

11237  
2ej  
1205



# Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE MEDICINA  
División de Estudios de Postgrado  
Hospital Regional "Lic. Adolfo López Mateos"  
I. S. S. S. T. E.

CORRELACION CLINICO-GASOMETRICA EN NIÑOS  
CON ASMA GRAVE

## TESIS DE POSTGRADO

Que para obtener el Título de  
ESPECIALISTA EN PEDIATRIA MEDICA  
p r e s e n t a

**DR. ARTURO VARGAS GUTIERREZ**



**ISSSTE**

Asesor de tesis: *J. Vázquez Herrera*

México, D. F.

Febrero de 1987

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



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.

## I N D I C E

	PAG.
I.- INTRODUCCION.....	1
II.- GENERALIDADES.....	4
III.- JUSTIFICACION.....	17
IV.- OBJETIVO.....	18
V.- MATERIALES Y METODOS.....	19
VI.- RESULTADOS.....	29
VII.- CONCLUSIONES.....	37
VIII.- BIBLIOGRAFIA.....	39

## I. - I N T R O D U C C I O N

El asma es la causa principal de enfermedad crónica en la infancia, estimándose que del 5 al 10 % de los niños tienen, durante la infancia, alguna vez signos o síntomas compatibles con asma. No hay una definición del asma universalmente aceptada (19); sin embargo, podemos decir que el asma del niño es a priori de origen alérgico, manifestado inicialmente por accesos paroxísticos (al comienzo - reversibles) de disnea respiratoria ocasionado por la disminución del calibre de los bronquiolos, por edema de la mucosa, hipersecreción y espasmo bronquiolar. En forma secundaria aparece insuficiencia respiratoria crónica que se agrava poco a poco con los nuevos accesos. Es con mucha frecuencia una enfermedad muy invalidante que repercute gravemente sobre el desarrollo del niño, sobre su psiquis, su vida escolar y su orientación general en la vida (19). La diversidad de sus formas clínicas y la gravedad inicial deben llevar a un diagnóstico precoz, seguido del comienzo inmediato del tratamiento si el diagnóstico se confirma.

Las diferentes estadísticas publicadas evalúan la frecuencia del asma entre el 3 y 10 %; por ejemplo: S. C. -- Dees publicó en 1957 una incidencia de 8.5 % (7, 11). A pesar de no contar con una estadística confiable en nuestro país sobre la incidencia de asma bronquial, y aún autores como Peña recurren a la información extranjera, en base a que la edad de inicio del padecimiento es de los 4 a los 5 años, resaltando que del 80 al 90 % de los casos-

se inician antes de los 4 a 5 años de edad (19) y tomando en cuenta que la población predominante en México es de -- menores de 15 años, se acepta que una tercera parte de -- los padecimientos crónicos de la infancia corresponden a una etiología alérgica y que un tercio de los padecimientos alérgicos corresponden al asma (1), por lo que podemos deducir que el asma bronquial es frecuente en México.

Tomando en cuenta los puntos mencionados previamente, se encuentra estadística en la cual el asma bronquial asociado a bronquitis y enfisema como causas de hospitalización en la Secretaría de Salubridad y Asistencia tiene -- una frecuencia de 14.5 % (17).

Si bien se ha dicho que no todos los pacientes tienen un fondo atópico y que en muchas ocasiones, las crisis -- agudas pueden ser desencadenadas por factores físicos, -- químicos o emocionales, en la actualidad se sigue aceptando que el asma bronquial en niños tiene una predominancia alérgica (4). La diversidad de alérgenos es muy amplia, -- como plumas de aves, polución atmosférica, etc., lo cual en México, dadas sus condiciones geográficas, climatológicas y ambientales, podemos encontrar favorecido por la exposición de las personas susceptibles a un alérgeno específico y el desarrollo de repetidas crisis asmáticas (4, 10).

Es bien conocido el hecho de que para obtener un manejo óptimo en el paciente con crisis asmática, se debe contar con parámetros gasométricos, lo cual desafortunadamente y agravado por la situación económica actual, en muchos centros de asistencia médica se carece de este recurso

so, lo que condiciona el desconocimiento del estado ácido básico de los cuadros de crisis asmática y tomando en --- cuenta que la mayoría de los medicamentos presentan un -- rango de pH para actuar, dificulta en forma importante la resolución adecuada del proceso. Por lo anterior expuesto se intenta establecer una correlación clínica con los hallazgos gasométricos para facilitar el plan de manejo en lugares donde se carezca del gasómetro.

Existen trabajos publicados en los cuales se intenta - establecer esta correlación clínico-gasométrica sin que - los resultados hayan sido satisfactorios (11, 19).

## I I . - G E N E R A L I D A D E S

### A) HISTORIA.-

Dadas las características clínicas del asma, su frecuencia y su compleja dispersión genética, no sorprende que su identificación se remonte a los caldeos y egipcios. El término asma "dificultad para respirar", se remonta a la cultura griega y ya Hipócrates (460-370) a C. se ocupó del asma. La primera descripción detallada del padecimiento suele acreditarse a Areteo de Capadocia en el siglo II de la era cristiana, quien hizo hincapié en el estado de ansiedad, la rapidez y la superficialidad de las respiraciones y la angustiante sensación de sofocación característica -- del ataque asmático. Las ideas de Galeno con respecto al asma están mezcladas con sus falacias anatómicas, aunque -- el énfasis de Galeno en el papel que desempeña el moco sesentoja moderno si no fuera por que lo hace venir del cerebro (pituita). Maimónides, en su "Tractus contra passionem asthmatis", resalta los aspectos psicológicos del paciente asmático. En el Renacimiento, Cardano identificó el papel de ciertos irritantes inhalables. Van Helmont, define el asma como epilepsia pulmonar (18).

El primer libro dedicado al asma lo publicó Floyer en 1698. En 1761, Morgagni, en su "De sedibus et causis morborum", establece el concepto de que el asma es un síndrome causado por numerosos factores ambientales inhalados (18). Los factores hereditarios fueron mencionados por primera vez por Laennec. Corvisart, describe la hiperresonancia tóracica con cuadros de disnea (18).

