

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA
INSTITUTO POLITÉCNICO DE LA SALUD
LUIS FELIPE MONCADA
UNAN-MANAGUA



Departamento de Bioanálisis Clínico

Seminario de Graduación para optar al título de Licenciatura en Bioanálisis Clínico

Tema:

ENFERMEDADES CRÓNICAS NO TRANSMISIBLES

Sub Tema:

ENFERMEDAD RESPIRATORIA CRÓNICA: ASMA

AUTORES:

- ❖ Br. Alan Isaías Calvo Medina
- ❖ Bra. Guadalupe del Carmen González Flores

TUTORA:

- ❖ María Elena Dávila Narváez
Lic. Bioanálisis Clínico
Msc. Epidemiología

Managua, Nicaragua. Febrero 26 del 2016

ÍNDICE

Dedicatoria	.....	<i>i</i>
Agradecimientos	.....	<i>iii</i>
Valoración del Docente	.....	<i>iv</i>
Resumen	.....	<i>v</i>
Capítulo		Páginas
I. Introducción	.....	1
II. Justificación	.....	3
III. Planteamiento del Problema	.....	4
IV. Objetivos	.....	5
V. Desarrollo del Subtema	.....	6
5.1. Generalidades	.....	6
5.2. Patogénesis	.....	12
5.3. Fisiopatología	.....	13
5.4. Manifestaciones Clínicas	.....	14
5.5. Factores desencadenantes del asma	.....	16
5.6. Diagnóstico Clínico y de Laboratorio	.....	25
VI. Diseño Metodológico	.....	42
VII. Conclusiones	.....	44
VIII. Bibliografía	.....	45
IX. Anexos	.....	48

DEDICATORIA

A **Dios** por haberme concedido el Don de la vida, por estar siempre a mí lado en el transcurso de mis estudios brindándome el Don de la sabiduría, inteligencia, fortaleza y sobre todo Fe para nunca dejar de creer que alcanzaría la meta anhelada y que he culminado gracias a Él.

A mi **Madre** Rosario Flores y mi **Padre** José Inés González ya que a su lado siempre encontré un apoyo incondicional, brindándome amor y cariño en los momentos más difíciles de esta etapa, por inducirme en el camino del bien haciendo de mí una persona con principios y valores y sobre todo enseñarme que aferrados a Cristo por muy difíciles que sean las pruebas en esta vida caminando de la mano de El no hay nada imposible.

Guadalupe del Carmen González Flores.

DEDICATORIA

A **Dios**, por estar conmigo en cada paso que doy, por haberme brindado salud, sabiduría, bienestar, por bendecirme cada día, por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio, y por darme la fortaleza física mental para lograr la culminación de mi investigación.

A mi **Madre**, Rosario Medina Valdivia por su apoyo incondicional tanto en lo económico como en lo emocional, por estar siempre para mí cuando más lo necesitaba, le agradezco el cariño y su comprensión a quien le debo toda mi vida y todo lo que soy, por haberme enseñado buenos hábitos y valores, lo cual me han ayudado a seguir adelante buscando siempre el buen camino, por depositar su confianza en mí y por creer que podía culminar una etapa más de mi vida.

A mi **compañera de estudios**, Guadalupe del Carmen González por haber estado conmigo en los momentos difíciles del trabajo, que a pesar de los problemas nos mantuvimos unidos y que con voluntad y dedicación logramos culminar nuestro Seminario de Graduación.

A la **tutora**, MSc. María Elena Dávila, porque sin su apoyo no hubiésemos realizado esta investigación, por no haber dudado de nuestra capacidad y siempre habernos incentivado a seguir adelante, gracias por sus consejos y por su forma tan especial de hacerme sentir bien en la peores circunstancias.

Alan Isaías Calvo Medina.

AGRADECIMIENTOS

A nuestro buen **Padre Dios** creador, por habernos colmado de su infinito amor y brindarnos a través del Espíritu Santo el Don de la sabiduría y de la inteligencia para poder llegar a culminar nuestros estudios y de esta manera lograr cumplir la meta anhelada.

A nuestros **Padres** por su apoyo incondicional en esos momentos tan difíciles que atravesamos brindándonos apoyo moral, amor y sobre todo espiritual en todo el transcurso de nuestro arduo camino estudiantil.

A los **Docentes** que con sus enseñanzas tan emprendedoras nos ayudaron a forjar una buena educación que nos ayudara a ser mejores profesionales y sobre todo dar un buen trato a la población de una manera humanista.

Al **Instituto Politécnico de la Salud** por brindarnos la oportunidad de superarnos a través de todos estos años.

A todas aquellas **Personas** que de una u otra forma nos han ayudado hasta culminar los estudios.

