



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL DIPLOMA EN
LA ESPECIALIDAD DE MEDICINA INTERNA

**EMPLEO DEL FLUJO ESPIRATORIO PICO COMO PREDICTOR DE
RECAÍDA AL EGRESO EN PACIENTES ADULTOS CON ESTADO
ASMÁTICO EN EL ÁREA DE URGENCIAS.**

Adrián Denis Hernández Viramontes

DIRECTOR CLÍNICO

Dr. Carlos Olán Uscanga

Jefe de Departamento de Terapia Intensiva Adultos

DIRECTOR METODOLÓGICO

M. en C. David Alejandro Herrera Van Oostdam

Médico Adjunto de Medicina Interna y Reumatología

CO-ASESOR METODOLÓGICO

Dr. Iván Ledezma Bautista

Médico General



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE MEDICINA
ESPECIALIDAD EN MEDICINA INTERNA

TÍTULO DE TESIS

**Empleo del flujo espiratorio pico como predictor de recaída al egreso en
pacientes adultos con estado asmático en el área de urgencias.**

PRESENTA

Adrián Denis Hernández Viramontes

Director y Asesores	Firmas
Dr. Carlos Olán Uscanga Jefe de Departamento de Terapia Intensiva Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto"	
M. en C. David Alejandro Herrera Van Oostdam Médico Adjunto de Medicina Interna y Reumatología Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto"	
Dr. Iván Ledezma Bautista Medicina General. Residente de Cirugía General Hospital General ISSSTE	

Sinodales	Firmas
Dr. Carlos Adrián Jiménez González Médico Internista y Neumólogo Universidad Autónoma de San Luis Potosí	
Dr. José Manuel Sánchez Pintor Médico Intensivista Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto"	
Dr. Daniel Cervantes Ramírez Médico Neumólogo Hospital Lomas San Luis Potosí	
M. en C. Ma. del Pilar Fonseca Leal Jefe de Investigación y Posgrado Clínico de la Facultad de Medicina	

RESUMEN.

Introducción:

Se realizó un estudio prospectivo implementando la aplicación del flujo espiratorio pico (FEP) en pacientes con estado asmático al egreso que acudieron al hospital central Dr. Ignacio Morones Prieto en un período determinado de 6 meses que comprendió septiembre 2018 a febrero 2019. **Objetivo principal:** Comparar el Flujo Espiratorio Pico (FEP) medido por flujómetro portátil mini-Wright al egreso en pacientes con y sin recaída de asma determinado por cuestionario múltiple-integrado de Nowak (1982) dentro de 48 horas, 1 semana y 4 semanas posterior al egreso. **Sujetos y métodos:** Cohorte prospectiva. Estudio analítico. Unicéntrico. Se reclutaron 41 pacientes, 4 de ellos fueron eliminados. 38 pacientes fueron sujetos al estudio, completando seguimiento vía telefónica en periodo determinado. Se realizó análisis bivariado consistente en T de Student/U de Mann-Whitney para variables numéricas determinada por su distribución por método de Shapiro Wilk y para variables categóricas prueba exacta de Fisher/ χ^2 para variables dicotómicas, además, se calculó el odds ratio (OR) y su intervalo de confianza (IC) 95%.

Resultados: De los 38 episodios de exacerbación asmática, en base a la realización del cuestionario de Nowak modificado, censamos 23.6% (n=9) con recaída y 76.4% (n=29) sin la misma. **Objetivo primario:** No encontramos diferencia significativa entre los grupos de recaída y no recaída en los valores de FEPeM% en el seguimiento a 48 horas, 1 semana o 4 semanas por cuestionario modificado de Nowak. La Media \pm DE de FEPeM% descrito en el grupo de recaída fue de 46.7 \pm 17.46% versus 52.7 \pm 16.36% del grupo sin recaída (p=0.383). Asimismo, el FEPeM expresado en L/min con mediana [RIC] de 220 [80] L/min en grupo con recaída versus 250 [120] L/min en aquellos sin recaída (p=0.113).

Conclusiones: No existió diferencia entre la cifra en L/min o % de FEPeM en aquellos pacientes con y sin recaída en el seguimiento a 48 hrs, 1 y 4 semanas. El análisis secundario de la talla demostró que aquellos pacientes con menor estatura tienen mayor porcentaje de recaída o nueva exacerbación.



INDICE

Portada

Título	2
Resumen	3
Índice	4
Índice de anexos	5
Abreviaturas y nomenclaturas	6
Dedicatorias	7
Antecedentes	8
Justificación	15
Hipótesis	16
Objetivos	16
Sujetos y métodos	17
Análisis estadístico	20
Ética	22
Resultados	24
Discusión	29
Limitaciones	32
Conclusiones	33
Bibliografía	34
Anexos	37



INDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Cuestionario de Nowak modificado	1
Anexo 2: Tablas de cálculo FEP predicho	2
Anexo 3: Carta de consentimiento informado	3
Anexo 4: Carta de comité de Ética en Investigación	4
Anexo 5: Carta de comité de Investigación	5
Anexo 6. Formato de datos de urgencias	6



ABREVIATURAS Y NOMENCLATURAS

FEP: Flujo Espiratorio Pico

FEV1: Volumen Espiratorio Forzado en el 1er. Segundo

GUIMA: Guía Mexicana de Asma

DAHOS: Departamento de Atención Hospitalaria del Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto

GINA: Guías de la Iniciativa Global para el Asma (*Global Initiative for Asthma*)

DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS

- A mis padres Olga y J. Antonio, por ser mi ejemplo de trabajo arduo, superación personal, por su amor y aliento persistente que nunca me dejaron ceder, por el respeto y orgullo indescriptible que siempre han sentido por mi labor.
- A mis hermanos Antonio y Emir, por el apoyo incondicional y paciencia en mis momentos de mayor inconsistencia.
- A Casandra D. Paéz, mi novia, confidente y futura esposa, por la calidez y cariño desmesurado que me ha brindado, por ser mi reflejo de un joven médico en desarrollo, por la admiración y responsabilidad que siempre la han distinguido.
- A mis maestros el Dr. Carlos Abud M., Dr. Carlos A. Jiménez G., Dr. Carlos Olán U. y Dr. Arturo Guel P. por el humanismo, profesionalismo y ética de trabajo que los representa y que incentiva en mi persona el progreso y pasión por la Medicina.
- A mis amigos Jorge A. Vega G. y Sergio A. Palacios Lee por su compañerismo, lealtad y amistad sin precedentes, por ser mis maestros más importantes en esta residencia.
- Al Dr. David A. Herrera Van Oostdam y al Dr. Iván Ledezma B., por su apoyo y confianza en este proyecto que culmina mi formación como médico Internista.

Dedico este pequeño proyecto a los enfermos que han depositado su confianza y salud en mis manos y que han podido hacer posible mi formación como médico.

ANTECEDENTES.

El asma constituye una patología respiratoria de alta prevalencia en nuestro país, según la organización mundial de la salud (OMS) y como es descrito en las guías mexicanas de asma (GUIMA) la prevalencia de esta enfermedad es del 7% al 10% aproximado en la población mexicana, sin embargo, la mayoría de esta estadística proviene del estudio de pacientes con asma clásico o asma alérgica, cuya característica es la presentación a edades tempranas. Sea cual sea la cifra real de prevalencia del asma, existe certeza en el hecho de que dicha patología tiene gran importancia debido a su alta prevalencia, pero también por su subdiagnóstico y tratamiento deficiente que en consecuencia tiene un impacto socioeconómico con gran afección de la calidad de vida del individuo y su familia. [1]

En el año 2014, el Reporte de Asma Global informaba que cerca de 334 millones de personas en el mundo sufrían de esta enfermedad, con prevalencias similares entre los países participantes, aunque la estadística provee más datos en la población pediátrica debido al inicio usual del asma alérgica, los años de vida ajustados en función de la discapacidad/años de vida perdidos mostraron mayores índices en pacientes mayores a 45 años. [2]

En nuestra institución, según los datos provistos por el departamento de atención hospitalaria (DAHOS), en el período de septiembre-febrero de los años correspondientes a 2016 y 2017 existieron alrededor de 32 a 34 ingresos por estado asmático en pacientes mayores de 15 años. El estado asmático clasificado como clave J46X por el Catálogo Internacional de Enfermedades en su décima edición (CIE-10) es definido como un episodio caracterizado por síntomas asmáticos progresivos (tos, dolor torácico, disnea) que conllevan a disminución de la función pulmonar, representan un cambio en el estado usual del paciente suficiente como para justificar un cambio en el tratamiento o atención médica, sin embargo, otras bibliografías consideran al estado asmático como aquella crisis o exacerbación resistente al empleo de beta agonistas inhalados de corta acción, debido a la estadística obtenida por esta clasificación, homologaremos el término de crisis, ataque o exacerbación asmática con el de *estado asmático*. [3]

El período electo consiste en la estación otoño-invierno que caracteriza la mayor incidencia de estado asmático, el estudio fuera de dichos meses puede proveer escasa a nula población de estudio según lo reportado por el DAHOS.

