



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
SECRETARÍA DE SALUD
HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO

**“VALORES DE LACTATO COMO FACTOR PRONÓSTICO
DE ESTANCIA HOSPITALARIA
EN PACIENTES CON CRISIS ASMÁTICA”.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA

P R E S E N T A:

DR. ESPEJEL LEDEZMA JUAN CARLOS

TUTOR: DRA. ANGÉLICA CRISTINA CUAYA URCEAGA



MÉXICO, D.F.....FEBRERO 2010.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA

**VALORES GASOMETRICOS DE LACTATO COMO FACTOR
PRONÓSTICO DE ESTANCIA HOSPITALARIA EN PACIENTES DEL
HOSPITAL JUAREZ DE MÉXICO CON CRISIS ASMÁTICA.**

***Dr. Luís Delgado Reyes
Jefe de la división de Enseñanza***

***Dr. José Manuel Conde Mercado
Profesor titular del curso de Postgrado en Medicina Interna***

***Dra. Angélica Cristina Cuaya Urceaga
Asesor de tesis***

Registro de Tesis: HJM1617/08.12.15-R

Agradecimientos:

A Dios por bendecirme con una maravillosa familia, sin la cual no estaría aquí.

A mis Padres por tenerme paciencia y por ser mi modelo a seguir en todos los aspectos de mi vida.

A mis Hermana con quien comparto este logro.

A mis maestros, en especial al Dr. José Manuel Conde Mercado por permitirme el inicio de este sueño, en esta que fue mi casa durante 4 años.

A la Dra. Angélica Cristina Cuaya, Dr. Alfredo Tanaka y Dra. María I. Rojo por ayudarme con este proyecto.

A mis amigos por estar ahí cuando más los necesito.

A los pacientes por ser libros sin costo, sin editorial.

Índice:

Introducción	5
Marco Teórico	6-14
Justificación	15
Objetivos	16
Hipótesis	17
Diseño de del estudio	18
Definición de variables	19
Material y Métodos	20-21
Resultados	22-28
Discusión	29-30
Conclusiones	31
Referencias	32-33
Anexos	
Hoja de recolección de datos	34
Consentimiento informado	35

INTRODUCCIÓN:

El asma es una de las enfermedades crónicas más frecuentes a nivel mundial con un aproximado de 300 millones de individuos afectados. Las muertes anuales por asma se han estimado en 250 000 pacientes. ⁽¹⁾ Personas de todas las edades en países de todo el mundo se ven afectadas por esta enfermedad crónica, que cuando no se controla puede afectar la vida cotidiana, y en ocasiones inclusive podría ser fatal. ⁽²⁾ Se estima una prevalencia promedio de asma bronquial de 4 a 10% en la mayor parte de las poblaciones. En 50% de los casos la presentación ocurre antes de los 10 años, en 33% antes de los 40 años y en 17% después de esa edad. En niños, la relación varón:mujer es de 2:1, pero se equilibra después de los 30 años. ⁽¹³⁾

La prevalencia y mortalidad del asma se han incrementado en las pasadas 2 décadas a pesar de los avances en la terapia médica. En el 2003 el Estudio Nacional de Salud reportó cerca de 4000 fallecimientos relacionados con el asma. ⁽¹²⁾

Las exacerbaciones del asma representan cerca de 2 millones de consultas anuales en los servicios de emergencia de los Estados Unidos. Diversos estudios han demostrado que el 62% de los niños asmáticos y el 40% de los adultos acuden al servicio de urgencias por exacerbaciones al menos una vez al año. El número de visitas al departamento de urgencias se ha relacionado con edad avanzada, raza negra, sexo, nivel socioeconómico bajo y varios marcadores de severidad del asma crónica, los cuales se definen como historia de uso de esteroides, hospitalizaciones previas y necesidad de intubación en episodios previos. ⁽¹¹⁾ Entre los adultos entre un 50 a 60% de las exacerbaciones se asocian con infecciones de las vías aéreas superiores. Los Rinovirus son los agentes infecciosos más ampliamente encontrados. ⁽¹³⁾

La presentación de las crisis asmáticas es variable, lo cual lleva en muchas ocasiones a un incremento en la morbi-mortalidad, aunado a una inadecuada historia clínica, exploración física, mal interpretación de los gases arteriales y radiografías de tórax. Una forma de estimar la severidad de la obstrucción al flujo aéreo es la realización de espirometría, pero dicha prueba se realiza en menos del 30% de los pacientes que acuden al departamento de urgencias, probablemente por falta del recurso y por considerar que un paciente con crisis asmática es incapaz de realizar esta prueba. ⁽¹²⁾

MARCO TEÓRICO

Definición y epidemiología.

El asma se define como una enfermedad inflamatoria crónica de las vías respiratorias que se caracteriza por un aumento de la respuesta del árbol traqueobronquial a múltiples estímulos. Es una de las enfermedades crónicas más frecuentes a nivel mundial con un aproximado de 300 millones de individuos afectados. Las muertes anuales por asma se han estimado en 250,000 pacientes.

⁽¹⁾ El asma es un trastorno inflamatorio crónico de la vía aérea en la cual participan diversas células y elementos celulares

La inflamación crónica esta asociada a un incremento en la hiperreactividad de la vía aérea que conduce a los episodios recurrentes de sibilancias, disnea, opresión torácica y tos, particularmente en la noche o temprano en la mañana. Estos episodios se asocian generalmente a la obstrucción generalizada pero variable en el flujo aéreo pulmonar que es frecuentemente reversible espontáneamente o con el tratamiento.⁽¹⁾

Personas de todas las edades en países de todo el mundo se ven afectadas por esta enfermedad crónica, que cuando no se controla, puede afectar la vida cotidiana, y en ocasiones inclusive podría ser fatal. El asma representa una carga significativa, no sólo en términos de costos a nivel de sistemas de salud, sino también en términos de perdida de la productividad y en la reducción de la participación de vida en familia.⁽²⁾

Desde un punto de vista etiológico el asma es una enfermedad heterogénea, y contribuyen a su iniciación y continuación múltiples factores de los cuales a continuación se mencionan los más importantes.⁽²⁾

Factores del huésped
Genéticos
Genes que predisponen a la atopia
Genes que predisponen a la hiperreactividad de la vía aérea
Obesidad
Sexo (Genero)
FACTORES AMBIENTALES
ALERGENOS
Intradomiciliarios: Los ácaros, animales domésticos, (perros, gatos, ratones), alergenicos de la cucaracha, hongos, levaduras
Extradomiciliario: Polenes, hongos, - - - , levaduras.
Infecciones (predominantemente virales)
Sensibilizantes ocupacionales
Humo del tabaco
Fumador pasivo
Fumador activo
Contaminación ambiental (Intra o extradomiciliaria)
Dieta

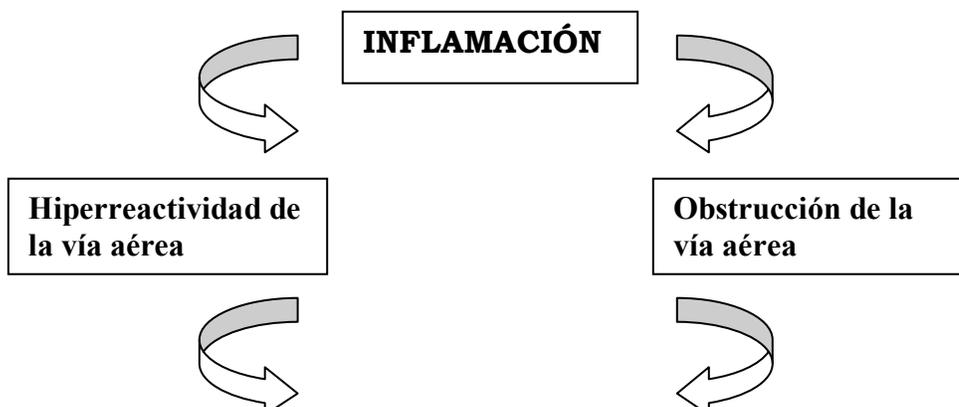
Patogénesis

El asma es resultado de un estado persistente de inflamación subaguda de las vías respiratorias. Incluso en pacientes asintomáticos, las vías respiratorias pueden encontrarse edematosas e infiltradas por leucocitos, eosinófilos, neutrófilos y linfocitos, con incremento o no el contenido de colágena de la membrana basal epitelial.⁽¹⁾⁽²⁾⁽¹⁸⁾