VALORACIÓN DEL DOCENTE

RESUMEN

Los cuatro tipos principales de enfermedades no transmisibles son las enfermedades cardiovasculares (como ataques cardíacos y accidentes cerebrovasculares), el cáncer, la diabetes, las enfermedades respiratorias crónicas como: la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y el asma. El asma es una enfermedad que se caracteriza por una inflamación de las vías aéreas, que determina un estado de hiperreactividad ante estímulos diversos, y se manifiesta por cuadros clínicos periódicos de obstrucción respiratoria, la cual es reversible de forma espontánea o por la acción farmacológica. Es poco frecuente en las comunidades rurales y los países no industrializados; sin embargo su frecuencia aumenta con el nivel de urbanización e industrialización. Es más frecuente en la infancia decreciendo en la adolescencia e incrementándose de nuevo su frecuencia en los adultos jóvenes. El objetivo de la investigación fue analizar las características epidemiológicas del asma en la población. El tipo de estudio fue documental basado en la consulta de documentos (libros, revistas, internet, etc.) con el propósito de analizar de forma descriptiva y exploratoria un tópico en particular. Las conclusiones del estudio fueron: Característicamente el asma se presenta en forma crónica o recurrente, sus síntomas principales son tos, sibilancias, disnea y sensación de opresión torácica, por la constricción reversible o parcialmente reversible de las vías aéreas. Un ataque de asma puede ocurrir cuando se expone la persona a factores desencadenantes. Los Factores desencadenantes del asma son: el Humo del Tabaco, Ácaros del Polvo, Contaminación Atmosférica, Contaminantes del aire como el Ozono a nivel del suelo, dióxido de sulfuro (SO₂): materia de partícula, Óxido de nitrógeno (NO_x), Alérgenos de Cucarachas, Mascotas, y Moho. El diagnóstico se establece básicamente por la historia clínica y se confirma mediante las Pruebas de función pulmonar (PFP) y pruebas de laboratorio como Pruebas de Alergia, Gases en Sangre, Hemograma, Panel Metabólico Completo, Teofilina, Cultivo esputo y Citología de esputo.

I. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades no transmisibles (ENT), también conocidas como enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), no se transmiten de persona a persona. Son de larga duración y por lo general evolucionan lentamente. Los cuatro tipos principales de enfermedades no transmisibles son las enfermedades cardiovasculares (como ataques cardíacos y accidentes cerebrovasculares), el cáncer, la diabetes, las enfermedades respiratorias crónicas como: la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y el asma. (OMS, 2015)

Las enfermedades respiratorias crónicas representan el 4% de todas las enfermedades y causan un 7% de las muertes en el mundo. Por cáncer de pulmón mueren 1.3 millones de personas al año, por Asma: 250.000 muertes que se producen por falta de tratamiento adecuado, por EPOC: cuarta causa de muerte y será la tercera causa de muerte en el mundo en el 2020, estas afectan desproporcionadamente a los países de ingresos bajos y medios, donde se registran casi el 75% de las muertes por ENT, 28 millones. (ALAT, 2011)

El asma es una enfermedad que se caracteriza por una inflamación de las vías aéreas, que determina un estado de hiperreactividad ante estímulos diversos, y se manifiesta por cuadros clínicos periódicos de obstrucción respiratoria, la cual es reversible de forma espontánea o por la acción farmacológica. Es poco frecuente en las comunidades rurales y los países no industrializados; sin embargo su frecuencia aumenta con el nivel de urbanización e industrialización. Es más frecuente en la infancia decreciendo en la adolescencia e incrementándose de nuevo su frecuencia en los adultos jóvenes.

Un aspecto que ha generado bastante interés a nivel mundial en relación al asma es la tendencia creciente de morbilidad en los últimos años, por tanto se debe dar tratamiento integral que alivie de forma oportuna la obstrucción de las vías aéreas, restaure a la normalidad la función pulmonar, a la vez que permita la

mejoría clínica, de esta forma se previenen complicaciones y se disminuye el número de ingresos hospitalarios innecesarios.

Aunque la mortalidad del asma ha sido baja, esta se ha ido incrementando. En Estados Unidos en 1997 se reportaron un total de 4,360 muertes por asma, 31% más que el año anterior. En Nicaragua en 1995 se produjeron un total de 107 muertes por asma, en 1996 se incrementó un total de 124 fallecimientos por esta misma causa, en 1997 fue un total de 117 muertes y en 1998 aumentó a 129 fallecidos por asma.

Nicaragua es amenazada por la enfermedad del ASMA, según la información brindada por la Asociación Nicaragüense de Neumología, es uno de los padecimientos más rápidos en el país, responsable de miles de consultas en la sala de urgencia cada año, de muchos días de ausencia laboral en personas adultas, de muchos días de ausencia escolar en niños y de un número significativo de muertes cada año en la población. Actualmente, en la población Nicaragüense hay 300 millones de personas que padecen de Asma. Según el Neumólogo O. Berrios refiere que dentro de 15 años la cifra aumentará a 100 millones de personas, lo cual dará una totalidad de 400 millones de personas afectadas por asma intrínseca o alérgica.

II. JUSTIFICACIÓN

El asma bronquial es una enfermedad respiratoria crónica en niños y de alta prevalencia a nivel mundial por lo cual constituye un problema de Salud Pública. A menudo no se diagnostica correctamente ni se recibe el tratamiento adecuado, creando así una importante carga para los pacientes y sus familias, además de limitar la actividad de la persona durante toda su vida. Es una de las enfermedades más preocupantes tanto por su frecuencia como por su gravedad potencial en Nicaragua.

Dentro de las cinco patologías con mayor frecuencia se encuentra el asma, presentando mayor incidencia de consultas en las emergencias por causa de la misma en los diferentes hospitales del país. Es importante poner en práctica las medidas preventivas que eviten estar en contacto con cada uno de los factores desencadenantes de la enfermedad que hacen que predispongan a las personas que la padecen.