Afortunadamente, en la última década el asma de presentación en el adulto ha sido objetivo de amplia investigación y ha derivado en una diversidad de clasificación de endotipos y fenotipos asmáticos cuyas presentaciones clínicas y tratamientos pueden variar importantemente ^[4], sin embargo, más allá de los estudios moleculares, el empleo de las pruebas de función respiratoria sigue siendo el estándar de oro para el diagnóstico del patrón obstructivo característico de la enfermedad asmática en cualquiera de sus variaciones de clasificación y asociación a otras enfermedades. Así mismo, en el escenario de estado asmático la medición portátil del volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1) y el flujo espiratorio pico (FEP) se han consolidado como los únicos parámetros cuantificables y objetivos de funcionalidad respiratoria mermada por obstrucción, su empleo en el estado asmático se limita a la caracterización y clasificación de la crisis, además, la utilidad de estas pruebas como parámetro de resolución o mejoría de la exacerbación ya se ha establecido en las guías más importantes del manejo del asma, sin embargo, los estudios base para hacer una recomendación en el empleo de estas maniobras datan de estudios con cohortes prospectivas con más de 20 años de antigüedad^[1, 5, 6].

Múltiples estudios han demostrado que la clínica percibida por el paciente no siempre correlaciona con la obstrucción evaluada por FEP, como fue ilustrado en el análisis por Banzett y colaboradores hasta un 15 a 20% fallan en apreciar/desarrollar síntomas clínicos cuando ha existido un decremento del 20% en el FEV1 ^[7], por lo mismo, existen argumentos a favor del empleo de FEP en una pequeña proporción de pacientes con historial de percepción o ignorancia de su sintomatología, lo cual podría resultar bastante común en una población “tercermundista” como es la nuestra.^[8] Por la misma razón, se puede inferir que no todos los pacientes pueden discernir entre una recuperación adecuada después de una exacerbación solo por la demostración de sus síntomas lo cual da lugar a

estudios como el nuestro, un ejemplo válido serían los criterios de reperfusión después de un síndrome coronario agudo, donde se evalúa como criterio clínico único la mejoría de la angina, sin embargo, también se valoran los cambios electrocardiográficos, el lavado enzimático, las arritmias por reperfusión entre otros, desafortunadamente, debido a su prevalencia e incidencia, lo que sabemos de estado asmático es mínimo en comparación a lo que sabemos de cardiopatía isquémica, todo esto por múltiples factores que no son meritorios de mencionar.

La utilidad de FEP como un predictor de necesidad de hospitalización y como una herramienta para auxiliar al médico al momento de decidir el egreso de un paciente datan de la evidencia de estudios antiguos por así llamarse, mayoritariamente de antes del inicio del milenio, mismos que se realizaron con una multitud de limitaciones importantes como era una muestra limitada, diversidad de población y de tratamientos, crítica consistente realizada por el *American College of Emergency Physicians* donde se puede concluir que aún no hay suficiente peso para el empleo de este parámetro en urgencias debido a la escasez de evidencia disponible. [9]

Pese a la actualización constante de las guías líder en el manejo del asma como es GINASTHMA 2018, el empleo de FEP en el manejo del estado asmático no ha sufrido cambios importantes, y al detallar la literatura base de estas recomendaciones encontramos estudios que datan de 1996 como artículo de revisión basado en estudios de los inicios de 1980 que detallaremos más adelante.

[10]. Las bases de estas recomendaciones se remontan a estudios de antaño donde el control del paciente asmático era dependiente de los primeros agonistas beta-2 como Terbutalina subcutánea e infusiones con metilxantinas (hoy día constituyen tratamientos proscritos por su baja eficacia y perfil de seguridad), y donde hacen notar que los protocolos de tratamiento eran variables, por ejemplo, en el mismo estudio en 1996 del *Canadian Respiratory Journal* FitzGerald JM y colaboradores hacen notar que los corticoesteroides no solían formar parte del protocolo usual del tratamiento del paciente asmático.[11]

Los trabajos del doctor Nowak RM y colaboradores establecieron la pauta para emplear FEP como una prueba de evaluación de reversibilidad de la obstrucción

mediada por inflamación en asma en aquellos pacientes bajo estado asmático, en los trabajos mencionados, el FEP logró una evaluación objetiva que correlacionaba con el tratamiento y se situaba a la par de FEV1, su principal ventaja radica en la simplicidad y bajo precio de su realización. En los mismos estudios, Nowak RM encontró que cifras menores a 300L/min traducían pobre mejoría clínica y se optó por el internamiento de estos pacientes, la evaluación de 300L/min trasladada a porcentajes equivalía a 60%, así mismo, los pacientes egresados y con menor sintomatología según los cuestionarios evaluados tenían un promedio de reversibilidad en FEP del 72%, es probable que aquella cifra optada de la búsqueda de una reversión mayor a 60-80% mencionada en GINASTHMA tenga su fundamento en los estudios realizados por Nowak RM.^[12] El cuestionario realizado por el estudio del doctor Nowak RM consiste en una serie de preguntas simples para evaluar el empeoramiento del asmático y una nueva crisis, se decidió agregar un rubro asociado al empleo de beta agonistas inhalado que ha sido informado como un factor de riesgo en recaída y asma fatal (anexo 1).

Otro de los estudios mencionados en GINASTHMA que soportan el empleo de la flujometría pico realizado por Kelly AM y colaboradores en 2004 y se enfoca en la evaluación del paciente una hora después de su ingreso al área de urgencias, el estudio plantea que las variables y la clasificación del estado asmático al ingreso tienen poco poder para la predicción de internamiento, sin embargo la reclasificación del paciente a la hora después del tratamiento puede ayudar a decidir el egreso, es importante mencionar que más del 60% de la población descrita en este estudio es del rango de edad pediátrico (menos de 15 años), además, la clasificación de exacerbaciones se basa una vez más en la cifra de 60% descrita en el estudio original de Nowak, importante también mencionar que la clasificación de una crisis es dependiente de múltiples factores clínicos y es complicado darle peso independiente a FEP.^[13]

El segundo estudio que fundamenta las recomendaciones de FEP descrito en las guías fue realizado en 2003 por Wilson MM y colaboradores, el estudio no demostró una significancia estadística entre aquellos pacientes con recaída/admisión y

aquellos egresados en la cifra de FEP realizada 1 hora post tratamiento, sin embargo, demostraron diferencia en el empleo de FEV1 y debido a la correlación importante entre estas dos medidas de funcionalidad y la aplicabilidad de FEP en urgencias se decidió darle un papel de utilidad al mismo como criterio de egreso. Los estudios mencionados previamente constituyen el pilar de recomendación de la aplicabilidad de FEP como criterios de admisión/egreso que se mantiene hasta hoy en día en las guías de asma a nivel mundial.^[14]

Un estudio independiente realizado por McCarren y cols. en 1998 exploró prospectivamente en 279 pts. los factores asociados a recaída asmática, encontrando importancia en 3 factores específicos con un Hazard ratio mayor a 2.0; la actividad de asma que limitara la vida cotidiana 4 semanas previo a la crisis, más de 3 exacerbaciones en los últimos 6 meses y la incapacidad para alcanzar un FEP mayor a 50% del predicho después de 3h de tratamiento en el área de urgencias y en las siguientes 24 horas, además, encontraron un porcentaje de recaída de 8% en las primeras 2 semanas que aumentaba hasta 45% en el seguimiento a 8 semanas, McCarren hizo elegible la cifra de FEP al egreso en 50% debido a la cercanía a su mediana en el grupo de estudio, describieron que no alcanzar un FEP mayor a 50% en 24 horas tenía un valor predictivo positivo de 53% para recaída, de hacerse notar, el estudio solo eligió pacientes con exacerbaciones severas y fue obligatoria la permanencia 12 horas en el área de urgencias.^[15]