Los aspectos clínicos y fisiológicos del asma son consecuencia de una interacción entre las células inflamatorias residentes e infiltrativas y de mediadores inflamatorios y citocinas en el epitelio de superficie de las vías respiratorias.⁽¹⁸⁾ Las células que parecen desempeñar partes importantes en la enfermedad inflamatoria son mastocitos, eosinófilos linfocitos y células epiteliales de las vías respiratorias. Cada uno de los tipos principales de células parecen contribuir con mediadores y citocinas que inician y amplifican tanto la inflamación aguda como los cambios patológicos a largo plazo.⁽¹⁸⁾ Los mediadores descargados producen una reacción que consiste en broncoconstricción, congestión vascular, formación de edema, aumento de la producción de moco y transporte mucociliar trastornado.⁽¹⁾⁽¹⁸⁾

Fisiopatología

La disminución del calibre de la vía aérea es el evento final común que conduce a los síntomas y a los cambios fisiológicos en el asma los cuales incluyen: Contracción del músculo liso de la vía aérea, edema de la vía aérea, engrosamiento de las vías aéreas e hipersecreción de moco.⁽³⁾ El resultado final es un incremento de la resistencia de las vías respiratorias, una disminución de los volúmenes espiratorios forzados y de la velocidad del flujo, una hiperinsuflación pulmonar y del tórax, un aumento del trabajo de la respiración, alteraciones de la función de los músculos respiratorios, cambios de la retracción elástica, distribución anormal de la ventilación y del flujo sanguíneo pulmonar con desequilibrio de sus relaciones y alteración de los gases arteriales.⁽³⁾⁽¹⁸⁾



Síntomas clínicos

Cuadro Clínico

Los síntomas del asma consisten en la tríada de disnea, tos y sibilancias, siendo esta última considerada como la condición *sine qua non*. En su forma más típica, el asma es una enfermedad episódica y coexisten los tres síntomas. La respiración se hace ruda y audible y aparecen sibilancias en ambas fases de la respiración, la espiración se prolonga y con frecuencia aparecen taquicardia, taquipnea y leve hipertensión sistólica. Si la crisis es grave o prolongada puede haber una pérdida de los sonidos pulmonares adventicios y las sibilancias adquieren un tono agudo. Además se hace visible la actividad de los músculos accesorios y con frecuencia se instaura un pulso paradójico. Estos dos signos han mostrado un gran valor como indicadores de la gravedad de la obstrucción.

Diagnóstico

El diagnóstico clínico de asma se basa usualmente en la presencia de síntomas característicos tales como disnea episódica, sibilancias, tos y congestiónamiento de pecho. La variabilidad estacional, antecedentes positivos de asma y una enfermedad atópica son también guías de diagnóstico.⁽⁴⁾

Las pruebas de función pulmonar como la espirometría o pico espiratorio máximo proporcionan una idea de la severidad de la limitación al flujo de aire y de su reversibilidad, de su variabilidad y proporcionan la confirmación del diagnóstico de asma.⁽⁴⁾

La espirometría es el método recomendado para medir la limitación al flujo de aire y reversibilidad para establecer el diagnóstico de asma. Las medidas de volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1) y capacidad vital forzada (FVC) se realizan durante una maniobra espiratoria. El grado de reversibilidad en el FEV1 que indica el diagnóstico de asma y que ha sido aceptado es $>12\%$ o >200 ml a partir del valor pre-broncodilatador. Los estudios de función pulmonar se consideran esenciales para el diagnóstico del asma y para hacer una evaluación de su gravedad y elaborar el tratamiento más acertado.⁽¹⁾⁽⁵⁾ Desafortunadamente, el VEF-1 requiere de la colaboración activa de los pacientes, y es este carácter esfuerzo-dependiente de la exploración lo que limita su utilidad en situaciones graves. Existe una excelente correlación entre los valores del Pico Flujo espiratorio (PEF) y del VEF-1 y la severidad de la obstrucción en la vía aérea, de tal forma que en general un VEF-1 y un PEF menores del 30-50 % del previsto indican obstrucción severa.⁽¹⁾⁽⁵⁾

Tradicionalmente, el grado de sintomatología, la limitación al flujo de aire y la variabilidad en las pruebas de función pulmonar han permitido que el asma se

clasifique por su severidad en asma leve intermitente, persistente leve, persistente moderado o persistente severo. La clasificación del asma basada en la severidad es útil de establecer cuando las decisiones se están tomando sobre el manejo en la evolución inicial de un paciente. ⁽⁶⁾

<i>Intermitente</i>
Síntomas menos de una vez por semana Exacerbaciones de corta duración Síntomas Nocturnos no más de dos veces al mes FEV ₁ o PEF ≥ 80% del valor predicho Variabilidad en el PEF o FEV ₁ < 20%
Persistente leve
Síntomas más de una vez por semana pero menos de una vez al día Exacerbaciones pueden afectar la actividad y el sueño Síntomas Nocturnos más de dos veces por mes FEV ₁ o PEF ≥ 80% del valor predicho Variabilidad en el PEF o FEV ₁ < 20 – 30%
<i>Moderada Persistente</i>
Síntomas diarios Exacerbaciones afectan la actividad y el sueño Síntomas Nocturnos más de una vez a la semana Uso diario de inhaladores con 2 agonistas de acción corta FEV ₁ o PEF 60-80% valor predicho Variabilidad en el PEF o FEV ₁ > 30%
Severa Persistente
Síntomas Diarios Exacerbaciones frecuentes Síntomas frecuentes de asma nocturna Limitación de realizar actividades físicas FEV ₁ o PEF ≤ 60% valor predicho Variabilidad en el PEF o FEV ₁ > 30%

Sin embargo es importante reconocer que la severidad del asma depende tanto de la severidad de la enfermedad como tal, así como de la respuesta al tratamiento. Adicionalmente, la severidad no es una característica invariable, sino que esta puede cambiar con los meses o años en los pacientes con asma, motivo por el cual se ha sugerido una nueva clasificación basada en el nivel de control, la cual se considera más relevante y útil para el manejo del asma. ⁽⁶⁾

Figure 2. Levels of Asthma Control			
Característica	Controlado (Todas las siguientes)	Parcialmente controlado (Cualquier / semana)	No controlado
Síntomas diurnos	No (2 o menos/ semana)	Mas de 2 veces / sem	Tres o mas características del asma parcialmente controlada presentes en cualquier semana
Limitación actividades	No	Alguna	
Síntomas nocturnos / despiertan paciente	No	Alguna	
Necesidad medicamento rescate	No (2 o menos/ sem)	Mas de 2 veces / sem	
Función Pulmonar (PEF / FEV₁)[‡]	Normal	<80% valor predictivo o mejor valor personal	
Exacerbaciones	No	Una o mas / año*	Una vez / sem [†]

Crisis asmática

Una definición practica de crisis asmática o exacerbación con utilidad clínica es aquella que la considera como un empeoramiento del asma de la severidad suficiente como para que el paciente requiera la intervención medica o la auto administración de esteroides vía oral.⁽¹³⁾ Las exacerbaciones que ameritan intervención médica representan un costo significativo para los servicios de salud con repercusiones para la calidad de vida del paciente y su familia. El hecho de que no se consideren los valores espirométricos radica en que las exacerbaciones del asma inicialmente catalogadas como una disminución del Pico Flujo Espiratorio (PEF) del 20 al 30% del valor inicial, no son identificadas por los pacientes e incluso por el medico tratante.⁽¹³⁾

En la edad adulta las mujeres tienen una mayor incidencia y prevalencia del asma con más exacerbaciones y hospitalizaciones. Las duraciones de la hospitalización además tienden a ser más prolongadas en las mujeres así como las recaídas.⁽¹³⁾ Entre los adolescentes y los adultos jóvenes se ha observado un incremento en las crisis asmáticas en el mes de septiembre, en contraste con los grupos de mayor edad en quienes el mayor número de casos se presenta de diciembre a enero.⁽¹³⁾ Las exacerbaciones de asma entre los adultos se asocian entre un 50 a 60% con infecciones del tracto respiratorio superior. Los rinovirus son los agentes causales detectados con mayor frecuencia. El resto de las exacerbaciones se asocian con la exposición y sensibilización a alergenos, reflujo gastroesofágico, sinusitis, y enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). La presencia de tormentas y cambios extremos en las condiciones climáticas, de igual forma se relacionan con las exacerbaciones pero sin un papel claro.⁽¹³⁾

Las exacerbaciones de asma son episodios de un aumento progresivo de la dificultad respiratoria, tos, sibilancias y opresión torácica o una combinación de estos síntomas, además son caracterizadas por disminución en el flujo aéreo espiratorio que se puede cuantificar y monitorizar midiendo la función pulmonar VEF1.