Considerando este tema de gran interés se propuso analizar las características epidemiológicas del asma en la población con el fin de ampliar conocimientos científicos actualizados sobre la enfermedad. La realización de esta investigación será de gran ayuda para enriquecer el acervo bibliográfico y beneficiar a toda la población estudiantil universitaria y personas interesadas en esta temática, ya que facilitará información actualizada acerca de esta patología y las diferentes pruebas utilizadas para el diagnóstico de este padecimiento.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuáles son las características epidemiológicas del asma en la población?

1. ¿Cuáles son las características clínicas que presenta el asma?
2. ¿Cuáles son los factores desencadenantes del asma?
3. ¿Cuál es el diagnóstico clínico y de laboratorio del asma?

IV. OBJETIVOS

Objetivo General

Analizar las características epidemiológicas del asma en la población.

Objetivos Específicos

1. Describir las características clínicas que presenta el asma.
2. Detallar los factores desencadenantes del asma.
3. Especificar el diagnóstico clínico y de laboratorio del asma.

V. DESARROLLO DEL SUBTEMA

5.1. Generalidades

El asma es una afección inflamatoria crónica que ocasiona bronco-constricción reversible e hiperreactividad de las vías respiratorias, se caracteriza por episodios recurrentes de sibilancias, tos, dificultad respiratoria que puede ser tratada y prevenida farmacológicamente.

El asma es una enfermedad inflamatoria crónica que se caracteriza por la constricción reversible, o parcialmente reversible, de las vías aéreas (bronquios). Los bronquios son conductos musculares que conducen el aire a través de los pulmones, llegando hasta las vías respiratorias más pequeñas llamadas bronquiolos. Cuando se sufre asma, las paredes de las vías respiratorias se inflaman y se hinchan. (OMS, 2011)

Esta reacción dificulta el paso del aire, lo que puede causar la aparición de sibilancias (sonido de la respiración fatigosa), dificultad respiratoria, o tos. Los episodios o ataques agudos de asma aumentan este efecto constrictor de la musculatura de los bronquios, y producen cantidades excesivas de moco. El diámetro del bronquio puede disminuir hasta tal punto que la cantidad de aire que puede pasar es mínima. Esto provoca que la persona afectada, además de presentar tos y sibilancias, sienta una fuerte presión en el pecho, así como una gran dificultad para respirar.

Aunque no se conoce exactamente la causa que los desencadena, los ataques de asma pueden tener lugar en cualquier momento, pero son más frecuentes durante la noche y la mañana. Si estos ataques son graves, pueden llegar a poner en peligro la vida del individuo, generalmente requiriendo atención médica inmediata.

El asma con frecuencia inicia en la infancia, la mayoría de los niños desarrollan esta enfermedad antes de los 8 años y más de 50% antes de los 3 años. Se ha

descrito que 50% de los niños asmáticos con enfermedad leve presentan una remisión de la sintomatología en la adolescencia; sin embargo los pacientes mantienen varios grados de obstrucción de las vías aéreas y los síntomas pueden recurrir en la edad adulta.

Los niños desarrollan asma con mayor frecuencia cuando la IgE sérica esta elevada a los nueve meses de edad; presentan dermatitis atópica o rinitis durante el primer año de vida; requieren ser hospitalizados por infecciones de vías respiratorias inferiores o cuando presentan flujos respiratorios bajos a los seis años de edad (Medidos por Espirometría).

Los lactantes que presentan sibilancias después de sufrir infecciones respiratorias virales, en los años siguientes evolucionan con diferentes patrones de la enfermedad ya que esta característica puede remitir en la edad preescolar, sin embargo, si este problema se asocia a atopia es mayor la posibilidad de que el niño padezca de asma.

Según estudios realizados sobre el asma a nivel mundial se ha estimado que un 10% de la población padece asma. Eso significa que alrededor de 300 millones de personas en el mundo padecen de esta enfermedad. Las cifras varían geográficamente reportándose en algunos países como Australia, Nueva Zelanda y Costa Rica frecuencias mayores al 20%. (Guerreiro T., 2008)

En el estudio que hizo Maltez refiere, que la primera causa del asma es la alergia. El 90% de los asmáticos tienen historial alérgico, el segundo factor es genético, y se han encontrado familias completas que son asmáticas, si no tienen esta enfermedad presentan otros padecimientos asociados a la misma. (Maltez, 2010)

Los estudios de la Organización Mundial de la Salud (OMS) calculan en la actualidad 300 millones de pacientes en el mundo. Estos estudios indican que en el 2005 fallecieron 255.000 personas por esta enfermedad.