En 1999, Emerman y colaboradores estudiaron los factores asociados a recaída en una cohorte prospectiva de 641 pacientes en un estudio multicéntrico. En dicho estudio no se encontró asociación en los valores porcentuales del egreso de FEP en relación a la presencia de recaída, la cual se estimó en 17% a 2 semanas. La FEP comparativa entre aquellos pacientes con recaída y aquellos sanos al egreso fue de 80 ± 20 % aproximadamente en ambos grupos. Múltiples factores se asociaron a la presencia de recaída, pero FEP no formó parte de los mismos. Emerman destaca la ausencia de estudios clínicos aleatorizados controlados para normar la utilidad de FEP en estado asmático en urgencias, desde aquel entonces las guías de control mencionaban las mismas recomendaciones que hoy en día.^[16]



En el 2004, Lim TK y colaboradores realizaron un estudio prospectivo, controlado no aleatorizado donde se buscaba actualizar el protocolo de egreso de pacientes con estado asmático, debido a su falta de aleatorización y la examinación por expertos en asma, los resultados a interpretar son limitados, sin embargo, Lim TK y colaboradores demostraron que un protocolo de egreso en base a la evaluación clínica por expertos y la mejoría clínica del paciente eran similares al egreso validado por cifras adecuadas de FEP (como parámetro de recuperación funcional) así como una vigilancia más extensa en base a síntomas clínicos como desaparición de datos de broncoespasmo o despertares nocturnos. En conclusión Lim TK y colaboradores demostraron que seguir las recomendaciones de vigilancia mayor a 12 horas de estos pacientes después del cese mayoritario de la sintomatología y una recuperación del FEP >40% conllevaban a una mayor estancia hospitalaria, así mismo, no existieron mayores cifras de recaída de estado asmático a 4 semanas en el seguimiento del grupo con este manejo conservador versus aquellos pacientes que egresaban solo por criterios clínicos parcialmente resueltos, además, demostraron que hasta un 15 a 20% de los pacientes que egresaron bajo criterios liberales no cumplían con la mejoría del FEP ya descrita (funcionalmente no habían logrado recuperación).^[17] El estudio de Lim TK y Emerman no son mencionados en las guías más importantes de esta patología y ponen en duda que los estudios funcionales al egreso post-exacerbación tengan un papel en la predicción de recaídas o de validez para decidir el egreso. Debido a la variabilidad anatómica, de raza, sexo y a factores inherentes al individuo no bien identificados lo ideal en el paciente que sufre asma sería contar con un FEP basal. La medición de dicho parámetro es tan simple que los expertos en consenso, así como las guías recomiendan que todo paciente asmático debería llevar un seguimiento con flujimetría en casa (equiparable al paciente diabético que se realiza glucometrías seriadas), sin embargo, dicha estrategia no tiene lugar en nuestra población por múltiples factores que no tienen cabida en esta revisión. Debido a la escasez del dato mencionado, podemos hacer uso de tablas de estimación del FEP a través de la medición de la talla del paciente, la determinación del sexo y la edad, provistas

por Kudson y colaboradores desde 1963 y validadas en nuestra población por investigadores del Instituto Nacional de Enfermedades respiratorias en el año 2005. [18] (Anexo 2) La recomendación en general de las guías para la atención del ataque asmático es realizar una evaluación integral, ningún parámetro funcional puede sustituir la evaluación y el criterio clínico del tratante, sin embargo, se coincide en que la FEP debe encontrarse entre cifras mayores a 60-75% del predicho o basal previo al egreso y después de 1 a 3 horas de tratamiento [19], los fundamentos literarios para esta recomendación tienen limitaciones importantes y han sido expuestos. Por último, el empleo compartido de flujómetros pico podría alertar o preocupar a los tratantes y pacientes bajo la premisa de que algunos pacientes con estado asmático puedan concursar con un proceso infeccioso multietiológico a nivel pulmonar, convirtiendo al flujómetro en un fómite o facilitando enfermedades transmisibles de esta índole. Debido a esta preocupación los expertos en conjunto con los fabricantes han llegado a la conclusión de que la higiene adecuada de las boquillas, las características de los flujómetros y su ausencia de capacidad de reservorios los hace suficientemente seguros para ser compartidos en aquellos centros donde no existe disponibilidad individual, así mismo existen boquillas desechables para los dispositivos mencionados las cuales serán empleadas durante nuestro protocolo y sus características se detallan en el anexo de recursos materiales. [20] En resumen, el empleo de FEP en esta población específica es una medida tangible, segura y barata, existe evidencia suficiente para darle su lugar como una medida de funcionalidad respiratoria y medición del carácter obstructivo del asma, sin embargo, pese a todas estas virtudes, su papel como un factor pronóstico no es incontrovertible debido a la falta de evidencia estadística adecuada. Nuestro estudio busca lograr realizar una aportación a este terreno tan árido de una patología en extremo común, en un campo clínico al que nos enfrentamos día a día en todos los niveles de atención general del enfermo mexicano con asma.

JUSTIFICACIÓN.

- Como ya se ilustró, la evidencia es aún controversial para darle un lugar al empleo de FEP en cuanto a la modificación de factores relevantes como recaída, reingreso y mortalidad, sin embargo, la calidad estadística de los estudios involucrados es limitada debido a la variabilidad de criterios de egreso, tratamiento, la falta de cegamiento en los tratantes responsables, el tamaño de la muestra y la diversidad de los grupos poblacionales estudiados.
- Fomentar el empleo de las pruebas de función respiratoria como evaluación primaria del enfermo asmático con o sin estado asmático y en su seguimiento.
- Sentar las bases para justificar la investigación de estos parámetros como predictores de recurrencias a corto plazo.
- Fundamentar y recalcar el empleo o la necesidad de flujómetros o espirómetros simples en el área de urgencias como un estándar de calidad de atención primaria en los pacientes con asma y otras enfermedades que compartan similitud clínica (Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, bronquitis, atopia, neumonitis de diversas etiologías, entre otras).
- El empleo de flujometría para determinar FEP es gratis, de fácil ejecución, no requiere entrenamiento extenso en el personal de salud y es rápido, así mismo, es seguro y no tiene riesgos de repercusión en la morbimortalidad del evaluado. No existe evidencia médica que impida el compartir dichos utensilios de medición entre pacientes asmáticos, se sugiere el aseo de la boquilla entre usos o el intercambio de la misma.

HIPOTESIS

¿Podrá el Flujo Espiratorio Pico (FEP), medido al egreso de un estado asmático, predecir recaída de asma en 1 mes?

HIPÓTESIS DE TRABAJO.

La FEP al egreso después de un episodio de estado asmático predice la presentación de recaída.

OBJETIVOS.

Objetivo general

- Comparar el Flujo Espiratorio Pico (FEP) medido por flujómetro portátil mini-Wright al egreso en pacientes con y sin recaída de asma la cual será determinada por cuestionario telefónico de criterios de Nowak modificados (1982) dentro de 48 horas, 1 semana y 4 semanas posterior al egreso después de un estado asmático.

Objetivos específicos

- Medir FEP al egreso hospitalario en pacientes con estado asmático.
- Determinar la incidencia de recaída dentro del primer mes en pacientes con estado asmático, medido por criterios de Nowak modificados (1982).

Objetivos secundarios

- Evaluar los grupos etarios con mayor incidencia de estado asmático.
- Clasificar la gravedad del estado asmático por FEP.
- Determinar los principales factores de riesgo asociados a recaída en pacientes con estado asmático previo, en nuestra población.

SUJETOS Y MÉTODOS

Carta de consentimiento informado (Anexo 3).

Diseño del estudio

Tipo de estudio

Estudio analítico. Cohorte prospectiva. Unicéntrico.

Metodología

LUGAR DE REALIZACIÓN: Hospital Central Ignacio Morones Prieto, Depto. De Urgencias

UNIVERSO DE ESTUDIO: Pacientes mayores a 15^a que ingresen con criterios clínicos de estado asmático.

CRITERIOS DE SELECCIÓN:

- Inclusión
 - Todo paciente mayor a 15^a que por clínica se presente con estado asmático y egrese de dicha institución.
- Exclusión
 - Paciente que solicite su alta voluntaria.
 - Pacientes que fallezcan.
- Eliminación
 - Inaccesible para ser contactado.
 - Diagnóstico alternativo (Complicación con neumonía, Enfermedad pulmonar obstructiva crónica u otra enfermedad pulmonar conocida).

VARIABLES EN EL ESTUDIO

- Variable Dependiente
 - Recaída de asma.
- Variable Independiente
 - Flujo Espiratorio Pico
- Variables de Control (confusoras)
 - Sexo

- Edad
- Talla
- Apego a tratamiento
- Gravedad del estado asmático.