En 1850, Gerhardt perfila el concepto moderno de que - el asma es resultado de la interacción de una predisposición hereditaria y factores múltiples ambientales químicos o físicos. Beau señala un componente inflamatorio -- bronquial importante, refutado por Gairdner, para quien - la estimulación vagal es la que provoca asma (18).

Existen, así mismo, otros autores como son: Cardano y Botalle, Elliotson y Phoebus, quienes establecen el papel irritante que pueden tener el polen, el pasto, el polvo y la caspa de animales (18, 10). Muller, Koch y luego Portier y Richet (18), establecen que la respuesta inmunológica también puede ser dañina, naciendo así el concepto - de hipersensibilidad. Von Pirquet, acuña el término alérgica (allos=extraño, diferente; ergein = reacción) (18).- Los últimos acontecimientos históricos importantes son el descubrimiento de la histamina, por sir Henry Dale; la ca racterización de las reagentas en las IgE por los esposos Ishizaka y el concepto de balance beta-adrenérgico por -- Szentivanyi (18).

El uso de sangre capilar como equivalente de la sangre arterial para estimar los datos del estado ácido-base data de los trabajos de Shock y Hastings en 1934 (13, 20).- Usando métodos químicos, ellos midieron el contenido de - pH y dióxido de carbono en sangre capilar bajo aceite mineral, usando 0.1 ml de muestra. En 1944 y 1946, Lilien - thal y Riley (13, 14, 15) mostraron que la saturación de oxígeno y de dióxido de carbono contenía valores compara-

bles con aquellos obtenidos de sangre arterial y que podía obtenerse de sangre capilar del lóbulo de la oreja, sin el uso de aceite, por una técnica virtualmente anaeróbica y - Singer, Shohl y Bluemle demostraron, en 1955 (13, 21), --- que esta colección virtualmente anaeróbica proporcionó valores de pH que fueron idénticos a aquellos colectados simultáneamente de sangre arterial.

A pesar de la utilidad y calidad de tales datos, la -- aplicación extensiva de muestras de sangre capilar para es te tipo de determinaciones, estuvo limitado por la caren - cía comercial de estos ventajosos equipos capaces de pro - porcionar análisis precisos de pequeñas muestras de sangre. Desde 1960, sin embargo, varias firmas manufacturaron es - tos equipos por análisis electromagnético del pH, PCO<sub>2</sub> y - PO<sub>2</sub> sanguíneos, pudiendo realizarse con cantidades microlí - ticas de sangre.

El desarrollo de las microtécnicas, junto con una com - prensión más general y aceptación del valor de los gases - sanguíneos y la medición del pH en medicina clínica, los - condujo a su uso en forma extensiva.

La muestra de sangre capilar junto con los métodos mi - croelectromagnéticos tuvieron una gran demanda en aquellas situaciones donde la sangre arterial es difícil de obtener o donde es posible o práctico obtener solo pequeñas mues - tras de sangre. Esto explica la popularidad de estos méto - dos en niños y lactantes; así como en pacientes en quienes

se desea evitar la punción arterial repetitiva (13).

#### B) CLASIFICACION.--

El asma se puede separar en dos grupos clínicos: ex -- trínseca e intrínseca. El asma extrínseca se caracteriza por inicio en la infancia, variación estacionaria y antecedentes alérgicos bien definidos a varios alérgenos inha lados (atipia). Esta forma explica menos del 10 % de todos los pacientes. El asma intrínseca suele comenzar después de los 30 años y tiende a ser perenne y más grave; - el status asthmáticus es más frecuente en este grupo. Por definición, en el asma intrínseca no puede identificarse una etiología alérgica. Sin embargo, más del 80 % de pa - cientes asmáticos muestran características clínicas que - son comunes a ambos grupos, (12). En el cuadro siguiente se anotan las diferencias encontradas en cada tipo de asma.

## CLASIFICACION DE PACIENTES ASMATICOS

<u>EXTRINSECA</u>	<u>INTRINSECA</u>
Alergenos externos conocidos	No hay alergenos externos -
Pruebas dérmicas inmediatas- conocidas.	conocidos. Pruebas dérmicas negativas.
Aumento de IgE en 50-60% de- los sujetos.	IgE normal o baja.
Inicio por lo regular duran- te la infancia o vida adulta temprana.	Inicio por lo regular (pe - ro no invariablemente) en - adultos de mayor edad.
Asma intermitente.	Asma más continua.
A menudo existen otras aler- gias (fiebre del heno y ecce- ma) (54 %).	Otras alergias son poco fre- cuentes ( 7% ).
Son comunes los antecedentes familiares de alergia múlti- ples (asma, fiebre del heno, eccema) (50%).	Son menos comunes los ante- cedentes familiares de aler- gicas múltiples (20%).

La eosinofilia en sangre y esputo es común en ambos.

FUENTE: J. B. Wyngarden, L. L. H. Smith. Cecil. Tratado -  
de Medicina Interna, 17a ed. cap 59, asma. pag. 437 tomo-  
I, 1986.

### C) FISIOPATOLOGIA DEL ASMA EXTRINSECA.-

Los alergenos inhalados interaccionan con anticuerpos-  
IgE específicos que están fijados a las células cebadas -  
(12), las cuales en el pulmón están presentes en concen -  
tración de  $1-7 \times 10^6$ /g de tejido pulmonar (24, 25), y se en-  
cuentran debajo de la membrana basal de las vías aéreas, -  
cerca de los vasos sanguíneos, en la submucosa, adyacente  
a las glándulas submucosas dispersas entre los haces mus-  
culares, en el tabique interalveolar y en la luz bronquial  
Recientes análisis por microscopía electrónica indican --  
que los mastocitos componen el 2 % del tejido alveolar --

(9, 24). Las células cebadas que están sensibilizadas por IgE se preparan para reaccionar a alérgenos específicos - cuando se crea un puente entre IgE-célula cebada. Este fenómeno indica a las células cebadas que secreten varios - mediadores, primero los mediadores preformados contenidos en los gránulos metacromáticos (histamina, factores eosinófilos de anafilaxia, ECFA- y factor quimiotáctico de -- neutrófilos - RCF -). En un segundo proceso se forman los mediadores no almacenados (sustancia de reacción lenta de anafilaxia, SRS-A, también llamados leucotrienos; factores de activación de plaquetas (FAP), y prostaglandinas, - las cuales son productos del metabolismo del ácido araquidónico). Durante el curso de la anafilaxia pulmonar humana diferentes prostaglandinas son generadas: PGP2 alfa, - PGD2 y tromboxano B2, que causan broncoconstricción, mientras que PGE2 y FGI2 son broncodilatadores (12).