El estudio internacional sobre el asma, alergias en la infancia, basado en interrogatorio, es la principal fuente de investigación sobre prevalencia de asma, y plantea que la prevalencia depende de cada lugar del mundo que se evalué. En este estudio participan países latinoamericanos y mide la prevalencia global en menores de catorce años. Según estos estudios, en Iberoamérica refiere que la prevalencia del asma es de un 30% en el Reino Unido, Nueva Zelandia, Australia, Irlanda, y la más bajas Indonesia, Rusia y Albania, con un 5% al 10% España, Portugal, México, Chile y Argentina, con 15% al 20% Uruguay, Panamá y Paraguay, con un 3% y 4% y un 6% Perú, Costa Rica, Brasil. (ISAAC, 2009)

En Venezuela, el 32% de los menores de 14 años reporta haber presentado alguna vez en su vida episodio de asma y sibilancia, es uno de los países con mayor prevalencia de esta enfermedad, señalando datos de morbilidad y mortalidad infantil. (ISAAC, 2009)

En Chile se realizó un estudio del asma con 100 pacientes y se comprobó una prevalencia de 32% de asma grave, lo que indicaba que estos pacientes estaban en estado grave. En el 2000 en este país se encontró que la prevalencia esta entre 10% y 17% y que afecta más a los niños en edad escolar quienes se convertirán en asmáticos adultos a mediano o largo plazo. (ISAAC, 2009)

En Nicaragua se realizó un estudio en el año 2002 para conocer la frecuencia de asma en niños a partir de una población de la ciudad de Managua y se encontró una frecuencia del 15%. Otro estudio realizado de la población adulta en la ciudad de Mateare se encontró una frecuencia cercana al 10%. Estos datos confirman definitivamente que el asma es una enfermedad frecuente en nuestro país. (El Nuevo Diario, 2010). En Nicaragua el ASMA según algunos estudios epidemiológicos de enfermedades alérgicas y asma en niños, se encontró que entre el 30% y el 35% de niños de 6 a 7 años y los de 13 a 14 años, con un 17%, es decir que de cada 100 niños 17 sufren de asma.

5.1.2. Clasificación del Asma

Clasificar la gravedad del asma sirve de guía para establecer el plan de tratamiento a seguir y para valorar la evolución del paciente. Esta clasificación ha sido adoptada por diversos grupos médicos de muchos países. La escala para los pacientes menores de cinco años de edad solo considera los síntomas diurnos y los despertares nocturnos, mientras que la escala para niños mayores adiciona las mediciones del FEM y su variabilidad.

Cuando los síntomas corresponden a dos niveles de gravedad e asigna el mayor, la intensidad del asma cambia con el tiempo y las exacerbaciones o crisis también son de grado variable; es importante recordar que la enfermedad leve no excluye la posibilidad de presentar una crisis grave. (Hernández, 2002)

La clasificación consiste desde los síntomas leves esporádicos hasta los síntomas graves continuos con limitación de las actividades físicas diarias y se clasifica de la siguiente manera:

- Intermitente
- Leve
- Moderada persistente
- Grave persistente

5.1.2.1. Asma Leve Intermitente

- Crisis ocasionales
- Síntomas diurnos menos de 2 por semana
- Síntomas nocturnos menos de 2 veces al mes
- Función pulmonar normal (VEF>80 %; var. PEF<20%)

5.1.2.2. Asma Leve Persistente

- Crisis ocasionales
- Síntomas diurnos más de 2 por semana pero menos que diario
- Síntomas nocturnos más de 2 por mes pero menos que 1 x semana
- VEF₁> 80%;var.PEF<30%,>20%

5.1.2.3. Asma Persistente Moderada

- Crisis obstructivas frecuentes
- Actividad física disminuida por las crisis
- Síntomas nocturnos semanalmente
- Síntomas diurnos diarios
- VEF1>60%,80%;var.PEF>30%

5.1.2.4. Asma Persistente Grave

- Crisis obstructivas muy frecuentes
- Síntomas diurnos y nocturnos continuos
- Actividad física limitada en forma permanente
- Síntomas nocturnos permanentes
- VEF1<60%,var.PEF>30%

5.1.3. Teorías del Asma

5.1.3.1. Teoría alérgica

Se estipula que el asma es fundamentalmente un proceso alérgico, donde la IgE causa la de granulación de los mastocitos localizados en las proximidades del musculo liso de la vía aérea, la liberación de sustancias bronco activas desencadena el broncoespasmo y el edema, y donde la histamina y las sustancias de redacción lenta de la anafilaxis (leucotrienos C4 y D4) actúan como importantes factores patogénicos.

5.1.3.2. Teoría inflamatoria

El asma es en realidad una enfermedad inflamatoria de las vías aérea. La respuesta inflamatoria incluye la infiltración por eosinofilos, mastocitos y linfocitos, y la descamación de células epiteliales y liberación de leucotrienos. La enfermedad presenta unas vías aéreas hiperreactivas y una respuesta bronco-instructora aumentada frente a diferentes estímulos, y el grado de hiperreactividad está estrechamente ligado a la intensidad de la inflamación. Se produce daño del

epitelio de las vías aéreas por parte de las proteínas de los eosinófilos, a su vez los macrófagos, los linfocitos, y sus productos de secreción perpetúan la inflamación.

5.1.3.3. Teoría Neurogénica o Colinérgica

El asma es una enfermedad nerviosa, la bronco-constricción refleja colinérgica ocurre como respuesta a la inhalación de sustancias irritantes. Todo el árbol bronquial está sembrado de receptores neurológicos sensibles a la irritación. Los mecanismos neurogénicos se ha centrado en los neuropeptidos liberados por los nervios sensoriales mediante una vía refleja axonal, que provocan una fuerte respuesta bronco-constructora. Estos péptidos incluyen la sustancia P (Permeabilidad Vasculosa y Secreción de Moco), la neuropeptidina (Vasodilatador).