Cuadro de Variables

Independiente				
Variable	Definición operacional	Valores posibles	Unidades	Tipo de variable
FEP	Flujo Espiratorio Pico al momento del alta hospitalaria, medido por flujómetro mini-Wright	0-100	%	Continua
Dependiente				
Por Recaída	Presencia de recaída de asma después de estado asmático a las 48 h, una semana y 1er mes post-egreso, determinada por cuestionario adaptado de Nowak (anexo).	Si/No	-	Dicotómica
Variables de Control (confusoras)				
Variable	Definición operacional	Valores posibles	Unidades	Tipo de variable
Sexo	Sexo del paciente que ingresa al estudio.	Hombre/Mujer	-	Dicotómica
Edad	Edad al momento del egreso del estado asmático.	15 - ∞	años	Continua

Talla	Estatura del paciente	0-250	cm	Continua
Apego	Apego al tratamiento de asma post-episodio agudo / Nulo <20%, Parcial 20-80%, Completo >80%	Nulo/Parcial/Completo (0-100%)	-	Ordinal
Gravedad	Gravedad del estado asmático, clasificado por GINA 2018.	Leve/Moderada-Severa	-	Dicotómica

ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Tipo de muestreo

No probabilístico, por conveniencia.

Cálculo del tamaño muestral

Por tener la variables de salida continuas, basado en el estudio de Nowak de 1982, citado por las guías GINA ASTHMA 2018, donde se determinó que los pacientes sin recaída tenía una media de FEP al egreso (n=56) de 74.9% con una desviación estándar de 24.8%, y en el grupo de recaída (n=21) tuvo una media de 55.2%, el cálculo de tamaño muestral con un α de 95% y un β de 80%, se realiza basado en el análisis estadístico de T-Student, utilizando la fórmula `pwr.t2n.test` del paquete `pwr` del programa estadístico R Studio versión 3.5, quedando de la siguiente manera:
`pwr.t2n.test(n1=NULL,n2=21,d=0.7943548,sig.level=0.05,power=0.8,alternative="greater")`

donde:

n1=Grupo a determinar (pacientes con recaída)

n2=Grupo con recaída

$$d = \frac{|\mu_1 - \mu_2|}{\sigma}$$

μ_1 =Media de FEP de población base (sin recaída): 74.9%

μ_2 =Media de FEP de población a investigar (con recaída): 55.2%

σ =Desviación estándar de población base: 24.8

sig.level= Nivel de significancia (probabilidad de error I): 0.05

power=Power of test (1 menos probabilidad de error II): 0.8

alternativa=Un carácter especificando la hipótesis alternativa, fijándola a apostar mayor FEP en el grupo con recaída.

La fórmula arroja un resultado de 21 pacientes en el grupo de recaída, y 19.65832 (redondeando a 20) en el grupo sin recaída, con un total de 41 pacientes que se deberían incluir en el estudio.

Método de aleatorización

No aplica.

Análisis estadístico

Se utilizará el programa estadístico R Studio versión 3.5. Para la estadística descriptiva se usará media \pm desviación estándar o mediana [rangos intercuantílicos], para las variables numéricas, según convenga previa determinación de distribución de los datos por test de Shapiro-Wilk, para las variables categóricas se usará porcentaje/proporciones. En el análisis bivariado se utilizará T-Student/U-Mann Whitney y Chi cuadrada/Prueba exacta de Fisher, según sea conveniente. Para el ajuste de variables, se realizará análisis multivariado basado en regresión múltiple con selección de variables hacia atrás, teniendo como variable de salida el Flujo Espiratorio Pico.

ASPECTOS ÉTICOS, FINANCIEROS Y PLAN DE TRABAJO.

El protocolo de investigación fue revisado y aprobado por el Comité de Ética en Investigación y Comité de Investigación del Hospital Central "Dr. Ignacio Morones

Prieto” el 13 de Julio de 2018, se le dio número de registro 59-18. Ética (Anexo 4, 5).

Investigación sin riesgo.

Para garantizar la confidencialidad de los datos de pacientes analizados en el estudio. Los nombres propios de los pacientes solo se encuentran accesibles bajo la supervisión de los responsables de protocolo pertinente en tablas suplementarias y documentación.

Plan de trabajo

Mayo-agosto 2018	Septiembre 18'-febrero 19'/marzo 19'	Abril-diciembre 19'	Enero-febrero 20'
<ul style="list-style-type: none"> • Planteamiento de tesis. • Revisión de fundamentos. • Desarrollo estadístico. • Búsqueda de población. • Desarrollo de formatos. • Adquisición de recursos materiales. • Adiestramiento y capacitación de médicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de pacientes en urgencias. • Realización de flujometría según protocolo. • Registro de pacientes y llenado de formatos correspondientes. • Seguimiento telefónico para valoración. 	<ul style="list-style-type: none"> • Integración de los datos. • Formación de Tesis final. • Revisión de errores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación.

Recursos humanos y materiales

Recursos humanos:

- Médicos residentes del servicio de medicina interna que desempeñen función de rotante/médico de guardia en el servicio de urgencias.

Recursos materiales:



- Dos flujómetros MiniWright® Peak Flow Meter de 36.00 USD (720 MXN)
- Un paquete de 100 boquillas desechables de adulto para flujómetro portátil de 28 USD (551 MXN).

Capacitación de personal

Capacitación de personal:

- Se explicó el proyecto a los residentes del servicio de medicina interna, con una sesión teórica concisa de las metas del estudio y del procedimiento a realizarse con un video educacional.

Adiestramiento de personal:

- Se adiestró a los residentes para la realización de FEP en urgencias con el empleo del flujómetro ya descrito y el llenado parcial de un formato anexo. (anexo 5)

Financiamiento:

Interno: No aplica

Externo (en caso de financiamiento externo)

- Fuente: Tesista
- Monto \$ 1271.50 MXN

No existe conflicto de intereses.

RESULTADOS

Durante el período de Septiembre 2018 a Febrero 2019 reclutamos 41 pacientes en el área de urgencias del Hospital Central que cursaron con características clínicas de un estado asmático, de los 41 pacientes reclutados, 4 de ellos fueron eliminados, 1 de ellos por diagnóstico no compatible, los 3 restantes fueron inaccesibles vía telefónica, un paciente sufrió exacerbación asmática en dos ocasiones fuera del rango de un mes de seguimiento por lo que fue censado como paciente o episodio independiente, quedando un total de 38 pacientes con estado asmático en urgencias elegibles para el estudio como se ilustra en el diagrama de flujo (Figura 1).

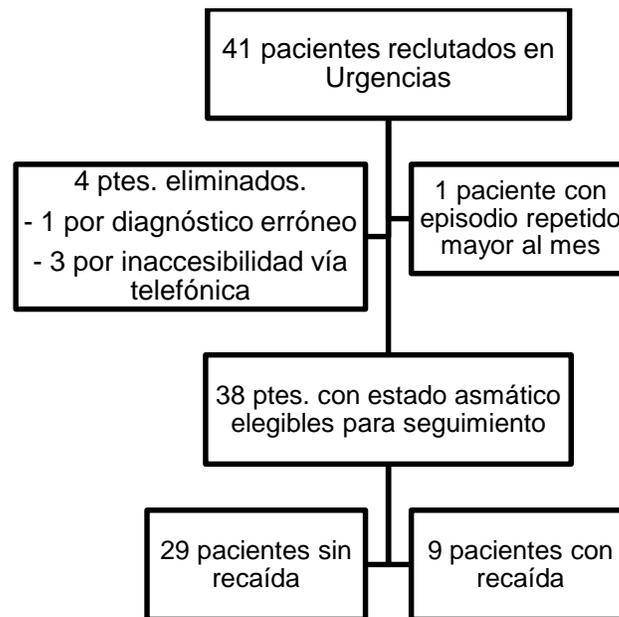


Figura 1. Diagrama de flujo de pacientes.

De los 38 pacientes, la media de edad fue de 31.92 ± 15.8 años, de los cuales; 68% (26) eran mujeres y 32% (12) hombres. La media de la talla fue de 163 ± 10.5 cm. En cuanto a la edad, observamos tendencia a mayor recaída en pacientes de mayor edad con una mediana de 43 años versus pacientes sin recaída de 25 años, sin significancia estadística ($p=0.1536$).

En cuanto a la talla se observó que la media de los que recayeron fue significativamente menor en comparación 157 ± 7.2 cm contra 164 ± 10.73 cm en no recaída ($p=0.021$).

Registramos 73.6% ($n=28$) exacerbaciones leves a moderadas y 26.4% ($n=10$) severas al ingreso a urgencias.