Los estudios acerca de las vías metabólicas del ácido araquidónico y la caracterización y síntesis de SRS-A, -- que demostró ser un grupo de compuestos llamados leucotrienos (12) están constituidos por leucotrienos C, D y E. Estudios de músculo bronquial humano indican que la histamina es 500 veces más potente que la PGP2 alfa (24).

Una segunda vía del metabolismo del ácido araquidónico conduce a la formación de un producto intermedio inestable, leucotrieno A4, que puede transformarse en leucotrieno B4, factor quimiotáctico potente para eosinófilos. En pacientes asmáticos, los alérgenos inducen la liberación de leucotrieno C4, D4, E4 del tejido pulmonar en cantida-

des que corresponden a su capacidad de causar contracción bronquiolar (24).

La secreción de mediadores primarios al parecer inician la liberación de mediadores secundarios, como serotonina, prostaglandinas y posiblemente cininas. Estas últimas pueden contraer la musculatura lisa bronquial, incrementar la permeabilidad vascular y mediar la formación de prostaglandinas.

Los efectos de estos mediadores pueden considerarse como dos ondas de una sola respuesta inflamatoria. La primera, consiste en un trasudado seroso inmediato; y la otra, por acúmulo de células inflamatorias (24).

La secreción por células cebadas está regulada por dos clases de receptores de membrana: los que activan la adenilatociclasa para formar GMP cíclico (24).

El aumento del AMP cíclico inhibe la liberación de histamina, SRS-A y otros mediadores, permitiendo la broncodilatación. Por lo contrario, la guanilatociclasa estimula la formación de GMP cíclico, que incrementa la liberación de mediadores ocasionando la broncoconstricción.

#### D) FISIOPATOLOGIA DEL ASMA INTRINSECA.

Esta variedad de asma representa una anomalía del sistema nervioso parasimpático. Se provoca broncoespasmo ---

cuando ciertos agentes estimulan receptores de irritantes que se encuentran en la región subepitelial del árbol traqueobronquial (12).

La respuesta bronquial a estímulos no alérgicos o inespecíficos como agentes físicos y químicos, ejercicio, infecciones víricas o emociones, es difícil de explicar sobre la base de modelo antes comentado (IgE-mastocito). Estas observaciones, indican, que además del sistema, existen otros mecanismos importantes en la patogenia de la -- reacción asmática.

El tono del músculo liso bronquial está controlado por un complejo sistema neurohumoral. La regulación neurohumoral del diámetro bronquial es el resultado de una interacción de distintos sistemas. Parece que existen en un equilibrio entre dos grupos de sistemas, aquéllos cuya acción origina una obstrucción bronquial (el sistema parasimpático, las células liberadoras de mediadores y posiblemente, el sistema simpático alfa) y aquellos cuya acción origina una dilatación bronquial (sistema simpático beta y el sistema nervioso inhibitor o no simpático) (12).

La excitación de los receptores estimulantes conduce a la obstrucción bronquial y a la producción de moco, se localizan entre las células epiteliales de la mucosa de las vías respiratorias y son sensibles a sustancias inhaladas como el polvo de carbón, anhídrido sulfuroso, amoníaco, - humo de cigarrillo, vapor de éter etílico e histamina. Se ha visto que se liberan mediadores tras la activación del

parasimpático de la piel, pudiendo estimular los receptores sensoriales y la producción bronquial refleja simpática. La acción adrenérgica alfa aumenta la obstrucción bronquial inducida por histamina o por el ejercicio (12).

El sistema beta-simpático o beta-adrenérgico tiene una importancia fundamental en la supresión de la obstrucción bronquial.

Szentivanyi propuso que la alteración fundamental en el asma intrínseca es la existencia de una hipofunción heredada o adquirida de los receptores beta-adrenérgicos; también se calculó que la relación receptores beta/receptores alfa-adrenérgicos era menor en asmáticos (8, 23).

Entre los factores que influyen en la reactividad bronquial se tienen los siguientes: un factor endógeno, el ritmo circadiano teniendo que la reactividad bronquial es máxima alrededor de las 4 de la mañana y mínima a las 4 de la tarde (5, 23); factores ambientales, vacunaciones, infecciones, productos químicos volátiles de bajo peso molecular, pólenes de gramíneas o productos químicos en pacientes sensibilizados, el humo de tabaco en algunos pacientes (23).

#### E) FISIOPATOLOGIA RESPIRATORIA DEL ASMA.

El espasmo muscular es el fenómeno más temprano y el más fácil de manejar farmacológicamente. El edema contiene elementos inflamatorios cuya repetición y persistencia

tienen como consecuencia depósito de fibras de colágena -- por debajo de la membrana basal. A nivel de los bronquios-menores de 2-3 mm de diámetro se desarrolla el conflicto -mecánico-respiratorio; para mantener estos bronquios abier-tos es menester vencer la resistencia muscular lográndose-por aumento de la presión transpulmonar al final de la es-piración, mediante un incremento en el volumen residual a-expensas de una disminución en la capacidad vital; confor-me se van consumiendo los volúmenes de reserva inspirato-ria y espiratoria, se instala la sensación de asfixia. El-ataque asmático presenta tres circunstancias anómalas al -respecto: un grupo de alvéolos se encuentra hipoventilados pero con hiper o normoperfusión, lo que crea un corto cir-cuito. Por otro lado, existen unidades alveolares que se -encuentran hiperventilados y normo o hipoperfundidos; como el CO<sub>2</sub> difunde 20 veces más rápido a través de la membrana alveolar, la sangre que pasa por estos alvéolos llega al -corazón izquierdo con PO<sub>2</sub> normal o discretamente elevado -pero con CO<sub>2</sub> bajos (18).