5.1.3.4. Teoría Miogénica

La contracción sostenida del músculo liso bronquial (Broncoespasmo) es el principal agente causal de la obstrucción de la vía aérea en el paciente asmático. La transformación de una musculatura lisa normalmente reactiva en una musculatura lisa hiperactiva, es el resultado de una migración de células forasteras a la vía aérea donde van a interactuar directamente con el músculo liso, con el epitelio, o con ambos para ocasionar sobre regulación de la respuesta de la vía aérea y posible hipersensibilización con la subsecuente liberación de mediadores.

5.1.3.5. Teoría genética

Se han constatado diversas mutaciones relevantes que se han relacionado con la ACD. Mutaciones del gen IL-4 y su receptor parece tener relación con la pérdida de función pulmonar y con episodios de asma de riesgo vital. Factores implicados en el remodelado de la vía aérea, como el factor de transformación del crecimiento $-\beta 1$ (TGF $-\beta 1$) y la proteína quimio táctica del monocito (MCP-1) , ambos posibles promotores de reacciones fibroticas , se han relacionado con la gravedad del asma. Otro aspecto importante es la posibilidad de mutaciones de los receptores para los principales tratamientos utilizados en el asma bronquial, $\beta 2$ -

adrenérgicos y glucocorticoides, lo que implicara una mala respuesta a dichos tratamientos.

5.2. Patogénesis

El asma es un padecimiento inflamatorio crónico , de las vías aéreas , donde los eosinòfilos , las células cebadas y los linfocitos T juegan un papel importante, al igual que los macrófagos , las células epiteliales , los neutrófilos y los basófilos , todos interactuando a través de varios mecanismos efectores mediados por inmunoglobulina E (IgE), citosinas (péptidos de comunicación intercelular)metabolitos del ácido araquidónico (prostaglandina, tromboxanos y leucotrienos), el óxido nítrico, proteasas de los mastocitos, endopeptidasa neutrales, receptores β adrenergicos y las anormalidades musculares intrínsecas.

5.2.1. Inflamación Aguda

En individuos con factores genéticos relacionados a la hiperreactividad bronquial y atopia, la exposición a muchos agentes conocidos y desconocidos como son los alérgenos, virus, frio, ejercicio, contaminantes intradomiciliarios y extra domiciliarios inducen una respuesta inflamatoria aguda , descrita en dos fases : inmediata y tardía.

- **Reacción Inmediata**

Inicia minutos después de la exposición al factor desencadenante, con un pico de intensidad de 15 a 30 minutos y puede resolverse en 1 a 2 horas. En los individuos atópicos el alérgeno inhalada induce la producción de la IgE que se fija a la superficie de algunas células, en especial las células cebadas; sin embargo rara vez los factores alérgicos son principiante exclusivos del asma en niños y adultos, los factores mecánicos y térmicos también actúan también sobre las células cebadas; estas y los macrófagos se activan rápidamente y liberan mediadores pro inflamatorios como la histamina, prostaglandina, cininas, factor activador de plaquetas (PAF) y radicales libres de oxígeno, los que inducen

broncoconstricción, secreción de moco y vasodilatación, con fuga micro vascular y exudación de plasma.

- **Reacción Tardía**

Inicia 2 a 3 horas después de la provocación por el agente desencadenante y su efecto máximo se observa entre las 6 y 9 horas. En esta fase se reclutan los activan eosinófilos, linfocitos T, basófilos, neutrófilos y macrófagos. En algunos pacientes esta fase se resuelve en 12 a 24 horas; sin embargo, en algunos individuos la inflamación no se soluciona completamente y evoluciona de forma persistente o crónica durante semanas o meses.

5.2.2 Inflamación Crónica

La continua presencia de los factores desencadenantes puede perpetuar el proceso inflamatorio. Participan todas las células de las vías aéreas activadas por citosinas: linfocitos T, eosinófilos, células cebadas, macrófagos, células epiteliales, fibroblastos y células del músculo liso. Los eosinófilos tienen un papel efector muy significativo, regulan la inflamación de las vías aéreas e inician el proceso de remodelación por la liberación de citosinas y factores de crecimiento.

5.3. Fisiopatología

El espasmo bronquial, el edema de la mucosa y la presencia de moco pegajoso en la luz de las vías aéreas, ocasiona la obstrucción al flujo aéreo. Aumenta la resistencia de las vías aéreas, disminuye el flujo de aire y las pequeñas vías aéreas (2mm) cierran prematuramente, se atrapa aire y aumenta la presión intraalveolar e intrapleurales, con hipo ventilación alveolar.

Durante la crisis asmática moderada y grave, en la etapa temprana, es común la hipoxemia sin retención de CO₂, posteriormente por la hiperventilación se produce hipocapnia con alcalosis respiratoria, pero si la obstrucción es más grave habrá retención de CO₂ con acidosis respiratoria y posteriormente al incrementar el

trabajo respiratorio se presentara acidosis metabólica, aumento del consumo de oxígeno y del gasto cardiaco.