De acuerdo al cuestionario de Nowak modificado, censamos un 23.6% ($n=9$) con recaída o nueva exacerbación y 76.4% ($n=29$) sin la misma.

El apego al tratamiento establecido se dividió en 3: 23.6% ($n=9$) tuvo apego nulo, 23.6% ($n=9$) apego parcial y 52.6% ($n=20$) apego total al tratamiento establecido.

Acerca del diagnóstico de asma, de 37 individuos, 89.5% ($n=33$) tenían un diagnóstico previo de asma, 10.5% ($n=4$) fueron diagnosticados de novo en el área de urgencias. Solo 23.6% ($n=9$) tenían un diagnóstico espirométrico mientras un 73.6% ($n=28$) fueron diagnosticados por parámetros clínicos. Así mismo, 13.1% ($n=5$) sufrían de comorbilidades siendo la más prevalente Hipertensión arterial sistémica. Obtuvimos información del número de exacerbaciones en el año previo con una mediana de 1 exacerbaciones/año con un rango de 1 a 20.

Tabla 1. Características Basales.

Variable	Valor	Gravedad n (%)	
Edad; Mediana, [RIC]	27 [23.75]	-Leve/Moderada	28 (73.6)
Sexo; n (%)		-Severa	10 (26.4)
-Mujer	26 (68)	Apego n (%)	
-Hombre	12 (32)	-Nulo	9 (23.6)
Talla en cm, media (DE)	163 ± 10.5	-Parcial	9 (23.6)
FEP Ingreso Max en L/min; Mediana, [RIC]	147.5 [73.5]	-Total	20 (52.6)
FEP Ingreso Max (%); Mediana, [RIC]	30.85 [10.7]	Diagnóstico previo asma n (%)	
FEP Egreso Max en L/min; Mediana, [RIC]	220 [102.5]	-No	4 (10.5)
FEP Egreso Max (%), Media (DE)	51.29 ± 16.6	-Si	33 (89.5)
Recaída; n (%)		Dx por espirometría n (%)	
-No	29 (76.4)	-No	28 (73.6)
-Si	9 (23.6)	-Si	9 (23.6)
		FR Ingreso (rpm); Mediana, [RIC]	24 [26]
		FC Ingreso (lpm); Mediana, [RIC]	107 [27]

TAS Ingreso (mmHg), Mediana, [RIC]	110 [10]	SatO2 (%), Mediana, [RIC]	90 [6]
TAD Ingreso (mmHg), Mediana, [RIC]	70 [10]	Exacerbaciones/año, Mediana, [RIC]	1 [3]
TAM Ingreso (mmHg), Mediana [RIC]	83 [12.25]	Comorbilidades n (%)	
		-No	32 (84.2)
		-Si	5 (13.1)

En cuanto al objetivo primario no encontramos diferencia significativa entre los grupos de recaída y no recaída en los valores de FEPeM% en el seguimiento a 48 horas, 1 semana o 4 semanas por cuestionario modificado de Nowak. La Media±DE de FEPeM% descrito en el grupo de recaída fue de 46.7±17.46% versus 52.7±16.36% del grupo sin recaída ($p=0.383$). (Figura 3) Así mismo, el FEPeM expresado en L/min con mediana [RIC] de 220 [80] L/min en grupo con recaída versus 250 [120] L/min en aquellos sin recaída ($p=0.113$). (Figura 4).

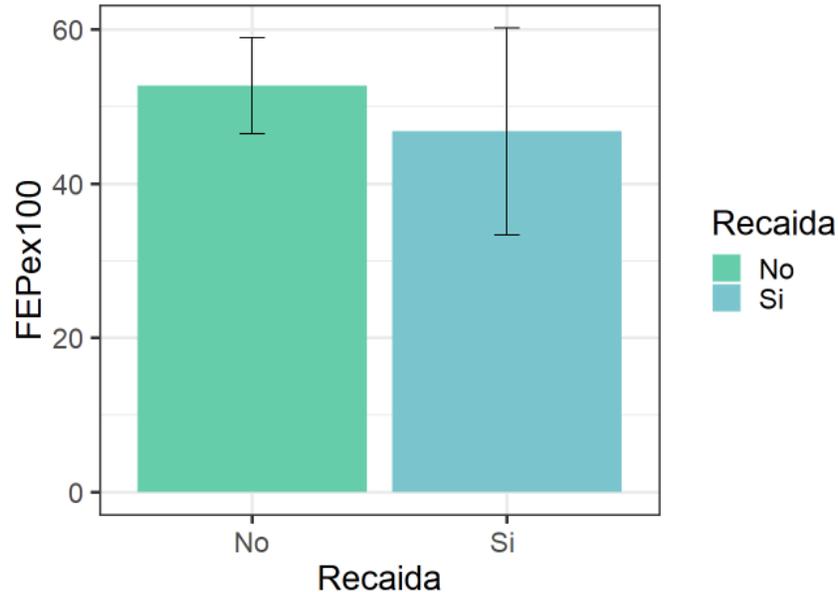


Figura 3. Diagrama de barras. FEPeM % ($p 0.383$)

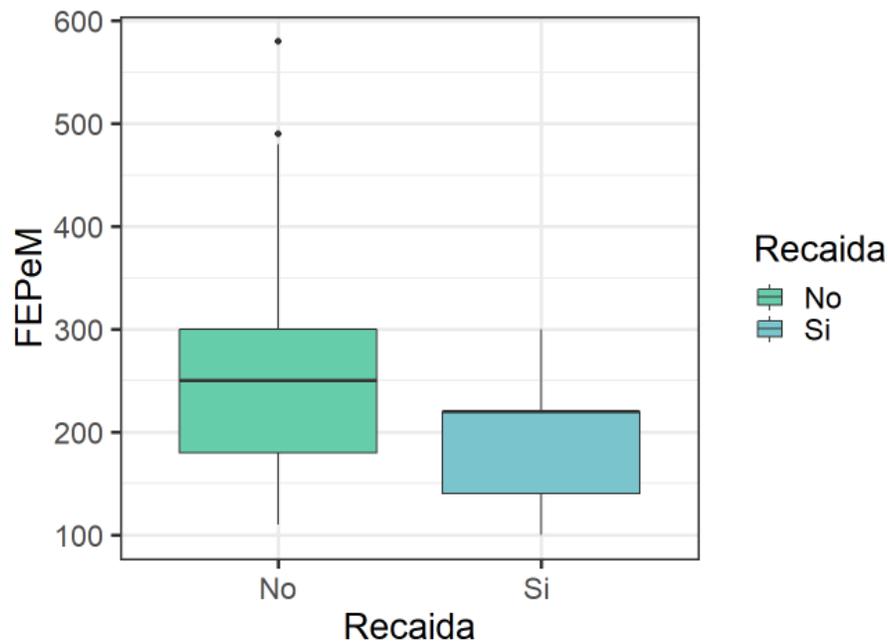


Figura 4. Gráfica de cajas y bigotes. FEPEM L/min. (p 0.113)

Otras variables descritas en la tabla de características basales también fueron comparadas sin significancia estadística por lo que son omitidas.

Tabla 2. Estadística Comparativa

Variable	Recaída=Si (9)	Recaída=No (29)	Valor de P
Edad (años)			
<i>Mediana [RIC]</i>	43[28]	25 [19]	0.1536
Sexo			
-Mujer	8 (88.8)	18 (62)	0.223
-Hombre	1 (11.1)	11 (38)	
Talla (cm)			
<i>Media±DE</i>	157±7.2	164±10.73	0.02145
FEP Ingreso Max			
<i>Mediana [Q1, Q3]</i>	110[60]	150[113]	0.180
FEP Ingreso Max (%)			
<i>Mediana [RIC]</i>	29.8[16.6]	31.9[15.8]	0.571
FEP Egreso Max			
<i>Mediana [RIC]</i>	220[80]	250[120]	0.113
FEP Egreso Max (%)			
<i>Media DE</i>	46.7±17.46	52.7±16.36	0.383