En estadios iniciales del ataque asmático el ápex para-dójicamente normaliza su V/Q y contribuye así con sangre -oxigenada y de PaCO<sub>2</sub> reducido a la mezcla del corazón iz-quierdo; así, en las fases iniciales de una crisis asmáti-ca el pH es normal o tiende a la alcalinidad; más tarde, -cuando comienza a retener CO<sub>2</sub> a nivel pulmonar, el riñón -debe invertir el proceso e incrementar la generación de bi-carbonato. De ahí, que en esta fase el pH suele estar nor-mal, o tendiendo a la acidez; mezcla de la acidosis metabó

lica por el déficit de bicarbonato heredado de la fase inicial, así como por el acúmulo de ácidos orgánicos débiles- (18).

Durante el episodio de un ataque agudo de asma, inicialmente cae la  $PCO_2$ , permaneciendo la mayoría de los pacientes hipocápnicos, hasta que la distensión de las paredes torácicas y la insuficiencia de los músculos respiratorios se hacen importantes. Al presentarse esta fatiga de los -- músculos respiratorios aparecen rápidamente la hipercapnia y acidosis respiratoria. Al persistir el estado de mal asmático, aparece acidosis metabólica como resultado de la -- hipoxemia; aumento del trabajo muscular, disminución del -- volumen de líquidos y presencia de un metabolito celular -- anaerobio, productor de ácido láctico. La acidosis progresiva y la falta de respuesta al tratamiento llevan al colapso circulatorio y muerte (3).

#### F) MANIFESTACIONES CLINICAS.

Por desgracia, la insuficiencia respiratoria no se ajusta a una descripción clínica netamente definida. Puede tener comienzo repentino o aparecer insidiosamente con desmejoría gradual y progresiva de la función pulmonar. La ventilación alveolar insuficiente por cualquier motivo invariablymente origina hipoxemia e hipercapnia, que pueden -- agravar la depresión de la ventilación y culminar en insuficiencia respiratoria manifiesta y muerte. Comroe ha comprobado que la valoración clínica de la cianosis, y por --

ello de la PO<sub>2</sub> arterial, no es fidedigna (6, 22). De manera análoga, Mithoefer demostró que la valoración clínica - de la ventilación alveolar, y en consecuencia de la PCO<sub>2</sub> - carece de fidelidad (6). Además, el sufrimiento respiratorio grave no siempre guarda relación con retención de dióxido de carbono y puede haber hipoxemia sin cianosis clínicamente demostrable, en especial si el lactante presenta anemia por cualquier motivo. Así pues, la valoración exacta de la suficiencia ventilatoria debe fundamentarse en estudios clínicos y de laboratorio; pero debe restarse importancia a la estimación de los gases en sangre arterial como ayuda en el diagnóstico y la asistencia terapéutica (6)

La estimación de gases (PaO<sub>2</sub> y PaCO<sub>2</sub>) y el pH en sangre arterial, aunque parte necesaria de la valoración y asistencia a largo plazo, carece de importancia cuando se comparan con el criterio clínico experimentado y rápido en casos de urgencia (6).

La parte más importante de la exploración física es la observación del paciente y la valoración de la gravedad de su enfermedad.

El niño puede estar angustiado, taquipneico, utilizando los músculos respiratorios accesorios y de preferencia incorporado. La sudoración, cansancio, somnolencia y disminución de la capacidad de respuesta son signos amenazantes de insuficiencia respiratoria. Debe valorarse el estado de hidratación, la cianosis y para determinar el grado de ven

tilación, lo más importante es la auscultación pulmonar.- Las sibilancias espiratorias, prolongación de la espiración, aparecen muy precozmente; mientras que las sibilancias inspiratorias, disminución de los movimientos respiratorios, con atenuación de las sibilancias, indican mayor gravedad del proceso (16).

Es especialmente importante la presencia del pulso paradójico (16) ya que se correlaciona con la gravedad de la obstrucción de las vías respiratorias. El pulso paradójico consiste en una caída de la presión sistólica superior a 10 mm Hg que se presenta en la inspiración, en respuesta a una disminución de la repleción cardíaca durante esta fase de la respiración. La presencia de pulso paradójico y la utilización de los músculos respiratorios accesorios, como la contracción inspiratoria del esternocleidomastoideo, son índices de obstrucción respiratoria grave. La exploración física, con excepción de la frecuencia respiratoria, frecuencia del pulso y tensión arterial, -- proporcionan unicamente datos subjetivos (3).

### I I I . - J U S T I F I C A C I O N

Dada la frecuencia del asma bronquial en nuestro país y sus repercusiones en el desarrollo físico y emocional - del individuo; así como, por el inicio del padecimiento - en la edad pediátrica, se considera importante poder establecer métodos de estudio apoyados solo en la valoración-clínica de los pacientes, considerando que en muchos lugares de asistencia médica se carece de aparatos sofisticados como lo es el gasómetro. Además se desconoce la existencia de un estudio similar realizado en la unidad hospitalaria "Lic. Adolfo López Mateos" ISSSTE, México, D. F.

Razones expuestas fueron las que motivaron el inicio - de este estudio, apoyado por las publicaciones de otros - autores en otros países del mundo.

#### I V . - O B J E T I V O

El objetivo principal del estudio consiste en poder -- establecer parámetros clínicos con los cuales se puedan -- justificar determinadas acciones encaminadas al tratamien -- to adecuado de la crisis asmática, sin tomar en cuenta -- los resultados gasométricos encontrados.