La mayoría de los pacientes asmáticos presentan obstrucción de las vías aéreas grandes y pequeñas; sin embargo algunos enfermos solo desarrollan obstrucción de las vías aéreas pequeñas en forma lenta y pueden estar asintomáticos por algún tiempo. (Loscalzo, 2009)

5.4. Manifestaciones Clínicas

Los síntomas principales del asma son la tos, sibilancias, disnea y sensación de opresión torácica, que característicamente se presentan en forma crónica o recurrente, se observan durante la noche y en ocasiones despierta al paciente. Un ataque de asma puede incluir tos, opresión en el pecho, sibilancias y dificultad para respirar. El ataque de asma ocurre en las vías respiratorias, que son los conductos que llevan el aire a los pulmones.

A medida que el aire pasa por los pulmones, las vías respiratorias se van haciendo más pequeñas, como las ramas de un árbol al alejarse del tronco. Durante un ataque de asma, las paredes de las vías respiratorias en los pulmones se inflaman, lo cual hace que las vías se vuelvan más estrechas. Menos aire entra y sale de los pulmones, y el cuerpo produce una mucosidad que obstruye aún más las vías respiratorias.

El enfermo puede presentar todos estos síntomas o exclusivamente uno de ellos; se manifiestan o aumentan después de la exposición a factores desencadenantes, principalmente las infecciones respiratorias virales, los alérgenos, el ejercicio, el frío y el humo del cigarro.

Los pacientes pueden estar asintomáticos entre las crisis y algunas personas solo presentan crisis en determinadas épocas del año. Los síntomas del ASMA tienen las siguientes características:

♦ **Tos**

De inicio es seca y evoluciona a húmeda, por lo general se presenta en accesos, puede ser emetizante, disneizante, cianosante o ambas acompañado de la producción de esputo mucoso hialino muy adherente y difícil de expectorar. La tos puede ser el único síntoma de la enfermedad.

♦ **Disnea**

El paciente presenta diferentes grados de sensación de falta de aire, sobre todo después de realizar ejercicio o durante la noche, por lo general se asocia a sibilancias.

♦ **Sibilancias**

Predominan en la fase respiratoria de ventilación, son bilaterales y disminuye o desaparecen con la administración de un broncodilatador agonista adrenérgico β_2 . A veces solo se manifiesta después de realizar ejercicio, la ausencia de sibilancias no descarta la enfermedad.

Sibilancias que:

- ❖ Aparecen en episodios con períodos intermedios libres de síntomas
- ❖ Pueden empeorar en la noche o en las primeras horas de la mañana
- ❖ Pueden desaparecer espontáneamente
- ❖ Mejoran cuando se utilizan medicamentos que dilatan las vías respiratorias (broncodilatadores)
- ❖ Empeoran al inhalar aire frío
- ❖ Empeoran con el ejercicio
- ❖ Empeoran con la acidez gástrica (reflujo)
- ❖ Por lo general comienzan súbitamente

El asma es una enfermedad respiratoria e inflamatoria crónica que se caracteriza por la constricción reversible o parcialmente reversible de las vías aéreas. Diferentes estudios han demostrado que la primera causa de esta enfermedad es la alergia, encontrándose múltiples teorías que tratan de dar a entender porque se

adquiere esta enfermedad, hay diferentes factores genéticos que desencadenan esta patología, las cuales pueden manifestarse de la siguiente manera, sea esta con una inflamación aguda la cual puede ser inmediata o tardía, o una inflamación crónica.

Una crisis asmática, se da de una forma moderada o grave, con manifestaciones clínicas: tos, sibilancias, disnea, hipoxia, sensación u opresión torácica, tomando en cuenta que en algunos pacientes pueden ser asintomáticos entre las crisis y algunas personas solo presentan crisis en determinadas épocas estacionales del año.

5.5. Factores desencadenantes del asma

Un ataque de asma puede ocurrir cuando se expone a los "desencadenantes del asma". Los factores que provocan un ataque de asma pueden ser muy distintos, por lo que hay que conocer los desencadenantes y saber cómo evitarlos. (CSEM, 2007)

Algunos de los desencadenantes más comunes son:

El Humo del Tabaco

El asma es una enfermedad compleja donde el tabaquismo no es el agente causal, sin embargo la exposición al tabaco sí influye en su frecuencia y, sobre todo, en su evolución. No es saludable para nadie, en particular para las personas con asma. Si tiene asma y fuma, deje de fumar. (Welker G., 2015).

El "humo de segunda mano" es el humo que origina un fumador y que respira otra persona. El humo de segunda mano puede desencadenar un ataque de asma. Si tiene asma, la gente no debería fumar cerca de usted, ni en su casa, ni en su auto, ni en cualquier otro lugar en el que pase mucho tiempo. (Geosalud, s.f.)

Principales efectos del humo de tabaco en el asma en niños y adultos

En los primeros años de vida

El tabaquismo materno es la mayor fuente de exposición a los componentes del tabaco para los niños “in útero”, así como durante la primera infancia. Los hijos de madres fumadoras, independientemente que desarrollen asma o no, tienen pruebas de función respiratoria menores en el momento del nacimiento respecto a niños de madres no fumadoras.