Para el diagnóstico de una crisis asmática se debe hacer una breve historia clínica que incluya: severidad y duración de los síntomas, limitación al ejercicio, alteraciones del sueño, manejo actual con dosis y los dispositivos usados, el tratamiento aplicado como rescate antes de su valoración, dosis de este y tiempo de aplicación, determinar el posible factor precipitante.⁽⁶⁾

La exploración física debe evaluar la severidad, mediante la fluidez del habla, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, uso de músculos accesorios y evaluar de ser posible la función pulmonar por medio de una espirometría con VEF1. A continuación se enumeran las principales características que permiten delimitar la gravedad de las crisis asmáticas.

Figura 8. Severidad de las Exacerbaciones de Asma				
Parámetros	Leve	Moderado	Grave	Inminente para Respiratorio
Disnea	Al andar Puede estar acostado	Al hablar Lactante: llanto más suave y corto; dificultades para alimentarse. Prefiere estar sentado	En reposo Lactante: deja de alimentarse Inclinado hacia adelante Inclinación hacia adelante	
Habla con	Oraciones	frases cortas	Palabras Seltas	
Estado de conciencia	Puede estar agitado	Usualmente agitado	Usualmente agitado	Oraciones
Frecuencia Respiratoria	Aumentada	Aumentada	Generalmente > 30/min.	
Uso de músculos accesorios y retracciones supraesternales	Habitualmente no	Habitual	Habitual	Movimiento toracoabdominal paradójico
Sibilancias	Moderadas, a menudo solo al final de la espiración	Fuertes	Habitualmente fuertes	Ausentes
Pulsaciones/min	< 100	100-200	< 120	Bradicardia
Pulso paradójico	Ausente < 10 mm Hg	Puede estar presente 10-25 mm Hg	Suele estar presente >25 mmHg (adultos) 10-40 mmHg (niños)	La ausencia sugiere fatiga de los músculos respiratorios
PEF después del broncodilatador inicial, % del previsto o % del mejor valor personal	Más del 80%	Aproximadamente 60-80%	< 60% del previsto o del mejor valor personal (100 l/min. en adultos), o la respuesta dura < 2 hrs.	
PaO ₂ (con aire ambiental)† y/o PacO ₂ †	Normal Prueba no necesaria habitualmente <45mmhg	> 60 mm Hg < 45 mm Hg	< 60 mmHg Posible cianosis >45 mmHg: posible insuficiencia respiratoria (ver el texto)	
SaO ₂ % (con aire ambiente)	> 95%	91-95%	< 90%	

Los factores que pueden predecir los episodios más severos, que ponen en peligro la vida del paciente y que requieren medidas urgentes como intubación incluyen severidad crónica con deterioro de la función pulmonar a pesar del tratamiento óptimo, lo cual sugiere remodelamiento de la vía aérea, pobre control del asma crónica con la presencia de comorbilidades, problemas sociales y la falta de apego al tratamiento.⁽¹³⁾

El Programa Nacional para la Educación y Prevención del Asma en sus guías del 2007 recomiendan que si el FEV1 o el PEF es <25% del esperado y no mejora >10% después del tratamiento inicial esta indicado la hospitalización y el monitoreo del paciente.⁽¹²⁾

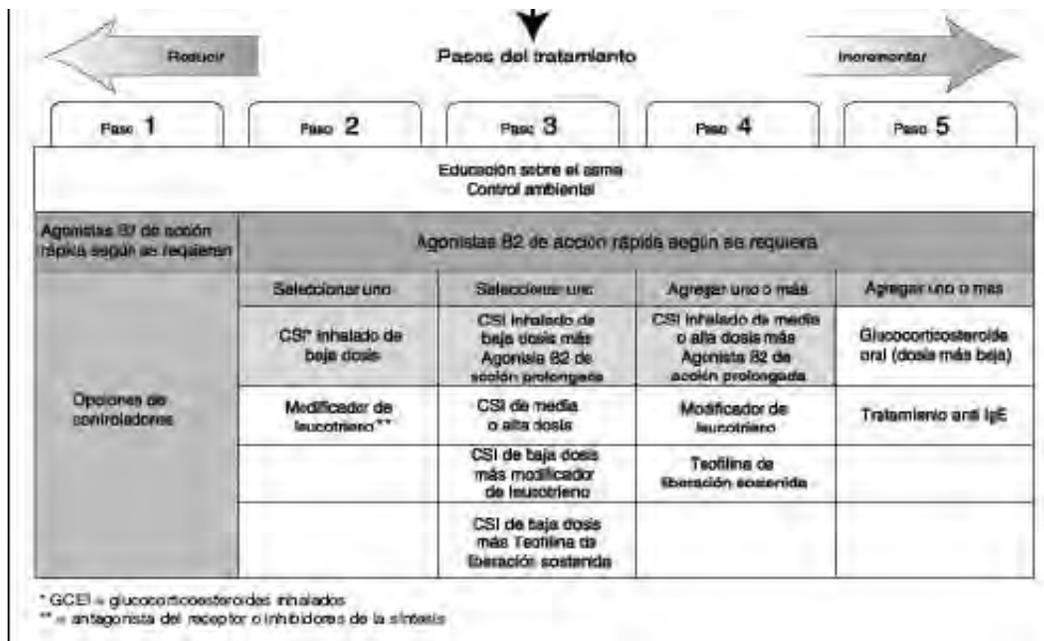
Otros marcadores de severidad.

Los pacientes con gran cantidad de eosinófilos en esputo tienen mayor probabilidad de presentar crisis asmáticas que aquellos con cuentas menores y dicha relación también se relaciona con la severidad de la crisis.⁽¹³⁾

El óxido nítrico exhalado es una medida no invasiva de la inflamación que ocurre en la vía aérea y los pulmones y una elevación del mismo se observa en los casos severos de asma, puede predecir futuras exacerbaciones así como la respuesta a corticoesteroides.⁽¹²⁾

Tratamiento

La meta a cumplir con el tratamiento en un paciente asmático sería lograr y mantener un adecuado control, el cual se puede lograr en la mayoría de los pacientes a través de una serie de acciones. Cada paciente es asignado a un escalón de tratamiento como se muestra a continuación.



En cada uno de los pasos, el tratamiento de rescate debe de ser utilizado para el alivio de los síntomas según sea necesario. De los pasos 2 al 5 el paciente va a requerir de la utilización de uno o más medicamentos controladores, los cuales evitan la presencia de sintomatología o crisis de asma.⁽⁶⁾⁽⁷⁾ Los agentes disponibles para el tratamiento del asma se pueden clasificar en dos categorías generales: fármacos que inhiben la contracción del músculo liso, los llamados de “alivio rápido”, agonistas beta adrenérgicos, metilxantinas, y anticolinérgicos; y los agentes que impiden o corrigen la inflamación, es decir las medicaciones de control a largo plazo, glucocorticoides, agonistas B2 de acción prolongada, agentes estabilizadores de los mastocitos y modificadores del leucotrieno.⁽⁶⁾⁽⁷⁾

El uso de corticoesteroides inhalados en combinación con fármacos modificadores de los leucotrienos, en especial la combinación de budesonide/formoterol/montelukast disminuye la cantidad de exacerbaciones del asma hasta un 50%.⁽¹³⁾