Se intenta establecer una correlación con los hallaz -- gos clínicos y gasométricos, para poder determinar el es -- tado de severidad del asma con los parámetros clínicos -- que se enumeran en el capítulo de materiales y métodos, -- para ello se asigna un número arbitrario a cada parámetro -- tomado en cuenta, apoyando la importancia de cada uno en -- las referencias citadas en los cuadros que más adelante -- se pueden apreciar.

## V . - M A T E R I A L E S Y M E T O D O S

Se llevó a cabo la recolección de los datos clínicos - encontrados en los pacientes de edad pediátrica comprendidos desde los 2 hasta los 14 años de edad, que fueron ingresados al servicio de Urgencias Pediatría del Hospital-Regional "Lic. Adolfo López Mateos" ISSSTE, México, D. F. comprendidos durante el período del 10. de junio de 1986- hasta el 31 de diciembre del mismo año. Se tomaron los datos de todos aquellos pacientes en quienes el diagnóstico de asma bronquial había sido ya establecido tanto clínicamente como con exámenes de laboratorio y antecedentes heredo-familiares que apoyaron el diagnóstico; se excluyeron todos aquellos pacientes que contaban con algún otro factor que pudiera falsear la información requerida, como -- son: presencia de cuerpos extraños en vías respiratorias-altas o bajas, presencia de cardiopatías congénitas que -- llevaron a los pacientes a insuficiencia cardíaca, la presencia de procesos infecciosos de vías respiratorias en -- pacientes que, presentando características clínicas de asma, no habían presentado ataque previo de dificultad respiratoria; anafilaxia, laringoespasma, papilomatosis, presencia de masas intratorácicas, padecimientos endobron -- quiales, problemas metabólicos (intoxicación por salicilatos, barbitúricos, fosfatos orgánicos) y depresión del -- SNC.

La toma de la muestra de sangre capilar se llevó a cabo de los pulpejos de los dedos de las manos de los pa --

cientes, preferentemente del pulpejo del pulgar, previo calentamiento del mismo, con la finalidad de "arterializar" la muestra, una vez calentada la zona, se realizó -- asepsia con torunda alcoholada; posteriormente, con la -- ayuda de una lanceta, o aguja, se puncionó y sin realizar presión sobre el mismo se colectó la sangre en capilares -- para ser analizados en el gasómetro de la unidad de Cuidados Intensivos Neonatales el cual es de la marca siguiente: Instrumentation Laboratory System 1303 pH/blood gas -- Analyzer.

Los parámetros clínicos obtenidos fueron en su totalidad 8, tomando en cuenta la importancia de los mismos referidos en la sección de generalidades, incluimos los siguientes:

- 1.- Frecuencia respiratoria: tomando como punto de referencia un promedio de 40 respiraciones por minuto dán dose un valor arbitrario de cero para aquellos que -- presentaban una frecuencia respiratoria menor a la -- mencionada y un valor de 1 para aquellos que presenta ron una frecuencia mayor de 40 por minuto; tomando en cuenta, el gran grupo etario estudiado y dado que la frecuencia respiratoria varía de acuerdo a la edad, -- se decide tomar como punto de referencia una frecuencia respiratoria media.
- 2.- Las sibilancias: proporcionándose un valor de cero pa ra aquellos casos en que solo son escuchadas con este toscopio y un valor de 1 para los casos audibles a --

distancia, es decir, sin estetoscopio.

- 3.- Los tiros intercostales: manifestación subjetiva, pero fuera de alcance para realizar alguna medición se proporciona un valor de cero para aquellos casos en que son poco perceptibles y un valor de 1 para los casos en que son marcados.
- 4.- Pulso paradójico: no siendo posible tomarse en cuenta dado que en los niños, en especial los de menor edad, no fué técnicamente posible tomar la diferencia de latencia arterial durante la inspiración y la espiración, por lo cual fué excluido del estudio como parámetro.
- 5.- Agotamiento físico: se valoró de acuerdo a la exploración física, tomándose en cuenta la actividad física del paciente, dándose los mismos valores para los casos bien marcados y los casos en que se encontró ausente.
- 6.- Tos: como es sabido, la presencia de moco espeso producido durante el acceso asmático se estimula el reflejo tusígeno y tomando en cuenta que a mejor reflejo se considera mejor fuerza muscular, siendo colocado el valor de cero cuando la tos es efectiva y un valor de 1 cuando el reflejo fué débil.
- 7.- Cianosis: fué valorada de acuerdo a la localización de la misma, asignándose un valor de 1 en aquellos casos en que la cianosis fué apreciada en la región peribucal o lingual (central) y un valor de cero en los casos en que estuvo ausente o cuya presencia se limitó solo a las porciones distales de los miembros.

8.- Pulso periférico: también es sabido la gran variación que existe de acuerdo a la edad, por lo cual se toma una media de 120 pulsaciones por minuto, dándose un valor de cero para aquellos casos en que la frecuencia es menor de 120 por minuto y un valor de 1 para los casos en que la frecuencia es mayor de dicha cifra.

Se anexan los valores obtenidos en las gasometrías reportándose los mismos en forma de gráfica y representación porcentual, tomando en cuenta el número de muestras tomadas, de acuerdo al número de pacientes estudiados. Así -- mismo, se comparan los parámetros de autores que han realizado semejante estudio, señalado al pie de cada cuadro que en páginas siguientes se presentan. Se comparan los valores clínicos obtenidos, en puntaje, de las variables clínicas con los hallazgos gasométricos, tomando en cuenta el valor del pH, el PCO2 y el PO2, de las muestras sen guíneas capilares.

En seguida se muestran los parámetros tomados en cuenta por otros autores para determinar el grado de insuficiencia respiratoria, encontrados en pacientes con asma y con otros estados patológicos que condicionan insuficiencia respiratoria.

REQUISITOS PARA DIAGNOSTICAR INSUFICIENCIA RESPIRATORIA.

MANIFESTACIONES CLINICAS

DATOS DE LABORATORIO.

**GENERALES:**

Fatiga, sudoración

**RESPIRATORIAS:**

Sibilancias

Espiración ruidosa

Disminución o falta del murmullo vesicular.