Además, múltiples estudios epidemiológicos han demostrado que la exposición del feto o del niño al humo de tabaco, especialmente si la madre es la fumadora, es un factor de riesgo para el desarrollo de asma infantil. Este riesgo aumentado de padecer asma en los hijos de fumadores está directamente relacionado con la dosis de tabaco que fuman los padres. Por lo expuesto, es muy importante que las mujeres embarazadas no fumen y que se evite el aire contaminado con humo de tabaco de los padres en los primeros años de la vida, en aras de una prevención primaria eficaz del desarrollo del asma bronquial.

En la vida adulta

Entre los fumadores adultos no se ha demostrado, al menos tan claramente, una mayor prevalencia de asma respecto a las personas no fumadoras, al contrario de lo que ocurre con otras enfermedades respiratorias directamente producidas por el tabaco. Aunque las personas que fuman tienen mayor hiperreactividad bronquial inespecífica (espasmo de los bronquios producido por inhalación de sustancias irritantes) que los no fumadores, y mayor prevalencia de síntomas “asmáticos” con sibilancias (silbidos en el pecho), tos o disnea, esto es debido a la inflamación bronquial producida por el tabaco, de distinta naturaleza que la inflamación alérgica o asmática, que tiende a remitir al dejar de fumar (al contrario que la inflamación alérgica o asmática que es persistente en el tiempo).

No obstante, a la hora de interpretar estos datos hay que tener en cuenta que la mayor parte de los asmáticos adultos son personas que han tenido asma en la

infancia y que tras un periodo sin síntomas la enfermedad se reactiva. Por eso es difícil saber si los síntomas de asma en la edad adulta corresponden a un asma de inicio reciente, o a un asma de la infancia agudizada, lo que hace difícil la interpretación de los estudios epidemiológicos. En ese sentido, y en contraposición con lo anterior, sí está claro que en ciertas formas de asma del adulto, el hábito de fumar es un factor de riesgo para su aparición.

Ácaros del Polvo

Los ácaros del polvo son animales diminutos que hay en casi todas las casas. Si usted tiene asma, los ácaros del polvo pueden desencadenarle un ataque. Los ácaros (acari o acarina, del griego akarés, 'diminuto, que no se corta') son una subclase de arácnidos, de los que existen casi 50.000 especies descritas de un total de entre 100.000 y 500.000 especies que todavía no han sido clasificadas. La mayoría de los ácaros no son visibles al ojo humano y alcanzan unos pocos milímetros de longitud; así, los ácaros del polvo doméstico miden entre 0,2 y 0,5 mm.

Los ácaros abundan, sobre todo, en lugares de mucha vegetación, entre los productos de desecho en descomposición y en asociación con musgos y líquenes; de hecho, en zonas boscosas pueden llegar a constituir entre el 70 y el 90% del total de la población del suelo, y desempeñar un papel esencial tanto en los procesos de descomposición como en la integración al suelo de la materia orgánica. Además, los ácaros se encuentran de forma habitual en domicilios, especialmente en colchones, almohadas y alfombras. Este alto grado de diversidad de hábitats se corresponde con un elevadísimo grado de variabilidad de formas, tamaños, estructuras y comportamiento.

Se calcula que sólo 25 de las más de 40.000 especies de ácaros descritas, están relacionadas con enfermedades alérgicas en el ser humano. Los ácaros implicados con más frecuencia en procesos alérgicos pertenecen al orden

Astigmata, en el cual únicamente tres súper familias son las responsables de causar problemas alérgicos:

- Pyroglyphoidae: a esta familia pertenecen el Dermatophagoides (D.)
- Pteronyssinus, D. farinae y Euroglyphus Maynei, que son sin lugar a dudas los inductores de la inmensa mayoría de sensibilizaciones alérgicas en Europa y Estados Unidos.
- Acaroidae: Acarus siro y Tyrophagus Putrescentiae son las especies responsables dentro de esta familia.
- Glycyphagodae: Blomia tropicalis y Lepidoglyphus destructor se reconocen cada vez con más frecuencia como responsables de cuadros alérgicos.

Estos ácaros son inofensivos para el hombre y son sus residuos fecales los que poseen un gran poder alergénico. Su ciclo de crecimiento (de huevo a adulto) es de 25 días a 25° C, y la mayoría de ellos viven entre dos y tres meses, a lo largo de los cuales realizan una o dos puestas de huevos que suelen contener entre 20 y 40 unidades.

Las partículas fecales producidas por los ácaros son la principal fuente de alérgenos. Cada ácaro puede producir diariamente unas 20 partículas fecales con capacidad de ocasionar síntomas alérgicos, incluso tras la muerte del ácaro. En los últimos años se ha avanzado extraordinariamente en el estudio de las características de los alérgenos de los ácaros y se han identificado más de veinte grupos moleculares diferentes, muchos de ellos proteínas extracelulares con actividad enzimática.

En estudios recientes se ha comprobado que para producir asma, los niveles críticos de ácaros del polvo doméstico se encuentran entre 100 y 500 ácaros por gramo de polvo o, lo que es lo mismo, una tasa de Der p1 (alergeno mayor del D. pteronyssinus) igual o mayor a 2 micras por gramo de polvo doméstico. (Carrillo T., 1992)

Los alérgenos procedentes de los ácaros sólo se pueden detectar en el aire durante las actividades que producen turbulencia, tales como pasar el aspirador o sacudir la ropa de la cama. Cada ácaro puede poner de 20 a 50 huevos, y producir una nueva generación, aproximadamente, cada 21 días. De este modo los ácaros, vivos y muertos, se pueden encontrar por centenares en cada gramo de polvo doméstico, en especial en el colchón, la almohada y la ropa de cama.