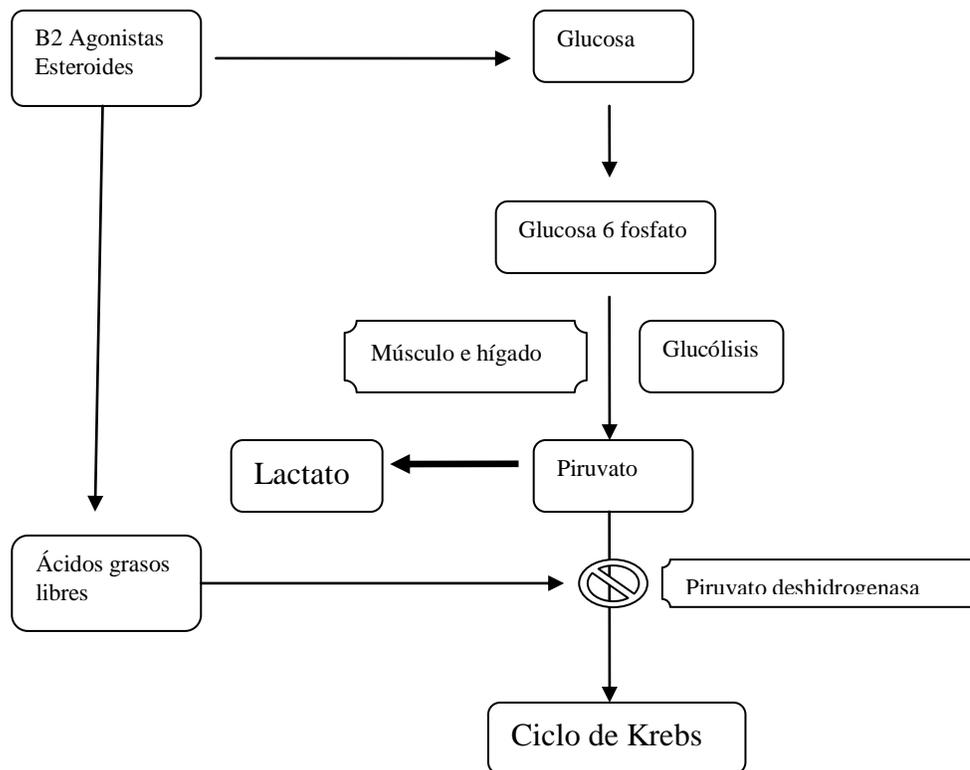
Con respecto al tratamiento de la acidosis metabólica existen reportes anecdóticos que sugieren el uso de bicarbonato en el asma agudo severo ya que se presume los beneficios incluyen disminución de la acidosis que pone en peligro la vida, mejoría de la respuesta a los broncodilatadores adrenérgicos, disminuye además la necesidad de ventilación mecánica, utilización de presión positiva al final de la espiración (PEEP) y por consiguiente el riesgo de barotrauma en los pacientes que ameriten soporte ventilatorio.⁽⁹⁾

Lactato en el asma.

Todos los órganos son capaces de liberar lactato en condiciones fisiológicas y patofisiológicas. Los órganos que producen la mayor cantidad de lactato son la piel, eritrocitos, músculo esquelético y leucocitos. Los pulmones no liberan gran cantidad de lactato, sin embargo Brown y colaboradores reportaron que la producción de lactato por los pulmones se puede incrementar en los pacientes con sepsis y Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda del Adulto (SDRA) y que dicha producción era proporcional al grado de falla respiratoria. ⁽¹⁵⁾

La acidosis láctica se presenta generalmente en pacientes graves con hipoxia o disminución de la perfusión tisular. Estudios experimentales han indicado que se requieren severos grados de hipoxia arterial (PaO₂ 30 a 35 mmHg) para resultar en acidosis láctica en ausencia de hipoperfusión. ⁽⁹⁾ El lactato se puede incrementar en el músculo bien oxigenado durante contracciones vigorosas en el ejercicio. ⁽¹⁶⁾ Asimismo, el uso de ciertos fármacos, entre ellos el salbutamol, puede ocasionar incremento del ácido láctico con o sin acidosis. ⁽¹⁴⁾

La anormalidad ácido base más común que acompaña a las exacerbaciones de asma en sus primeras etapas es la alcalosis respiratoria. Sin embargo un estado de acidosis metabólica se presenta en cerca del 28% de los pacientes con exacerbaciones severas del asma y hasta en 40% de los pacientes aceptados en la unidad de cuidados intensivos. ⁽⁸⁾ ⁽¹⁷⁾ La acidosis láctica en pacientes asmáticos puede producirse por múltiples factores: incremento del trabajo de los músculos respiratorios, disfunción hepática, hipoperfusión tisular o administración de agonistas B₂. Los mecanismos por los que los B₂ incrementan los valores de ácido láctico no están claros, La estimulación de los receptores B adrenérgicos desencadena en una variedad de efectos metabólicos que incluyen un incremento de la glucogenólisis, gluconeogénesis, y lipólisis. Incrementa la cantidad de ácidos grasos libres lo cual inhibe la conversión de piruvato a acetilcoenzima A. ⁽⁹⁾ ⁽¹⁴⁾



Las exacerbaciones del asma pueden además disminuir el gasto cardiaco debido al atrapamiento de gas en las vías aéreas y a la generación de PEEP intrínseco lo que reduce directamente el retorno venoso torácico y con ello la precarga. Así como un incremento de la poscarga del ventrículo derecho^{(16) (17)}

El estrés o ansiedad también pueden contribuir a la acidosis láctica ya que se relacionan con una activación neurohormonal de tipo simpática que se manifiesta además por la presencia de hipertensión y taquicardia.⁽¹⁶⁾ La acidosis metabólica observada en los pacientes asmáticos ocurre principalmente en los varones, en los pacientes con evidencia de mayor obstrucción de la vía aérea y aquellos con una diferencia mayor del pulso paradójico, esta última característica clínica de los pacientes con crisis asmática.⁽⁹⁾

La acidosis láctica ocasiona hiperventilación y sensación de disnea, la falla al reconocer el desarrollo de una acidosis metabólica con una hiperventilación compensatoria puede interpretarse como una falta de respuesta al tratamiento y conducir erróneamente a un incremento de la dosis de broncodilatador, lo que cierra el círculo y produce un efecto perjudicial para el paciente.⁽¹⁷⁾ La acidosis puede deteriorar la respuesta muscular a las catecolaminas, lo que empeora la respuesta broncodilatadora a los agonistas B2 exógenos y endógenos.⁽¹⁶⁾

Finalmente el uso concomitante de glucocorticoides empleados frecuentemente en estos pacientes genera hiperglucemia y elevación de los ácidos grasos libres. La hiperglucemia puede generar glucosuria, diuresis osmótica con la consiguiente

disminución de la perfusión tisular lo que incrementa potencialmente la acidosis láctica.^{(9) (17)}

JUSTIFICACIÓN

Como hemos podido observar en todos los estudios previamente citados el asma es un problema de salud pública con una alta prevalencia y costo para los servicios de salud de nuestro país así como para los pacientes y sus familiares. De ahí que la mejor comprensión de la enfermedad, en especial de las exacerbaciones del asma nos permitirá tomar las medidas necesarias para controlar mejor los cuadros, así como predecir que crisis asmáticas tienen mayor riesgo para la vida de los pacientes.

Son varias las enfermedades que debido a su alta incidencia y prevalencia han sido estudiadas ampliamente, tal es el caso de los síndromes coronarios agudos, en los cuales se han estudiado varios aspectos de su presentación, entre ellos los factores pronósticos relacionados a mortalidad de los cuales se incluyen una gran variedad como son los niveles de proteína C reactiva, troponinas, fibrinógeno, leucocitos, mieloperoxidasa y péptido natriurético N terminal procerebral. En el asma y particularmente las crisis asmáticas son muy pocos los estudios que tratan de relacionar la severidad de la crisis con algún estudio de laboratorio y gabinete que permita predecir el comportamiento de la crisis y la mayor parte de los estudios existentes hacen uso de la espirometría como estudio de valor pronóstico, lo cual como pudimos observar en el marco teórico se realiza en menos del 30% de los casos principalmente por la falta del recurso. Por esta razón nosotros planteamos en este estudio la realización de una prueba más al alcance de nuestros servicios de salud como sería la gasometría en donde se valoraran los niveles de lactato y su relación directa con el tiempo de estancia hospitalaria. El lactato ya ha demostrado su valor pronóstico con respecto a la mortalidad en los pacientes con choque séptico y a continuación se resumen brevemente algunas de las razones que se consideran importantes para su medición: (1) Se ha sugerido que la acidosis láctica es un indicador de la severidad del ataque asmático así como precursor de falla respiratoria. (2) Niveles elevados de lactato pueden producir suficiente acidosis para inhibir la broncodilatación en respuesta a los beta agonistas exógenos y las catecolaminas endógenas así como generar disturbios que pueden generar efectos adversos a nivel del sistema cardiovascular. (3) El incremento del esfuerzo respiratorio relacionado con la acidosis puede desencadenar en una terapia más agresiva e inapropiada.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Los niveles plasmáticos de lactato son directamente proporcionales al tiempo de estancia hospitalaria en los pacientes con crisis asmática del Hospital Juárez de México?

OBJETIVOS

Objetivo General.

Evaluar la relación de los niveles de lactato y el tiempo de estancia hospitalaria en pacientes tratados en el Hospital Juárez de México que presenten crisis asmática.

Objetivos Específicos.