Dilatación de las alas de la nariz.

Retracción de la pared torácica.

Taquipnea, bradipnea o apnea.

Cianosis.

**CARDIACOS:**

Bradicardia o taquicardia excesiva.

Hipotensión o hipertensión.

Pulso paradójico mayor de 2 mm Hg.

Paro cardíaco.

**CEREBRALES:**

Intranquilidad, irritabilidad, cefalalgia, confusión mental,

convulsiones. Coma

FUENTE: Clínicas Pediátricas de Nort. AM. Vol. 3, 1979. - Dr. Christopher J. L. Newth, Pag. 621.

CRITERIO DIAGNOSTICO DE INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA-  
EN LACTANTES Y NIÑOS CON ENFERMEDAD PULMONAR AGUDA.

**CLINICO:**

Disminución o ausencia de ruidos respiratorios  
Retracciones inspiratorias severas y uso de músculos acco  
sorios.  
Cianosis en ambiente de O<sub>2</sub> al 40 %  
Depresión del nivel de conciencia y de respuesta al dolor  
Tono muscular esquelético pobre

**FISIOLOGICO:**

PaCO<sub>2</sub> = o mayor de 75 mm Hg+  
          = o mayor de 60 mm Hg++

PaO<sub>2</sub> = o menor de 100 mm Hg+  
          = o menor de 60 mm Hg ++

+ A nivel del mar.

++A nivel de la Cd. de México (584 mm Hg)

3 criterios clínicos y uno fisiológico es igual a insufi-  
ciencia respiratoria.

FUENTE: Downes J. J. y Raphaely R. C. Pediatric Intensive  
Care. Anesthesiology; 43, 238, 1975.

**CRITERIO DIAGNOSTICO EN OBSTRUCCIONES DE VIAS AEREAS INFERIORES EN NIÑOS ( ASMA )**

PUNTUACION	0	1	2
<b>CIAANOSIS (o PaO<sub>2</sub>)</b>	No (70-100%)	En aire (menor 70%)	En 40% O <sub>2</sub> (menor 70 %)
Ruidos respiratorios.	Normal	Desigual	Disminuida o ausente.
Uso de músculos accesorios	No	Moderado	Máximo
Estertores espiratorios (sibilancias)	No	Moderado	Marcada
Función cerebral	Normal	Deprimida o agitada	Coma

**Insuficiencia Respiratoria Inminente:**  
 Calificación mayor ó 5:  
 PaCO<sub>2</sub> mayor ó = 55 mm Hg  
 después de terapia de rutina.

**Insuficiencia respiratoria aguda:**  
 Calificación mayor ó igual a 7  
 PaCO<sub>2</sub> mayor ó = a 65 mm Hg

**FUENTE:** Urgencias en Pediatría, 3a. Ed. Ediciones Médicas Hospital Infantil de México, 1982 Pág. 187.

### PUNTUACION PARA VALORAR PACIENTES CON ASMA SEGUN LEFFERT

- 1.- Sibilancias espiratorias durante la respiración normal.
- 2.- Sibilancias inspiratorias y espiratorias durante la respiración normal.
- 3.- Sibilancias durante la respiración normal y espiración prolongada.
- 4.- El número 3 más la presencia de retracciones subcostales e intercostales bajas.
- 5.- El número 4 más retracciones supraclaviculares y alteo nasal.
- 6.- El número 5 más retracción xifoidea y supraesternal.
- 7.- El número 6 más la presencia de hipoventilación, pudiendo no escucharse sibilancias.

VALORACION DEL INTERCAMBIO GASEOSO: B: bueno; la ventilación es adecuada. M: moderado; hipoventilación leve o moderada. G: grave; hipoventilación marcada.

FUENTE: Leffert, F. : Asthma. A modern perspective, PEDIATRICS; 62: 1061, 1978.

VALORACION CLINICA DE NINOS CON ASMA SEGUN WOOD.

	0	1	2
<u>PO2</u>	a llo	70	menor de 70
<u>O2</u>	Aire ambiente	Aire - ambiente	al 40 %
<u>CIANOSIS</u>	No	Si	Si
<u>RUIDOS RESPIRATORIOS</u>	Normal	Leve - disminuidos	Disminuido o ausente.
<u>PARTICIPACION DE MUSCULOS ACCESORIOS</u>	No	Moderada	Severa
<u>SIBILANCIAS-ESPIRATORIAS</u>	No	Moderadas	Ausentes
<u>FUNCION CEREBRAL</u>	Normal	Depresión ó agitación	Coma

La puntuación de 5 sugiere insuficiencia respiratoria

La puntuación de 7 con PCO2 mayor ó = a 65 mm Hg es equivalente de insuficiencia respiratoria.

FUENTE: Wood, D. W.: A clinical scoring system for diagnosis of respiratory failure. Am. J. Dis. Child., 123: -- 227, 1972.

SISTEMA DE PUNTUACION DEL INDICE DE PREDICION.

<u>FACTOR</u>	<u>VALOR PARA PUNTUA CION DE CERO</u>	<u>PUNTUACION DE 1</u>
Frecuencia del pulso (latidos /min).	Menor de 120	Mayor ó = a 120
Frecuencia res_piratoria (res_piraciones/min)	Menor de 30	Mayor ó = a 30
Pulso paradójico (mm Hg)	Menor de 18	Mayor ó = a 18
Disnea	Ausente-leve	Moderada-severa
Uso de múscu - los accesorios	Ausente-leve	Moderada-severa
Sibilancias	Ausente-leve	Moderadas-severas

FUENTE: Margaret A., Fischl, M.D., Arthur Pitchenik, M.D., and Laurence B. Gardner, M.D. An index predicting relapse and need for hospitalization in patients with acute bronchial asthma. The New England Journal of Medicine. Vol. - 305, No. 14 Oct 1, 1981.