Gravedad			
-Leve/Moderada	6 (66.6)	22 (75.8)	0.673
-Severa	3 (33.3)	7 (24.1)	
Apego			
-Nulo	1 (11.1)	8 (27.5)	
-Parcial	2 (22.2)	7 (24.2)	0.697
-Total	6 (66.6)	14 (48.2)	
Diagnóstico previo			
asma	1 (11.1)	3 (10.3)	1.0
-No	8 (88.8)	25 (86.2)	
-Si			
Dx por espirometría			
-No	7 (77.7)	21 (72.4)	1.0
-Si	2 (22.2)	7 (24.1)	
Exacerbaciones/año			
<i>Mediana [RIC]</i>	2[2]	1[3.2]	0.402
Comorbilidades			
-No	7 (77.7)	25 (86.2)	0.677
-Si	2 (22.2)	3 (10.3)	
FR Ingreso (rpm)			
<i>Mediana [RIC]</i>	23.5[2]	24[6]	0.971
FC Ingreso (lpm)			
<i>Media±DE</i>	103±15.1	103.5[90.2,114]	0.414
TAS Ingreso (mmHg)			
<i>Mediana [RIC]</i>	110[10]	110[11.5]	0.565
TAD Ingreso (mmHg)			
<i>Mediana [RIC]</i>	80[10]	70[11.5]	0.196
TAM Ingreso (mmHg)			
<i>Mediana [RIC]</i>	90[10]	83[10]	0.154
SatO2 (%)			
<i>Media±DE</i>	88.6±3.64	91.04±5.4	0.151

DISCUSIÓN

No encontramos diferencia significativa en la cifra de FEP al egreso para la predicción de recaída en los pacientes con crisis asmática en el seguimiento realizado hasta un mes. Mayoritariamente, los estudios analizados concluyeron que los parámetros de funcionalidad tales como FEP y FEV1 no son suficientes para tomar decisiones de egreso o predecir recaídas de manera individual, la valoración integral del paciente incluyendo factores de riesgo ya descritos tiene un mayor peso; además, múltiples estudios con variaciones importantes en su análisis y población han demostrado apoyo a las cifras de FEP en relación a recaída [12,13,14,15], otros estudios no descritos en las guías que hemos presentado han refutado la utilidad de esta prueba como un predictor de recaída siendo estos últimos los más recientes y con una muestra más representativa^[16,17]. Es tentador pensar que un incremento de FEP arriba de 60 a 75% previo al egreso traducirá menos recaídas, sin embargo, el carácter crónico e inflamatorio del asma así como su capacidad de exacerbarse por una variedad de factores *gatillo* no permite llegar a una conclusión simplista, en apoyo a lo descrito por GUIMA, lo ideal es hacer un análisis clínico y socioeconómico extenso para valorar el egreso del paciente y en realidad lograr visualizar cambios en el porcentaje de recaídas.

Nuestro estudio demostró un porcentaje de recaída de 23.6% en relación a 17% en el estudio de Emerman y cols., 12.3% en el estudio de Wilson MM y 8% a 45% en el estudio de McCarren, el incremento puede corresponder al seguimiento telefónico que realizamos, ya que algunos de estos pacientes no buscaron intervención médica al encontrar mejoría en los cambios sugeridos al tratamiento y otro tipo de intervenciones vía telefónica, además, los tres estudios previos definieron la recaída como la búsqueda de atención médica después de una crisis.

Encontramos una predominancia del sexo femenino para el desarrollo de crisis asmática la cual ya ha sido descrita en la estadística de asma en nuestro país y a nivel mundial [1,2]. Así mismo, ya había sido descrito que los pacientes de baja estatura o muy alta estatura con valores de FEP menor a 60% al egreso pudiesen

requerir atención hospitalaria prolongada o mayor posibilidad de nueva exacerbación ^[12], lo cual concuerda con los hallazgos de nuestro estudio.

Clasificamos a un 26.4% de los pacientes como crisis de severidad con porcentajes similares como el 25% informado por Kelly y cols. en los demás estudios evaluados no se hace referencia a la clasificación del estado asmático, en las guías tampoco se comenta la severidad de la crisis como un factor de riesgo para recaída, aunque si se comenta como un factor de riesgo para asma fatal e internamiento debido a que en algunos centros se sugiere la vigilancia de estos pacientes en la unidad de cuidados intensivos.

En el rubro del tratamiento pudimos evaluar que el apego inadecuado en sus diferentes estratos no reflejó una diferencia en el porcentaje de recaídas, así mismo, es imperativo mencionar que decidimos no evaluar las dosis ni el tratamiento establecido debido a que no se pudo homogeneizar el mismo, ya que la individualización de tratamiento fue dependiente de la clasificación del paciente en los escalones descritos por las guías GINA así como por el criterio del médico tratante, además, la equivalencia de esteroides y beta agonistas inhalados no es factible a realizarse como lo es para el ejemplo de esteroides sistémicos en su equivalencia a conversión a Hidrocortisona. Algunos de los pacientes en seguimiento telefónico que cursaron con recaída requirieron reinternamiento indicado vía telefónica y la adición de medicamentos avanzados como bromuro de Tiotropio y la aplicación de medicamentos intravenosos en el área de urgencias. Incluso en algunos estudios citados podemos apreciar que aquellos pacientes con mayor número de medicamentos y dosis tuvieron un porcentaje de recaída mayor, esto puede explicarse porque aquellos pacientes con más dosis y múltiples medicamentos traducen asma de mayor severidad ^[16]. En su última actualización GINA propone el empleo de Formoterol y Budesonida como medicamento de rescate en aquellos pacientes en escalón mayor a 3 específicamente en aquellos que ya usaban este medicamento como controlador ^[21], es importante hacer mención de esta recomendación porque no hay estudios actuales del impacto de las dosis en el número de exacerbaciones o recaída, lo cual correlaciona con

nuestro motivo de haber eliminado dichas variables confusoras del estudio. Algunos de los estudios se enfocaron en el intento de homogeneizar el tratamiento inicial durante la primera hora en sus protocolos, pero no al egreso del paciente. El resto de los estudios que exploran recaída y directa/indirectamente el papel del FEP tampoco homogeneizaron el tratamiento en sus pacientes de manera ambulatoria, lo cual creemos sería imposible de realizar en un estudio del mundo real al menos que los criterios de inclusión sean muy estrictos.

Algunos factores que contribuyeron al mal apego a medicamentos explorados mediante el cuestionario fueron el empleo de marcas comerciales de un costo mayor a otras presentaciones genéricas así como la escasez de dichos medicamentos en los centros de atención de 1er. Nivel, así mismo, la falta de orientación médica en el área de urgencias contribuyó a la suspensión de fármacos antes de los períodos de tratamiento ideal.

Solo un 23.6% de la población estudiada tenía un diagnóstico corroborado por espirometría lo cual constituye una cifra alarmante, aunque esperable en nuestra población, pese a la extensa información provista en los estudios analizados, ninguno de ellos menciona estadística acerca del estudio espirométrico. La inclusión de pacientes asmáticos diagnosticados solo por criterios clínicos tales como lo de la American Thoracic Society ^[22] puede haber resultado en la inclusión incorrecta de algunos pacientes y los mismos no fueron corroborados por espirometría, sin embargo, es un reflejo de la práctica médica día a día en el departamento de Urgencias y no creemos que haya introducido un sesgo sistemático.

Interrogamos el número aproximado de exacerbaciones por año en cada paciente, ya que ha sido descrito como un factor de riesgo para recaída asmática a corto plazo en la mayoría de los estudios revisados, en nuestra cohorte no existió significancia para dicha variable, sin embargo, por las características socioeconómicas analizadas, existe la posibilidad de una estimación inferior al número real de crisis asmáticas en estos pacientes, el análisis de datos retrospectivo pudo haber sido de utilidad, desafortunadamente la gran mayoría de los episodios de exacerbación previos no correspondían a la atención por este nosocomio.

LIMITACIONES Y/O NUEVAS PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN

El fracaso en alcanzar el tamaño muestral es la limitación más evidente e importante en los resultados de nuestro estudio, la escasez de pacientes con esta patología ya había sido informada por el DAHOS, el motivo más explicable es la atención en centros de primer nivel u otros particulares.

Segundo; pese a la sencillez de la realización de la prueba de flujometría portátil, debido a su novedosa intervención, la dificultad para realizarse en algunos pacientes fue real, lo que pudo haber contribuido a lecturas erróneas.

Tercero; la dificultad para el seguimiento telefónico fue una realidad en algunos de los pacientes debido a dificultades técnicas o la ausencia de este servicio.

Cuarto; la escasez de estudios referentes al empleo de FEP como predictor de recaída y la arbitrariedad del umbral 60-75% requiere un mayor estudio.

Quinto; se debieron haber censado otros datos de utilidad como tiempo de estancia en el área de urgencias, tiempo de sintomatología, entre otros, algunos de estos datos eran parte del formato de urgencias, desafortunadamente gran parte de esta información no se obtuvo a criterio del tratante, por lo que fue necesario omitir esas variables.

La extensión del estudio podría brindar más información para normar el empleo de la flujometría en la respuesta terapéutica de estos pacientes en el área de urgencias en la hora post-tratamiento y contribuir en la decisión de egreso ya que este rubro tiene mayor sustento literario descrito.

