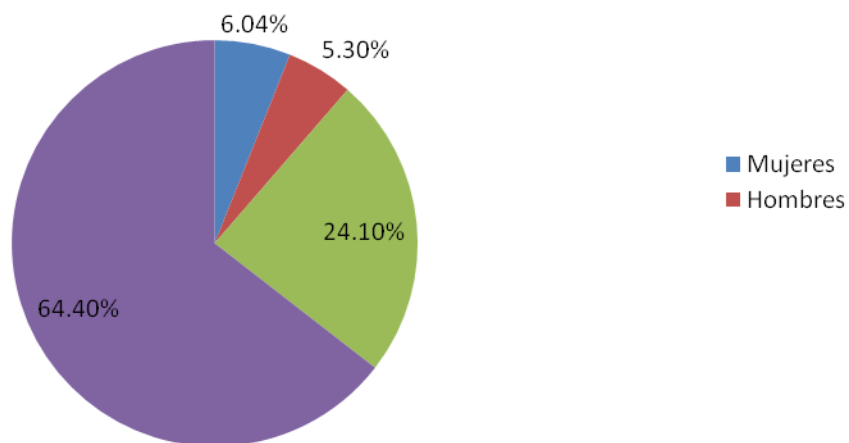


**Fig. 3 Hombres con espirometría por grupo de edad**



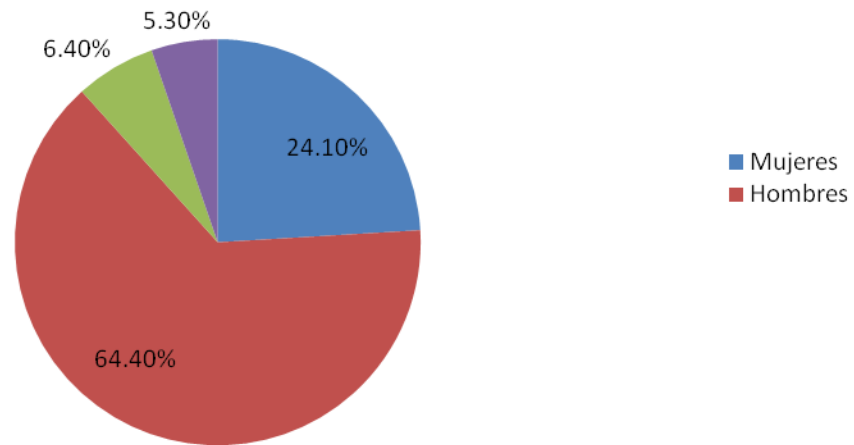
**Fig 4. Pacientes con espirometría y FVC >80%**



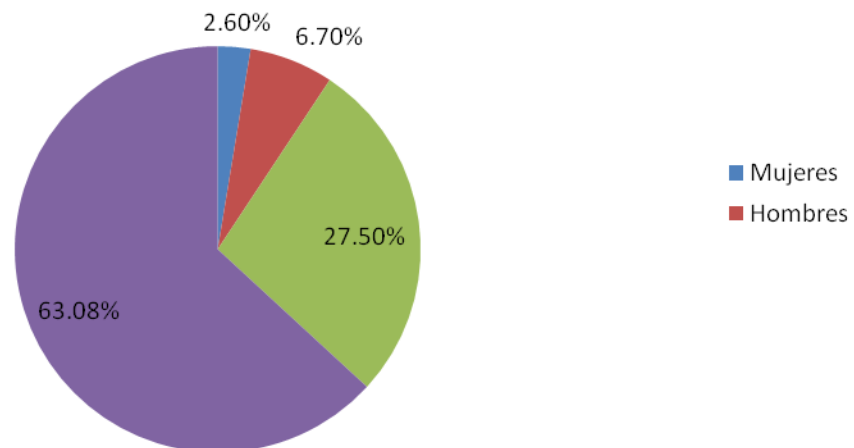
**Fig 5. Pacientes con espirometría y FVC < 80%****Fig. 6. Pacientes con espirometría y FEV1 < 80%**



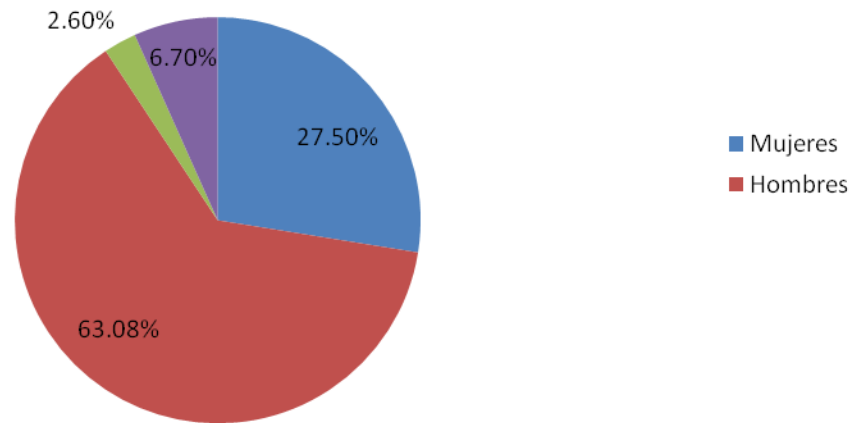
**Fig. 7. Pacientes con espirometría y FEV1 > 80%**



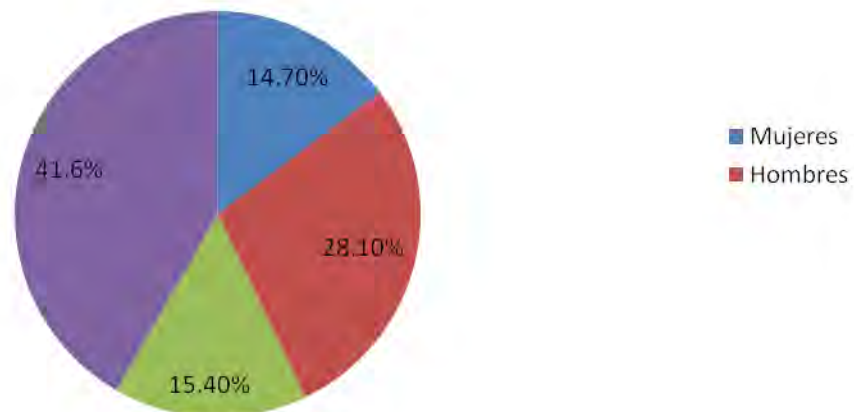
**Fig. 8 Paciente con espirometría y FEV1/FVC < 80%**



**Fig. 9 Pacientes con espirometría y FEV1/FVC > 80%**



**Fig. 10 pacientes con espirometría y MEF 25-75 < 75%**



**Fig. 11. pacientes con espirometría y MEF25-75 > 75%**