1. Determinar si ha mayor lactato mayor tiempo de estancia hospitalaria en los pacientes con crisis asmática en el Hospital Juárez de México
2. Evaluar si existen otros parámetros que puedan predecir una mayor estancia hospitalaria como es la severidad de la crisis al ingreso, nivel de control previo, sexo y edad

HIPÓTESIS ALTERNA

Los niveles altos de lactato se relacionan directamente con el tiempo de hospitalización en los pacientes con crisis asmática en del Hospital Juárez de México. Un valor alto de lactato traducirá una mayor estancia hospitalaria.

HIPÓTESIS DE NULIDAD

Los valores de ácido láctico en los pacientes con crisis asmática del Hospital Juárez de México no guardan ninguna relación con la severidad de la crisis y por lo tanto no tienen relación con el tiempo de estancia hospitalaria.

DISEÑO DEL ESTUDIO

Diseño del estudio.

Es un estudio descriptivo, no experimental, prospectivo y longitudinal.

Definición de la población.

Pacientes de la consulta externa de Urgencias adultos y pacientes de hospitalización en el servicio de neumología del Hospital Juárez de México que ingresaron a partir del 1º de enero del 2008 al 1 de marzo del 2009.

Criterios de Inclusión.

- Pacientes con diagnóstico de asma; basado en los criterios internacionales de la Global Initiative for Asthma (GINA) con crisis asmática.
- Pacientes de la consulta externa del servicio de urgencias médicas y neumología del Hospital Juárez de México.
- Edad entre 18 y 80 años
- Sexo femenino y masculino
- Consentimiento informado

Criterios de Exclusión.

- No acepten participar en el estudio.
- Pacientes que se rehúsen a la toma de la muestra.
- Proceso infeccioso al momento del diagnóstico
- Edad menor de 18 años y mayor de 80 años
- Otra patología grave de base (Infarto Agudo del Miocardio, Diabetes Mellitus tipo 2, Alteraciones hemodinámicas, insuficiencia renal, insuficiencia hepática).
- Cirugías en los últimos 30 días.
- Deportistas de alto rendimiento.
- Ayuno prolongado por cualquier motivo.
- Embarazo.

Descripción de las variables

Variable independiente:

- Sexo (variable cualitativa dicotómica).
- Edad (variable cuantitativa continua).
- Lactato (variable cuantitativa continua)
Escala de medición: Ordinal
Unidad de medición: mmol/l (milimoles por litro)

Variable dependiente:

- Tiempo de estancia hospitalaria (variable cuantitativa continua)
Escala de medición: Continua
Unidad de medición: Segundos, minutos, horas y días

MATERIAL Y MÉTODOS

Material

1. Población de la consulta externa de Urgencias adultos y hospitalización del servicio neumología del Hospital Juárez de México.
2. Estetoscopio y gasómetro
3. Equipo de toma de muestra que incluye jeringas, torundas, guantes y heparina.

Método.

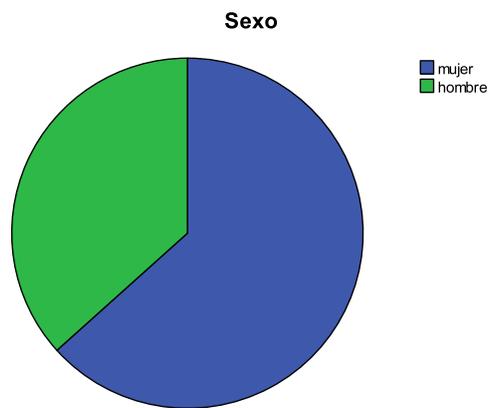
1. Solicitar consentimiento informado a los pacientes con diagnóstico clínico de crisis asmática que acudan al servicio de urgencias del Hospital Juárez de México o al servicio de Neumología.
2. A los pacientes que acepten participar en el estudio se les realizara historia clínica y exploración física completa para determinar el nivel de control del asma así como para determinar la severidad de la crisis asmática.
3. Tomar estudio gasométrico previo al inicio del tratamiento médico con jeringas de insulina previamente heparinizadas en la arteria radial o cubital para la determinación del lactato.
4. Llenado de la hoja de recolección de datos a todos los pacientes incluidos en el estudio.
5. El procesamiento de la gasometría para la determinación del lactato se hará en el laboratorio central de este Hospital Juárez de México.
6. Se llevara un registro preciso de la hora y fecha de ingreso así como de la fecha y hora de egreso para contabilizar el tiempo de estancia hospitalaria y posteriormente determinar si existe una relación con los niveles de lactato a su ingreso.

Análisis estadístico.

- Se realizó un análisis de estadística descriptiva reportando frecuencia y porcentajes.
- Se correlacionaron los niveles de lactato con la estancia hospitalaria contabilizada en horas y minutos utilizando la fórmula de Pearson, Spearman y T de student. Siendo estadísticamente significativo si la $p < 0.05$. Se utilizara el programa estadístico SPSS V. 17.0
- De forma adicional se buscara si existe correlación entre los niveles de lactato y algunas variables como le edad y sexo.

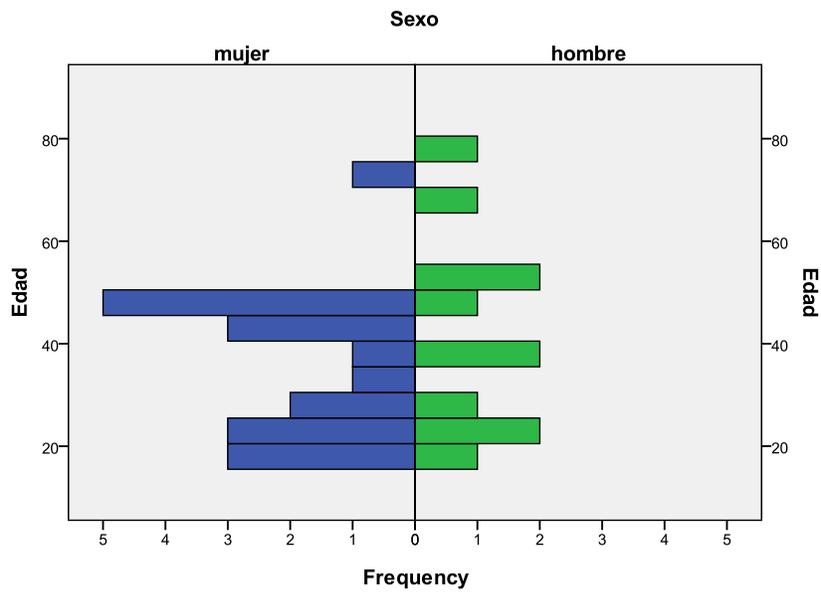
RESULTADOS:

La muestra de la población estudiada es de 30 pacientes; de los cuales 19 (63.3%) son mujeres y 11 (36.7%) hombres, como se muestra en la gráfica 1. Todos los pacientes se incluyeron en el estudio porque cumplieron los criterios de inclusión descritos previamente. Cabe mencionar que el diagnóstico de asma se hizo en base a lo referido por el paciente en la historia clínica.



Grafica 1. Sexo de los pacientes.

La media de edad fue de 38.3 años \pm 16.3 con una mínima de 18 y una máxima de 77. En nuestra población además se observa de forma general que el grupo de edad y sexo más afectado fue el de las mujeres entre los 40 y 60 años; a diferencia de los hombres en donde se observó un patrón más homogéneo, como se puede observar en la gráfica 2.

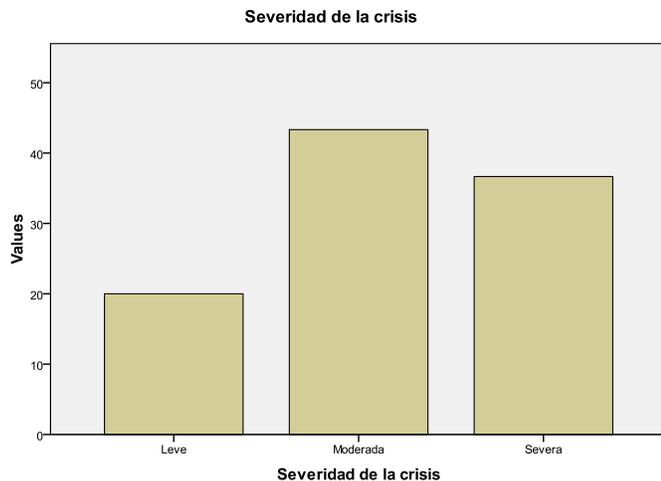


Gráfica 2. Muestra la distribución de la muestra en base a la edad y sexo.