Pese a la controversia que rodea al empleo de FEP y al análisis realizado de los estudios base de estas recomendaciones en guías de algoritmo diagnóstico, no desaconsejamos el empleo de esta medida debido a su simplicidad, escaso costo y facilidad de realización.



CONCLUSIONES

No existió diferencia entre la cifra en L/min o porcentaje de FEPeM en aquellos pacientes con y sin recaída en el seguimiento a 48 hrs, 1 y 4 semanas.

En el análisis secundario encontramos que la menor estatura de los pacientes se asoció a mayor porcentaje de recaída o nueva exacerbación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Linnemann D, Salas, Hernández J, Vázquez, García J, Ortiz, et al. Mexican Asthma Guidelines: GUIMA 2017 Guía Mexicana del Asma: GUIMA 2017. *Rev Alerg Mex Guía Mex* [Internet]. 2017;64(1):11–128. Available from: <http://www.revistaalergia.mx>
2. Strachan D, Limb E, Pearce N, Marks G. The Global Asthma Report 2014. The Global Asthma Network. 2014. p 28-33.
3. Departamento de atención Hospitalaria: DAHOS. Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto.
4. Israel E, Reddel HK. Severe and Difficult-to-Treat Asthma in Adults. *N Engl J Med* [Internet]. 2017;377(10):965–76. Available from: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMra1608969>
5. Reddel HK, Pedersen SE. Global Strategy for Asthma management and prevention (2017 update). *GINASTHMA* 2017. p 74-88.
6. British thoracic society. British guideline on the management of asthma KEY TO EVIDENCE STATEMENTS AND GRADES OF RECOMMENDATIONS. *Scottish Intercoll Guidel Netw*. 2014;(October):11–75.
7. Banzett RB, Dempsey JA, O'Donnell DE, Wamboldt MZ, Kiley JP. Symptom perception and respiratory sensation in asthma. *Am J Respir Crit Care Med*. 2000;162(3 I):1178–82.
8. Fishwick D, Beasley R. Use of peak flow-based self-management plans by adult asthmatic patients. *Eur Respir J*. 1996;9(5):861–5.
9. Huff JS, Diercks DB. American College of Emergency Physicians Policy Resource and Education Paper for ACEP Policy Statement Use of Peak Expiratory Flow Rate Monitoring for the Management of Asthma in Adults in the Emergency Department. 2000;1–8.
10. Reddel HK, Pedersen S. Global Strategy for Asthma management and prevention (2018 update). *GINASTHMA* 2018. p 74-88.
11. Grunfeld AF, Fitzgerald JM. Discharge considerations for adult asthmatic patients treated in emergency departments. 1996;3(5):322–7.

12. Nowak RM, Pensler MI, Sarkar DD, Anderson JA, Kvale PA, Ortiz AE, et al. Comparison of peak expiratory flow and FEV1 admission criteria for acute bronchial asthma. *Ann Emerg Med* [Internet]. 1982;11(2):64–9. Available from:
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=7137687
13. Kelly A, Kerr D, Powell C. Is severity assessment after one hour of treatment better for predicting the need for admission in acute asthma? 2004;777–81.
14. Wilson MM, Irwin RS, Connolly AE, Linden C, Manno MM. A Prospective Evaluation of the 1-Hour Decision Point for Admission Versus Discharge in Acute Asthma. 2015;275–85.
15. Mccarren M, Mcdermott MF, Zalenski RJ, Jovanovic B, Marder D, Murphy DG, et al. Prediction of Relapse within Eight Weeks after an Acute Asthma Exacerbation in Adults. 1998;51(2):107–18.
16. Emerman CL, Woodruff PG, Cydulka RK, Gibbs MA, Pollack C V., Camargo CA. Prospective multicenter study of relapse following treatment for acute asthma among adults presenting to the emergency department. *Chest* [Internet]. The American College of Chest Physicians; 1999;115(4):919–27. Available from: <http://dx.doi.org/10.1378/chest.115.4.919>
17. Lim TK, Chin NK, Lee KH, Stebbings AM. Early discharge of patients hospitalized with acute asthma: A controlled study. *Respir Med*. 2000;94(12):1234–40.
18. Consenso Mexicano de Asma. *Neumología y cirugía de tórax*, vol. 64(s1),2005
19. Gema comité ejecutivo de la. Título original: GEMA. *Guía Española Para El Manejo Del Asma* [Internet]. 2017;1–180. Available from: https://www.semfyc.es/wp-content/uploads/2017/05/GEMA_4.2_final.pdf
20. Weller T., Levy M. (2002) *Are peak flow meters a potential hazard in the health care setting?* *Primary Care Respiratory Journal*; 11: 3, 90–91.



21. Reddel KH, Pedersen S. GLOBAL STRATEGY FOR Global Strategy for Asthma Management and Prevention. 2019;
22. American Thoracic Society. Standards for the diagnosis and care of patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and asthma. *Am Rev Respir Dis.* 1987;136:225-244.

ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario de Nowak modificado - formato:



HOSPITAL CENTRAL
"DR. IGNACIO
MORONES PRIETO"

Cuestionario de seguimiento telefónico:

Datos generales del paciente:

Número telefónico:

A las 48 horas (fecha):

1. ¿Siente que su asma es peor que cuando estaba internado?
2. ¿Ha tenido que visitar algún médico desde que salió de nuestra área de urgencias por problemas relacionados a su respiración?
3. ¿Su enfermedad respiratoria lo ha mantenido despierto o lo ha despertado durante la noche?
4. ¿Su problema respiratorio le ha impedido realizar sus actividades diarias?
5. ¿Cuántos disparos de salbutamol en promedio está usando por día? ¿Hay algún día en el que haya empleado más disparos de salbutamol o fluticasona?

A la semana (fecha):

1. ¿Siente que su asma es peor que cuando estaba internado?
2. ¿Ha tenido que visitar algún médico desde que salió de nuestra área de urgencias por problemas relacionados a su respiración?
3. ¿Su enfermedad respiratoria lo ha mantenido despierto o lo ha despertado durante la noche?
4. ¿Su problema respiratorio le ha impedido realizar sus actividades diarias?
5. ¿Cuántos disparos de salbutamol en promedio está usando por día? ¿Hay algún día en el que haya empleado más disparos de salbutamol o fluticasona?

Al mes (fecha):

1. ¿Siente que su asma es peor que cuando estaba internado?
2. ¿Ha tenido que visitar algún médico desde que salió de nuestra área de urgencias por problemas relacionados a su respiración?
3. ¿Su enfermedad respiratoria lo ha mantenido despierto o lo ha despertado durante la noche?
4. ¿Su problema respiratorio le ha impedido realizar sus actividades diarias?
5. ¿Cuántos disparos de salbutamol en promedio está usando por día? ¿Hay algún día en el que haya empleado más disparos de salbutamol o fluticasona?

Anexo 2. Tabla de valores predichos de FEP (adaptado de [15])

ADULTOS: Hombres							
Edad Años	Estatura (cm)						
	150	155	160	165	170	175	180
20	547	565	584	602	620	638	657
25	536	554	572	589	607	625	643
30	525	542	560	577	594	612	629
35	513	530	547	565	582	599	616
40	502	519	535	552	569	586	602
45	491	507	523	540	556	572	589
50	479	495	511	527	543	559	575
55	468	484	499	515	530	546	562
60	457	472	487	502	517	533	548
65	445	460	475	490	505	519	534
70	434	448	463	477	492	506	521

ADULTOS: Mujeres							
Edad Años	Estatura (cm)						
	145	150	155	160	165	170	175
20	404	418	432	446	460	474	488
25	399	412	426	440	454	467	481
30	394	407	421	434	448	461	475
35	388	402	415	428	442	455	469
40	383	396	410	423	436	449	462
45	378	391	404	417	430	443	456
50	373	385	398	411	424	437	450
55	367	380	393	405	418	431	443
60	362	375	387	400	412	425	437
65	357	369	382	394	406	419	431
70	352	364	376	388	400	412	425

Anexo 3. Carta de consentimiento informado.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.

Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto"
Comité de Investigación y Ética.

Título: *"Empleo del flujo espiratorio pico como predictor de recaída al egreso en pacientes adultos con estado asmático en el área de urgencias".*

San Luis Potosí, S.L.P. a: _____

El Departamento de Urgencias/Medicina Interna del Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto está realizando la investigación antes mencionada, con el objetivo de: predecir la recaída en la enfermedad asmática con el empleo de flujometría pico como predictor, este estudio se realizará en las Instalaciones del Hospital antes mencionado.