## V I . - R E S U L T A D O S

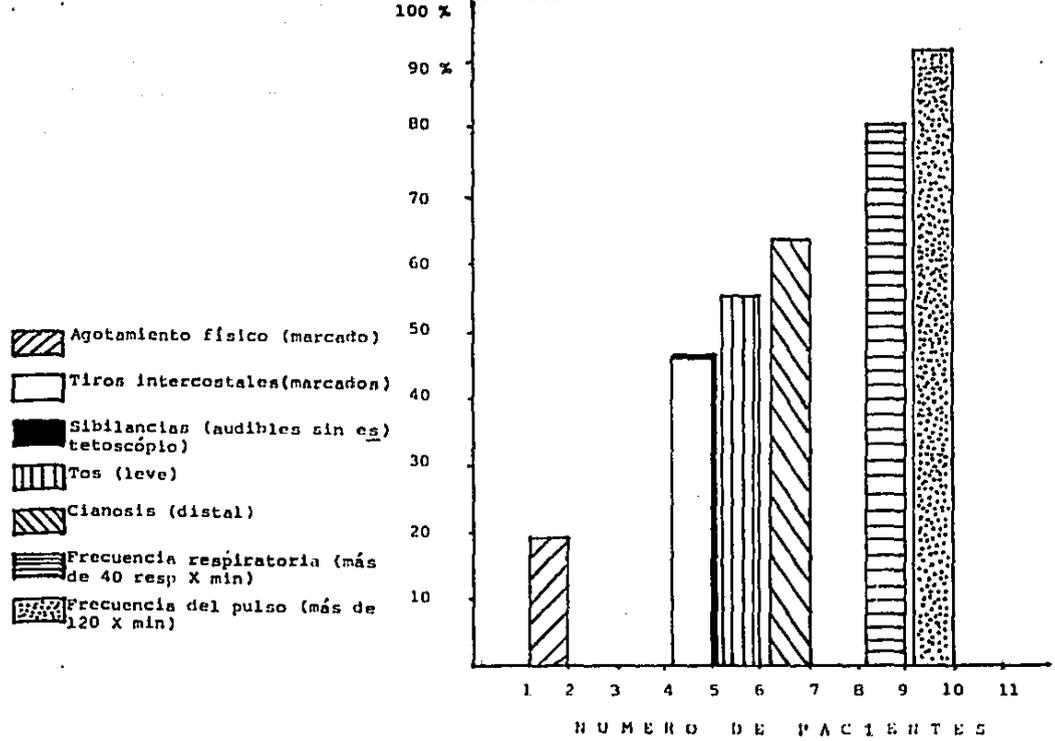
Se recabaron los datos clínicos y gasométricos de 11 - pacientes con crisis asmática, que acudieron al servicio de Urgencias Pediatría del Hospital Regional "Lic. Adolfo-López Mateos" ISSSTE, México, D. F., durante el período - del 1o. de junio al 31 de diciembre del año de 1986. Cuatro de los pacientes fueron del sexo femenino, lo que corresponde al 36.36 %; 7 pacientes del sexo masculino representando al 63.64 % de los casos. El rango de edad de los pacientes estudiados comprendió desde los 2 a los 14-años; 3 pacientes presentaron una edad de 2-3 años; 1 paciente de 3-4 años de edad; 1 paciente de 4 años; 2 pacientes con 8 años de edad y el mayor número de ellos presentó una edad entre los 7-8 años (tabla No. 1).

T A B L A No. 1

	EDAD (años)			TOTAL:	No.	%
SEXO:	0 - 5	6 - 10	11 - 14			
FEMENINO	2	2	0		4	(36.3)
MASCULINO	3	4	0		7	(63.7)

De los datos clínicos tomados como referencia, el más constante en su presentación fué el aumento de la frecuencia del pulso (más de 120 pulsaciones por minuto), encontrándose en 10 de los 11 pacientes estudiados, lo que representó el 91 %; seguido por elevación de la frecuencia-respiratoria (más de 40 respiraciones por minuto), correspondiendo al 81.8 %, ya que se encontró en 9 de los 11 pacientes; la tos (leve) se encontró en 6 pacientes y representa el 54.5 %; las sibilancias y los tiros intercostales se presentaron en forma grave y marcados, respectivamente, en 5 pacientes, lo que equivale a un 45.4 % para cada variable; el agotamiento físico solo se apreció en 2 pacientes, lo cual corresponde al 18.18 %. El signo cianosis pudo apreciarse solamente en su presentación distal - en 7 casos, representando el 63.63 %, no apreciándose en su variedad central. Otro dato que no se encuentra representado en estos resultados, es el del pulso paradójico, ya que técnicamente no fué posible obtenerse. Los resultados de los datos clínicos se observan en la fig 1.

FIGURA No. 1



La puntuación clínica obtenida en los pacientes se observa en la fig No. 2, donde se aprecia que el valor más alto correspondió a 4 puntos y que se encontró en la mayoría de los pacientes, siendo la puntuación clínica más baja de 2 y presentándola 3 pacientes.

FIGURA No. 2

PUNTUACION CLINICA	No. DE PACIENTES	%
0	0	00.00
1	0	00.00
2	3	27.27
3	1	09.10
4	7	63.63
TOTAL:	11	100.00

En la tabla No. 2 se muestra la correlación de los datos clínicos con los resultados de las gasometrías de cada paciente.

T A B L A No. 2

CORRELACION ENTRE LA PUNTUACION CLINICA OBTENIDA Y LOS DATOS GASOMETRICOS ENCONTRADOS EN LOS PACIENTES ESTUDIADOS.

CASO NUMERO	PUNTUACION CLINICA	pH	PCO2	PO2	HCO3	D B
1	4	7.31	24.8	47.0	12.0	-11.3
2	4	7.62	7.1	121.4	7.5	- 9.8
3	4	7.27	23.9	50.0	11.3	-13.2
4	2	7.34	29.8	44.3	15.9	- 7.5
5	2	7.35	18.3	55.4	18.3	- 3.0
6	3	7.40	20.7	54.9	13.1	- 9.0
7	2	7.34	22.9	102.1	13.3	-10.3
8	4	7.31	18.5	55.5	14.1	-14.4
9	4	7.32	25.4	68.9	13.3	-10.2
10	4	7.22	12.9	89.7	5.4	-18.7
11	4	7.45	23.7	46.2	17.1	- 4.4

En la tabla No. 2 se aprecia que, los pacientes con puntuación de 4 presentaron las alteraciones más marcadas en los resultados gasométricos, y que, los pacientes con puntuación clínica menor, presentan los valores gasométricos más cercanos a la normalidad o bien, normales.