La siguiente tabla muestra como se catalogó la severidad de las crisis que se recibieron en el servicio de urgencias destacando como la más frecuente la crisis moderada con un total de 13 casos (43.4%), posteriormente la crisis severa con 11 casos (36.7%) y la crisis leve con 6 casos (20%). Tabla 1 y gráfica 3.

	No	%
Leve	6	20,0
Moderada	13	43,3
Severa	11	36,7
Total	30	100,0

a. Tabla 1



Gráfica 3.

De cada una de las clasificaciones de crisis asmática se obtuvo la media de estancia hospitalaria encontrando que la estancia media en la crisis

leve fue de 18 hrs. 17 min., de la moderada 79 hrs. 17 min. y de la severa 143 hrs. 22 min. como se ve reflejado en la tabla 1.2.

Tiempo de estancia hospitalaria

Severidad de la crisis	Media	No	Desviación estándar
Leve	18:17	6	36:04
Moderada	79:17	13	89:10
Severa	143:22	11	112:49
Total	90:35	30	100:29

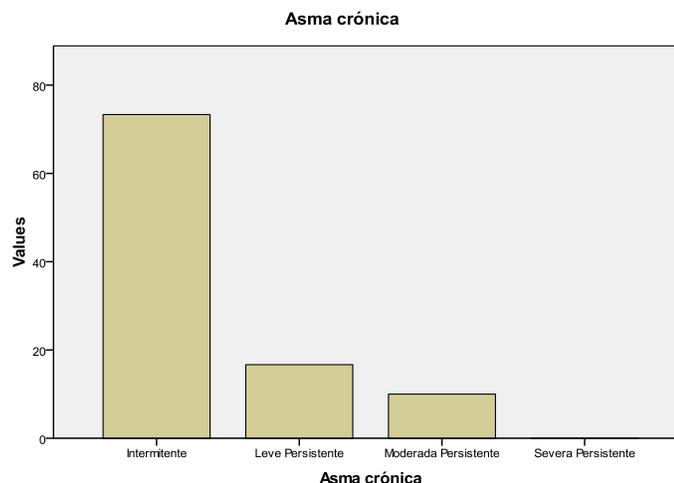
a.Tabla 1.2

Con respecto a la clasificación de asma crónica se atendieron 22 pacientes (73.3%) con asma intermitente, 5 (16.7%) con leve persistente y 3 pacientes (10.0%) con moderada persistente. Es importante hacer notar que ningún paciente fue catalogado con asma severa persistente. Esto se puede observar en la tabla 2, gráfica 4.

Asma crónica

	No	%
Intermitente	22	73,3
Leve Persistente	5	16,7
Moderada Persistente	3	10,0
Severa Persistente	0	,0

a. Tabla 2

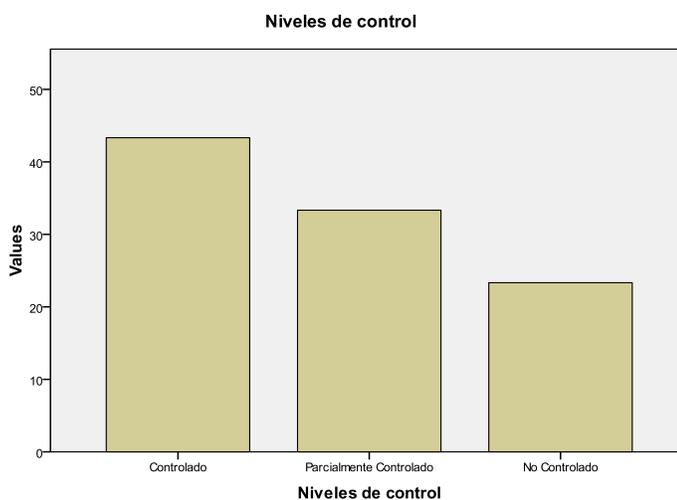


Gráfica 4.

En cuanto al nivel de control del asma, la cual es la clasificación más reciente adoptada por la GINA se pudo observar que 13 pacientes (43.3%) estaban controlados, 10 pacientes (33.3%) estaban parcialmente controlados y 7 (23.3%) referían estar no controlados. En la tabla 3, gráfico 5 se representa dicho comportamiento.

	No	%
Controlado	13	43,3
Parcialmente Controlado	10	33,3
No Controlado	7	23,3
Total	30	100,0

a. Tabla 3.



Gráfica 5.

La media del lactato fue de 1.9 mmol/l \pm 1.5, con un valor mínimo de 0.5 mmol/l y una máxima de 8.6 mmol/l lo que hace ver que la mayoría de los pacientes no supero los valores normales de lactato descrito en la literatura, ya que los casos descritos en este estudio tuvieron valores comprendidos entre 0.5 a 2.2 mmol/l. Tabla 4.

Niveles de lactato

	No	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Lactato	30	,50	8,60	1,91	1,51

a.Tabla 4

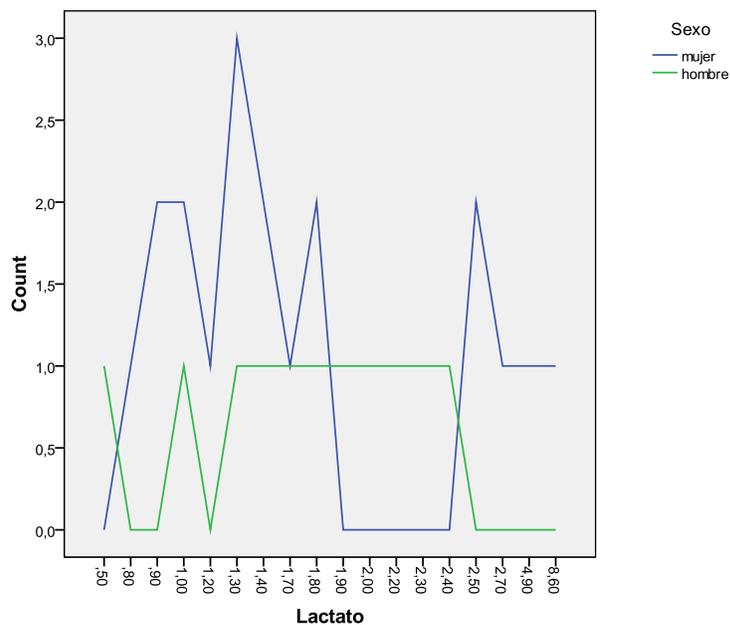
Los niveles de lactato mostraron además una diferencia con respecto al sexo, con media más elevada en las mujeres con un valor de 2.05 mmol/l y en los hombres una media de 1.68 mmol/l. Además de forma individual las cifras mas altas de lactato fueron observadas en las mujeres como se puede observar en la tabla 5 y gráfica 6.

Lactato por genero

Lactato

Sexo	Media	No	Desviación estándar
mujer	2,05	19	1,85
hombre	1,68	11	,58

a.Tabla 5



Gráfica 6

El tiempo de estancia hospitalaria tuvo como resultados una media de 90 hrs., 35 min. con una estancia mínima de 1 hr. 40 min. y una máxima de 317 hrs. 30 min. lo que traduce una gran variabilidad. Tabla 6.

Estancia hospitalaria

	No	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Tiempo de estancia hospitalaria	30	1:40	317:30	90:35	100:29

a. Tabla 6.

Diferenciando nuevamente en base al sexo se observa una media de tiempo de estancia hospitalaria mucho más elevada en el sexo femenino con un valor de 104 hrs. 9 min. y en los hombres una media de 67 hrs. 9 min. como se puede ver en la tabla 7.

Tiempo de estancia por genero

Tiempo de estancia hospitalaria

Sexo	Media	No	Desviación estándar
mujer	104:09	19	103:14
hombre	67:09	11	95:38

a.Tabla 7

Al analizar si existe correlación entre los niveles de lactato por gasometría y el tiempo de estancia hospitalaria por medio de la correlación de Pearson podemos observar que esta no existe ya que el valor obtenido es de 0.17 y no es significativa con una $p > 0.05$ (p 0.370) lo que sugiere que por lo menos en este estudio no existe una relación directa entre estas dos variables. Tabla 8

		Lactato	Tiempo de estancia hospitalaria
Lactato	Correlación Pearson	1	,170
	Sig. (2-tailed)		,370
Tiempo de estancia	Correlación Pearson	,170	1

hospitalaria	Sig. (2-tailed)	,370	
--------------	-----------------	------	--

a. Tabla 8.