Si usted acepta participar en el estudio le pediremos nos proporcione información relevante en una entrevista con una duración aproximada de 10 min por vía telefónica a los 2 días, una semana y un mes de haber egresado del área de urgencias. De acuerdo a la enfermedad que usted tiene y habiendo explicado la misma.

Beneficios:
Usted no recibirá un beneficio directo, sin embargo, estará colaborando con el centro de investigación de dicha Institución, para mejorar la calidad de los parámetros de egreso y la posibilidad de predecir que pacientes que cursan con su enfermedad están en peligro de sufrir una recaída aguda de la enfermedad.

Potenciales riesgos/compensación:
Los riesgos potenciales que implican su participan en este estudio son nulos. Si alguna de las preguntas lo hicieran sentir incómodo, tiene el derecho de no responderla. El personal que realiza el estudio está altamente capacitado. Usted no recibirá ningún pago por participar en el estudio y tampoco implicará un costo hacia su persona.

Participación o retiro:
La participación en este estudio es absolutamente voluntaria y usted ha sido seleccionado por la enfermedad que padece. Usted está en la libertad de negarse a participar, en cualquier momento y sin necesidad de dar ninguna explicación, puede revocar el consentimiento que ahora firma. Su decisión de participar o no, no afectará de ninguna forma el trato que reciba en la institución.

Privacidad y confidencialidad:
Se dará la debida confidencialidad con un código numérico en estos documentos, sin la publicación, identificación o divulgación de sus datos personales. Los datos que se publiquen serán a manera científica.

Por medio de la presente entiendo y acepto participar en el proyecto de investigación previamente mencionado:

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse con:
Dr. Adrián Denis Hernández Viramontes
Departamento de Medicina Interna, Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto", Carranza 2395, Colonia Universitaria, C.P. 78290, Tel 444 8 27 39 01.

Nombre y firma del participante

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

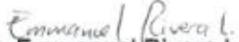
TESTIGO 1
Nombre _____
Dirección, Relación y Firma _____

TESTIGO 2
Nombre _____
Dirección, Relación y Firma _____

Este estudio fue aprobado por los Comités de Investigación y de Ética en Investigación del Hospital Central Dr. "Ignacio Morones Prieto" con el número de registro [59-18], para cualquier duda puede dirigirse con el Dr. Emmanuel Rivera López, presidente del Comité de Ética en Investigación Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto" Av. Venustiano Carranza 2395, Col. Zona Universitaria, San Luis Potosí, S.L.P., C.P. 78290, Tel (444) 8 34 27 01, Ext. 1710.

**Hospital Central**
Dr. Ignacio Morones Prieto
COMITE DE ETICA EN INVESTIGACION
SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.

Anexo 4. Carta de autorización del comité de ética.

 <p>SLP PROSPEREMOS JUNTOS Gobierno del Estado 2015-2021</p>	 <p>HOSPITAL CENTRAL "DR. IGNACIO MORONES PRIETO"</p>	<p>San Luis Potosí, S.L.P., a 25 de julio del 2018</p>
<p>Dr. Carlos Olán Uscanga, Investigador principal. Dr. Adrián Denis Hernández Viramontes, Tesista. Departamento de Medicina Interna Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto" PRESENTE.</p>		
<p>Estimado Investigador:</p>		
<p>Por este conducto se le comunica que el protocolo de investigación titulado: "Empleo del flujo espiratorio pico como predictor de recaída al egreso en pacientes adultos con estado asmático en el área de urgencias", fue evaluado por el Comité de Ética en Investigación de esta Institución, con registro CONBIOETICA-24-CEI-001-20160427. El dictamen para este protocolo fue el siguiente:</p>		
<p style="text-align: center;">APROBADO</p>		
<p>El Comité de Ética en Investigación autoriza la vigencia de ejecución de este protocolo por 365 días naturales a partir de la fecha de emisión de este oficio de dictamen.</p>		
<p>El investigador principal deberá comunicar a este Comité la fecha de inicio y término del proyecto, y presentar el informe final correspondiente. Asimismo, el Comité de Ética e Investigación podrá solicitar información al investigador principal referente al avance del protocolo en el momento que considere pertinente.</p>		
<p>Atentamente,</p>		 <p>Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto 25 JUL. 2018 COMITE DE ETICA EN INVESTIGACION SAN LUIS POTOSI, S.L.P.</p>
<p>Dr. Emmanuel Rivera López Presidente del Comité de Ética en Investigación Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto"</p>		
<p>c.c.p. Archivo, Subdirección de Educación e Investigación, Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto"</p>		
<p>Av. Venustiano Carranza No. 2395 Zona Universitaria San Luis Potosí, S.L.P. C.P. 78290 Tel. 01 (444) 198-10-00 www.hospitalcentral.gob.mx www.slp.gob.mx</p>		

Anexo 5. Carta de autorización comité de investigación.

 <p>SLP PROSPEREMOS JUNTOS Gobierno del Estado 2015-2021</p>	 <p>HOSPITAL CENTRAL "DR. IGNACIO MORONES PRIETO"</p>
<p>San Luis Potosí, S.L.P., a 25 de julio de 2018</p>	
<p>Dr. Carlos Olán Uscanga, Investigador principal Dr. Adrián Denis Hernández Viramontes, Tesista PRESENTE.-</p>	
<p>Por este medio se le comunica que su protocolo de investigación titulado "Empleo del flujo espiratorio pico como predictor de recaída al egreso en pacientes adultos con estado asmático en el área de urgencias", fue evaluado por el Comité de Investigación, con Registro en COFEPRIS 17 CI 24 028 093, así como por el Comité de Ética en Investigación de esta Institución con Registro CONBIOETICA-24-CEI-001-20160427, y fue dictaminado como:</p>	
<p>APROBADO</p>	
<p>El número de registro es 59-18, el cual deberá agregar a la documentación subsecuente, que presente a ambos comités.</p>	
<p>La vigencia de ejecución de este protocolo es por 1 año a partir de la fecha de emisión de este oficio, de igual forma pido sea tan amable de comunicar a los Comités de Investigación y de Ética en Investigación: la fecha de inicio de su proyecto, la evolución y el informe técnico final.</p>	
<p>*Se le recuerda que todos los pacientes que participen en el estudio deben firmar la versión sellada del formato de consentimiento informado.</p>	
<p>Atentamente</p>  <p>Dra. Ma. Del Pilar Fonseca Leal Sub-Directora de Educación e Investigación en Salud Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto"</p>	 <p>SLP Hospital Central PROSPEREMOS JUNTOS Dr. Ignacio Gobierno del Estado 2015-2021 Morones Prieto</p> <p>25 JUL. 2018</p> <p>SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD</p>
<p>C.C.P. Archivo</p>	
<p>Av. Venustiano Carranza No. 2395 Zona Universitaria San Luis Potosí, S.L.P. C.P. 78290 Tel. 01 (444) 198-10-00 www.hospitalcentral.gob.mx www.slp.eob.mx</p>	

Anexo 6. Formato de análisis de datos en Urgencias.




HOSPITAL CENTRAL
 "DR. IGNACIO
 MORONES PRIETO"

Hoja de recolección de datos en urgencias:

Empleo del flujo espiratorio pico como predictor de recaída al egreso en pacientes adultos con estado asmático en el área de urgencias.

Fecha y hora: _____

Nombre del Residente: _____ / Dirección del paciente: _____
 Número telefónico, cel o Email: _____

Nombre completo	Edad	Talla	FEP al ingreso (si no se realizó, especifique razón) Realizar 3 mediciones separadas			FEP al egreso (si no se realizó, especifique razón) Realizar 3 mediciones separadas		

PEF: Número descrito en flujómetro pico.

Tiempo con sintomatología de estado asmático: _____

Tiempo de estancia hospitalaria (dejar en blanco si no egresó): _____

FC: _____ SO2: _____ TA: _____ FR: _____

Comorbilidades conocidas del paciente: _____

Datos de enfermedad asmática:

1. ¿El paciente se conocía con diagnóstico de asma? (si la respuesta es negativa se puede dar por terminado): _____
2. ¿Cuál es el tiempo de evolución desde el diagnóstico?: _____
3. ¿Cuál es su tratamiento usual? _____

4. ¿Dónde lleva su seguimiento? _____

5. Número aproximado de exacerbaciones en el último año: _____
6. ¿Tiene diagnóstico por espirometría?: _____

¡Gracias! [Este documento se anexa a consentimiento informado]
 Dudas: 444 8 27 39 01 / R3MI Adrián D. Hernández Viramontes