Se obtuvo el valor promedio de los valores de las gasometrías, determinándose la Desviación Estándar y el Error Estándar de cada dato gasométrico, los cuales se muestran en la tabla No. 3.

T A B L A No. 3

PROMEDIOS DE LOS VALORES GASOMETRICOS, DESVIACION ESTAN -  
 DAR (+) Y ERROR ESTANDAR +.

pH	PCO <sub>2</sub>	PO <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub>	D B
7.35 ± 0.10	20.5 ± 6.1	66.8 ± 26.0	12.8 ± 3.8	-10.1 ± 4.4
+ 0.03	1.8	7.8	3.8	1.3

## V I I . - C O N C L U S I O N E S

- 1.- En este estudio se encontró que el asma es más frecuente en el sexo masculino.
- 2.- La edad más frecuente del asma es de 7-8 años.
- 3.- El signo clínico más frecuentemente encontrado fué el aumento de la frecuencia del pulso (91 %) seguido de polipnea (81.8 %).
- 4.- La cianosis central (hipoxemia) no se apreció en ningún paciente.
- 5.- En 63.6 % de los casos solo se presentó cianosis distal.
- 6.- El valor clínico máximo de 4 puntos se encontró en el 64 % de los casos.
- 7.- El valor clínico mínimo encontrado fué de 2 en el 26%
- 8.- En ningún paciente se apreció el valor clínico de 0 ó 1.
- 9.- Los pacientes con valor clínico de 4 (máxima puntuación) tuvieron las máximas alteraciones gasométricas.
- 10.- Los pacientes valorados clínicamente con 2 presentaron gasometrías ligeramente alteradas o normales.
- 11.- Los pacientes valorados clínicamente con 4 (asma grave) ameritan ser manejados intrahospitalariamente para control ácido-base.
- 12.- Los pacientes con asma leve (valores 1-2) pueden controlarse ambulatoriamente.
- 13.- Desde un punto de vista muy estricto solo los pacientes graves (valor 3-4) ameritan estudio gasométrico.
- 14.- Si solo los pacientes con asma grave ameritan estudio

gasométrico se puede abatir el costo en el manejo de estos pacientes.

15.-Utilizando el esquema de valoración clínica, se evita la sobrecarga de trabajo en el laboratorio de Urgencias.

16.-Siguiendo la valoración clínica utilizada en este trabajo se puede agilizar el manejo de pacientes asmáticos en el área de Urgencias Pediatría del Hospital Regional "Lic. Adolfo López Mateos" ISSSTE, México. D.F.

## B I B L I O G R A F I A

- 1.- A. Peña. Decisiones Terapéuticas en el niño grave. In *teramericana*. 1983; 137-141.
- 2.- Bocles, J. S., *Clin Med North Am.* 54: 493, 1970.
- 3.- *Clin Ped North Am.* Vol. 3, 1979.
- 4.- *Clin Ped North Am.* Vol. 5; 813-29, 1983.
- 5.- *Clin Ped North Am.* Vol. 4, 1984.
- 6.- Comroe, J. H., Jr., and Botelho, S. *AM. J. Med Sci* -- 214: 1-6, 1947.
- 7.- Dees, S. G., *Amer. J. Dis Child.*, 93:3; 228-33, 1975.
- 8.- DeVries, K., Goel, S. T., *Arch Allergy* 20: 93-101, -- 1962.
- 9.- Fox, B. Bull, T. B. and Guz, A. J. *Clin Pathol*, 34: - 1333-42, 1981.
- 10.-H. Hugh Fundenber. *Inmunología Clínica. Manual Moderno.* 2a. ed., 604-21, 1980.
- 11.-Jacques Gerbeaux, J. Couverur Guy Tourmer. *Salvat* --- 428-34, 1979.
- 12.-J. B. Wyngrarden L. L., H. Smith. *Cecil. Tratado de - Medicina Interna*, 17a. ed. Tomo I, Cap 59, pag 437.
- 13.-John, T. Sharp, M. D. *Medical Clinics of North Am.* -- Vol. 53, No. 1 January 1969.
- 14.-Lilienthal, J. L. Jr. and Riley, R. L. J. *Clin Invest* 23: 904-6, 1944.
- 15.-Lilienthal, J. L. Jr. and Riley, R. L. J. *Lab Clin -- Med* 31; 99-104, 1946.
- 16.-Margaret, A. Fischl M. D. *The New Eng Jour of Med* Vol 305, No. 14, oct 1961.

- 17.-Martínez y Martínez, R. La Salud del Niño y del Adolescente. Salvat, 1373-84, 1981.
- 18.-Max Salas Alvarado. Síndromes Pediátricos, Fisiopatología Clínica y Terapéutica. 2a. ed. La Prensa Médica Mexicana, 355-73; 1981.
- 19.-Nelson. Tratado de Pediatría. Edit Interamericana, -- 559-66; 1985.
- 20.-Shock, N. W. and Hastings, A. B. J. Biol Chem 104: -- 565-73; 1934.
- 21.-Singer, R. B., Shohl, J. and Cluenle, D. B. Clin Chem 1: 287-302; 1962.
- 22.-Skim, C. Williams, M. H. Jr. Lancet 1: 530-1; 1978.
- 23.-Sventivanyi, A. J. Allergy 42: 203-32; 1968.
- 24.-Thomas, B. Casale. M.D. y Zvimaron, M. D. Annals of Allergy. Vol. 1 july 1983.
- 25.-Wasserman, S. F. Environmental Health. Perspectives, - 35: 153-64; 1980.