Al aplicar la t de Student a los niveles de lactato y tiempo de estancia hospitalaria con un corte de <1.0 y >1.0 mmol/l de lactato se pudo observar una diferencia significativa en la media de estancia hospitalaria la cual es de 50 hrs. para aquellos pacientes con lactato <1.0 mmol/l y una media de 102 hrs. para aquellos pacientes con un lactato >1.0 mmol/l. Si bien la p es no significativa (p 0.231) puede traducir que futuros estudios con una muestra mayor de pacientes obtengan resultados mas concluyentes. Tabla 9

	Lactato	No	Media	Desviación estándar	Error de desviación estándar media
Tiempo de estancia hospitalaria	<1,0	7	50:12	96:17	36:23
	>1,0	23	102:52	100:32	20:57

a. Tabla 9

Otras asociaciones destacadas son la relación que guarda la severidad de la crisis asmática con el tiempo de estancia hospitalaria ya que al analizar esas variables con la fórmula de Spearman se obtiene un p significativa de 0.001, lo que demuestra que a pesar de que algunos de los parámetros para clasificar la severidad son dependientes de lo registrado por el observador mantienen una relación considerable con el tiempo de estancia hospitalaria. Tabla 10

			Tiempo de estancia hospitalaria	Severidad de la crisis
Spearman's rho	Tiempo de estancia hospitalaria	Coefficiente de correlación	1,000	,564**
		Sig. (2-tailed)	.	,001
		No	30	30
	Severidad de la crisis	Coefficiente de correlación	,564**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,001	.

	No	30	30
--	----	----	----

Tabla 10

Por último correlacionando el nivel de control que los pacientes asmáticos tienen de su enfermedad con el tiempo de estancia hospitalaria se encontró por medio de la fórmula de Spearman una p de <0.001, lo que traduce de forma lógica que a mayor control menor duración de las exacerbaciones. Tabla 11

			Tiempo de estancia hospitalaria	Niveles de control
Spearman's rho	Tiempo de estancia hospitalaria	Coeficiente de correlación	1,000	,823**
		Sig. (2-tailed)	.	,000
		No	30	30
	Niveles de control	Coeficiente de correlación	,823**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,000	.
		No	30	30

Tabla 11.

DISCUSIÓN:

La edad promedio de nuestra muestra fue de 38.3 años \pm 16.3, de los cuales un 63.3% (19) eran mujeres y 36.7% (11) hombres con lo cual se confirma lo ya mencionado en la bibliografía en donde el grupo más afectado por asma y por ende con crisis asmáticas son las mujeres en edad adulta. En nuestra población además se observó que el rango de edad más afectado fue el comprendido entre los 40 y 50 años con un total de 8 pacientes, lo cual representa un 26% de la población total.

La severidad de la crisis asmática catalogada principalmente en base a los parámetros clínicos sugiere que la crisis asmática moderada fue la más frecuente con un 43.4% de los casos (13), seguido de la crisis severa 36.7% (11) y la leve con 20% (6). Por otro lado la crisis asmática moderada tuvo una estancia hospitalaria media de 79:17 hrs., la severa de 143:22 hrs. y la leve de 18:17 hrs., lo que nos permite ver una diferencia considerable en el tiempo de estancia hospitalaria entre cada uno de los grados y de forma general se concluye que de la crisis leve a la moderada, el tiempo de estancia se multiplica 4 veces y de la leve a la severa un total de 8 veces.

Aunque actualmente la clasificación del asma que divide la cronicidad de la misma en intermitente, persistente leve, moderada persistente y severa persistente comienza a estar en desuso, es importante comentar que la mayoría de los pacientes proporcionan datos que los encuadran como asma intermitente en 73.3% (22), un 16.7% (5) como asma leve persistente y un 10.0% (3) como asma moderada persistente sin que ninguno entrara en el grupo de severa persistente.

Conforme a la nueva clasificación de GINA para el control del asma se pudo ver que 43.3% (13) de los pacientes estaban controlados, 33.3% (10) se encontraban parcialmente controlados y 23.3% (7) pertenecían al grupo de los no controlados. Lo cual traduce que más del 50% de los pacientes atendidos en nuestro servicio tienen por lo menos una o más exacerbaciones al año.

El lactato por gasometría tuvo una media de 1.9 mmol/l, lo cual como se había comentado previamente se encuentra dentro de los rangos normales teniendo como valor mínimo 0.5 mmol/l y valor máximo 8.6 mmol/l, es importante mencionar que la paciente que obtuvo dicho valor de lactato tuvo una estancia hospitalaria de 45:40 hrs. lo cual, como se verá más adelante se encuentra por debajo de la media de estancia hospitalaria. Se presentó además una diferencia con respecto al sexo, registrándose los valores más altos en la población femenina con una media para esta población de 2.05 mmol/l y para los varones de 1.68 mmol/l.

El tiempo de estancia hospitalaria reportado en este estudio tuvo un valor mínimo de 1:40 hrs. y un valor máximo de 317:30 hrs. con una media de 90:35 hrs. El paciente con la estancia más corta tuvo un lactato de 0.9 mmol/l y el de mayor estancia presentó un lactato de 4.9 mmol/l. Nuevamente haciendo una

diferenciación por sexo se encontró que las mujeres tuvieron una estancia hospitalaria media de 104:09 hrs. y los hombres una media de 67:09 lo cual puede orientar para la determinación de un factor pronóstico diferente al contemplado de forma inicial como sería el sexo del paciente.

En base a los resultados obtenidos y tratando de determinar si existe alguna relación entre los niveles de lactato por gasometría y el tiempo de estancia hospitalaria se pudo observar que no existe una relación directa, y que solo tomando como valor de corte 1 mmol/l de lactato se observó una diferencia en el tiempo de estancia que osciló entre 50 horas en aquellos pacientes con cifras menores de 1 y más de 100 horas en los pacientes con valores mayores de 1 mmol/l, aunque no tuvo un significado estadístico pues su p fue de 0.231, dejando como principal aportación la posibilidad de que al incluir grupos más numerosos se pueda observar una relación mayor con un incremento en los valores de la p.

Por último de forma adicional se correlacionó la severidad de la crisis asmática y el nivel de control del asma crónica con el tiempo de estancia hospitalaria a través de la fórmula de Spearman en donde en ambos casos se obtuvo una p significativa < 0.01 lo que demuestra que a mayor severidad de la crisis asmática o peor control del asma crónica mayor tiempo de estancia hospitalaria.

CONCLUSIONES:

Como se había plantado en un principio la finalidad de realizar este trabajo radicaba en poder encontrar un estudio paraclínico que pudiera considerarse pronóstico de la severidad de la crisis asmática y en particular del tiempo de estancia hospitalaria. Dicho estudio debería de tener la particularidad de ser sencillo y accesible, ya que como se expuso la clasificación de la severidad de la crisis asmática esta sujeta a la interpretación del explorador y a estudios complementarios como la espirometría, la cual no es un recurso asequible en todas las unidades y además puede presentar variaciones dependiendo de la cooperación del paciente. El estudio seleccionado fue el lactato obtenido por gasometría ya que se considera sencillo, barato y se encuentra disponible en gran parte de los centros médicos, además no es medico o paciente dependiente.

Con los resultados que hemos presentado rechazamos la hipótesis alterna de nuestro trabajo debido a que la relación directa de lactato con el tiempo de estancia hospitalaria tuvo una $p > 0.05$, lo cual es estadísticamente no significativo, pero aplicando un nivel de corte de 1.0 mmol/l se pudo observar una diferencia importante en cuanto al tiempo de estancia hospitalaria ya que aquellos con menos de 1.0 mmol/l tuvieron una media de 50 hrs. y los que tenían mas de 1.0 mmol/l tuvieron una media de 102 hrs. de estancia.

Se confirma lo expuesto por otros autores en donde se observó que la mujer es la más afectada por las crisis de asma, destacando en nuestro estudio que además son las que mayor tiempo pasan hospitalizadas y muestran los mayores niveles de lactato.

Con nuestro estudio concluimos que los niveles gasométricos de lactato no son un factor pronóstico de gravedad de las crisis asmáticas ni de la estancia hospitalaria de los pacientes estudiados en el Hospital Juárez de México.

Se requieren estudios con mayor número de casos y con mediciones en diferentes etapas de la crisis para obtener resultados estadísticamente significativos.

En lo que se desarrollan nuevos estudios al respecto la valoración clínica y espirométrica seguirá siendo lo que marque la pauta con respecto al pronóstico y evolución de los pacientes con crisis asmática.

BIBLIOGRAFÍA

1. Masoli M, Fabian D, Holt S, Beasley R. **The global burden of asthma: executive summary of the GINA Dissemination Committee.** Allergy 2004;59(5):469-78.
2. Busse WW, Lemanske RF, Jr. **Asthma.** N Engl J Med 2001; 344(5):350-62.
3. James A. **Airway remodeling in asthma.** Curr Opin Pulm Med 2005;11:1-6.
4. Killian KJ, Watson R, Otis J, St Amand TA, O'Byrne PM. **Symptom perception during acute bronchoconstriction.** Am J Respir Crit Care Med 2000;162: 490-496.
5. **Standardization of Spirometry, 1994 Update.** American Thoracic Society. Am J Respir Crit Care Med 1995;152(3):1107-1136
6. Masoli M, FabianD, Holt S, Beasley R. **The global burden of asthma: executive summary of the GINA Dissemination Committee.** Allergy 2006;59(5): 469-478.
7. Powell H, Gibson PG. **Options for self-management education for adults with asthma.**, Cochrane Database Syst Rev 2003 (1): CD004107.
8. Alberts WM, Williams JH Ramsdell JW. **Metabolic Acidosis in Severe Asthma .** Am J Med 1986;75:580-4.
9. Mountain RD, Heffner JP, Brackett NC, et al. **Acid-base disturbances in acute asthma.** Chest 1990;98:651-655.
10. James JH, Lucheffe FA, McCarrer FD, et al. **Lactate is an unreliable indicator of tissue hypoxia in injury or sepsis.** Lancet 1999; 354:505-508.
11. Charles B. Cairns, MD. **Acute Asthma Exacerbations: Phenotypes and Management.** Clinics in Chest Medicine. 2006; 27: 99-108.

12. Njira L. Lugogo MD and Neil R. MacIntyre MD. **Life-Threatening Asthma: Pathophysiology and Management.** Respir Care. 2008; 53(6): 726-735.
13. Malcolm R. Sears, MB. **Epidemiology of Asthma Exacerbations.** Journal Allergy Clin Immunol. 2008; 122:662-668.
14. Manthous CA. **Lactic acidosis in status asthmaticus: Three cases and review of the literature.** Chest. 2001; 119: 1599-602.
15. Daniel De Backer, Jacques Creteur y cols. **Lactate production by the lungs in acute lung injury.** Am. J. Respir. Critical Care Med. 1997;156: 1099-1104.
16. Suma Prakash MD, Sanjay Mehta MD. **Lactic acidosis in asthma: Report of two cases and review of the literature.** Can Respir J 2002; 9(3): 203-208.
17. Kathleen L. Meert, MD, Jeff Clark, MD. **Metabolic acidosis as an underlying mechanism of respiratory distress in children with severe acute asthma.** Pediatrics Critical Care Med, 2007; Vol 8, No 6: 519-523.
18. Kasper, Braunwald, Fauci, MD. **Principios de Medicina Interna Harrison 16^a Edición,** Editorial McGraw-Hill Interamericana, Chile, 2005, Vol II, pags1666-1675.

ANEXOS:

Hoja de recolección de datos

Expediente	Edad	Sexo	Inicio de la crisis actual (tiempo de evolución)	Severidad de la crisis	Severidad de asma crónica	Lactato	Tiempo de estancia hospitalaria.	Nivel de control
76 26 25	21	Masc	27/12/08 6:30 hs	Severa	Intermitente	2.3	27/12/08 20:20 hrs (13:50)	No control
76 26 41	19	Masc	28/12/08 7:00 hs	Moderado	Intermitente	0.5	28/12/08 9:00 hrs (2:00)	Controlado
76 27 44	21	Fem	30/12/08 17:40 hrs	Leve	Intermitente	1	30/12/08 20:30 hrs (2:50)	Controlado
71 55 30	46	Fem	30/12/08 12:20 hrs	Leve	Persistente L	0.9	30/12/08 14:00 hrs (1:40)	Controlado
12 26 29	41	Fem	06/11/08 2:30 hs	Severa	Persistente L	4.9	19/11/08 8:00 hrs (317:30)	No control
72 40 93	46	Fem	22/01/09 16:00 hrs	Severa	Moderada P	1.2	04/02/09 8:00 hrs (304)	No control
76 37 10	77	Masc	06/01/09 13:30 hrs	Moderada	Intermitente	2.2	14/01/09 8:00 hrs (187:30)	No control
72 41 75	33	Fem	25/12/08 15:00 hrs	Moderada	Intermitente	2.5	28/12/08 8:00 hrs (65)	No control
71 17 52	37	Masc	04/11/08 5:30 hs	Leve	Intermitente	1	04/11/08 14:00 hrs (8:30)	Controlado
76 72 30	43	Fem	11/02/09 13:40 hrs	Severa	Intermitente	1.4	17/02/09 8:00 hrs (139:20)	No control
76 07 58	72	Fem	05/12/08 15:20 hrs	Severa	Moderada P	1.3	12/12/08 8:00 hrs (160:40)	No control
76 10 81	30	Fem	08/12/08 11:40 hrs	Severa	Intermitente	8.6	10/12/08 8:00 hrs (45:40)	No control
58 49 10	22	Fem	08/01/09 12:15 hrs	Leve	Moderada P	1.3	12/01/09 8:00 hrs (91:45)	No control
72 50 16	52	Masc	16/01/09 11:00 hrs	Severa	Intermitente	2	28/01/09 8:00 hrs (285)	No control
75 61 55	48	Fem	09/12/08 13:00 hrs	Leve	Intermitente	0.9	09/12/08 16:00 hrs (3:00)	Controlado
72 50 37	18	Fem	09/01/08 11:50 hrs	Moderada	Intermitente	1.4	14/01/08 8:00 hrs (108:10)	No control
76 52 61	50	Fem	11/02/09 15:00 hrs	Severa	Intermitente	2.5	17/02/09 8:00 hrs (129)	No control
76 33 32	41	Fem	07/01/09 4:40 hs	Leve	Intermitente	1.3	07/01/09 7:00 hrs (2:20)	Controlado
76 28 94	37	Masc	03/01/09 4:35 hs	Moderada	Intermitente	1.8	03/01/09 6:55 hrs (2:20)	Controlado
76 28 86	37	Fem	02/01/09 19:00 hrs	Moderada	Intermitente	1.8	02/01/09 23:00 hrs (4:00)	Controlado
76 85 33	20	Fem	24/02/09 7:50 hs	Moderada	Intermitente	1.8	27/02/09 8:00 hrs (72:10)	Controlado
65 42 96	54	Masc	24/02/09 11:20 hrs	Moderada	Intermitente	1.3	24/02/09 14:00 hrs (2:40)	Controlado
76 76 77	24	Masc	16/02/09 6:20 hs	Moderada	Intermitente	1.7	16/02/09 12:00 hrs (5:40)	Controlado
76 83 63	46	Fem	23/02/09 5:00 hs	Moderada	Intermitente	2.7	03/03/09 8:00 hrs (195)	No control
76 98 04	27	Fem	05/03/09 21:00 hrs	Moderada	Intermitente	1.7	06/03/09 0:45 hrs (3:45)	Controlado
76 98 05	26	Masc	05/03/09 9:00 hs	Severa	Intermitente	1.4	05/03/09 21:30 hrs (12:30)	Controlado
71 88 30	23	Fem	23/07/08 6:40 hs	Severa	Persistente L	1	26/07/08 8:00 hrs (73)	No control
73 88 44	70	Masc	10/05/08 7:20 hs	Severa	Intermitente	2.4	14/05/09 8:00 hrs (95:40)	No control
72 53 38	19	Fem	14/01/08 11:30 hrs	Moderada	Persistente L	0.8	25/01/09 8:00 hrs (280:30)	No control
74 22 60	47	Masc	21/06/08 6:00 hs	Moderada	Persistente L	1.9	26/06/08 8:00 hrs (122)	No control



HOSPITAL JUAREZ DE MEXICO

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por medio de la presente acepto participar en el protocolo de estudio No HJM1617/08.12.15-15-R para observar el valor gasométrico de lactato como factor pronóstico de estancia hospitalaria en pacientes del Hospital Juárez de México con crisis asmática, y a la toma de muestra de sangre para determinar dicha variable (gasometría).

El Dr. Juan Carlos Espejel Ledezma estudiante de postgrado en la especialidad de Medicina Interna del Hospital Juárez de México, me ha informado ampliamente de la finalidad del estudio y que no afectara a mi salud, así como de la confidencialidad de los resultados, aceptando la toma de muestra y uso de los resultados con fines estadísticos y pronósticos.

Paciente:
Nombre, firma

Testigo:
Nombre, firma

Testigo:
Nombre, firma

Investigador