Este hecho puede explicar que la mayoría de los pacientes alérgicos a los ácaros no relacionen la exposición al polvo con las agudizaciones de sus síntomas respiratorios. Y es que realmente los ácaros actúan más como fuente crónica y acumulativa de alérgenos que causan inflamación-hiperreactividad bronquial, que como desencadenantes de crisis agudas de rinitis o asma.

Contaminación Atmosférica

La contaminación atmosférica puede desencadenar un ataque de asma. Esta contaminación puede provenir de las fábricas, los automóviles y otras fuentes. La degradación del medio ambiente debida a la actitud adoptada por los humanos hacia la naturaleza durante el último siglo, en el sentido de que en su actuación tenía licencia para explotar los recursos naturales con una total indiferencia ante todo lo que no repercutiera en beneficio directo del hombre, ha dado lugar a uno de los problemas capitales que la Humanidad tiene planteados en la actualidad, la contaminación.

La explotación intensiva de los recursos naturales y el desarrollo de grandes concentraciones industriales y urbanas en determinadas zonas, son fenómenos que, por incontrolados, han dado lugar a la saturación de la capacidad asimiladora y regeneradora de la Naturaleza y pueden llevar a perturbaciones irreversibles del equilibrio ecológico general, cuyas consecuencias a largo plazo no son fácilmente previsibles. (Educación Ambiental, s.f.)

Contaminantes del aire que inician el asma

- **Ozono a nivel del suelo:** Es un componente tóxico del smog, el ozono dispara ataques de asma y empeora el asma existente. También puede llevar al desarrollo de asma en niños. El ozono es producido al nivel del suelo cuando la polución de los escapes de automóviles y camiones reacciona con el oxígeno y la luz del sol. El ozono a nivel del suelo es un problema grave en ciudades con mucho tráfico, como Los Ángeles, Houston y Nueva York. En el 2004, según la Asociación Americana del Pulmón, 136 millones de personas vivían en áreas que violaban los estándares de calidad de ozono en el aire.

- **Dióxido de sulfuro (SO₂):** Irritante respiratorio asociado con el comienzo de los ataques de asma, el dióxido de sulfuro es producido cuando el carbón y el petróleo en crudo son quemados. Las plantas de energía a base de carbón, y en especial las plantas antiguas que queman carbón sin controles de polución SO₂, son las peores contaminantes de SO₂. Uno de cada cinco Americanos vive a menos de 10 millas de una planta de carbón. Las refinerías de petróleo y los motores diesel que queman combustible alto en sulfuro, emanan grandes cantidades de SO₂ al aire.

- **Materia de partícula:** Este término se refiere a un amplio rango de contaminantes -- el polvo, las cenizas, partículas de gas diesel, humo de madera y aerosoles de sulfato -- que son suspendidos como diminutas partículas en el aire. Algunas de estas finas partículas pueden adentrarse a los pulmones y producir ataques de asma.

Estudios han mostrado que el número de hospitalizaciones por asma incrementa cuando los niveles de materia de partículas en el aire suben. Las plantas de energía a base de carbón, las fábricas y los vehículos diesel son los mayores causantes. Alrededor de 81 millones de personas viven en áreas que no cumplen con los estándares nacionales de calidad de aire en cuanto a materia de partícula.

- **Óxido de nitrógeno (NOx)**: Un gas emitido por los tubos de escape y las plantas de energía, el óxido de nitrógeno contribuye a la formación de smog y de ozono a nivel del suelo. También reacciona con otros contaminantes formando así pequeñas partículas que pueden causar problemas respiratorios, especialmente en gente con asma. (Onda Verde, 2005)

Alergenos de Cucarachas

Las cucarachas y sus excrementos pueden desencadenar un ataque de asma. Por lo general, las cucarachas se encuentran en lugares donde se come y se dejan restos de comida. Pase la aspiradora o barra al menos cada 2 ó 3 días las áreas que puedan atraer a las cucarachas. Estos insectos suelen aparecer en casas húmedas, antiguas o poco limpias, pero incluso las viviendas más modernas e higiénicas no se libran de ellas. Puede que no veas cucarachas en tu casa pero que sin embargo haya restos en el polvo y que sean el origen de tus reacciones alérgicas o ataques de asma.

Mascotas

Las mascotas pueden desencadenar un ataque de asma. Prácticamente todos los animales de piel ó plumas pueden producir alergia en las personas. Sin embargo, se requiere de compartir por tiempos prolongados ambientes comunes con estos animales para que una persona con predisposición genética para alergias desarrolle verdaderas reacciones alérgicas a ellos. Por ello, los animales más frecuentemente involucrados en las alergias en el hombre son el perro y el gato por ser los que más conviven con él como mascotas.

La alergia a estos animales (gato y perro) ocurre en aproximadamente en el 15% de la población. Sin embargo, el porcentaje se eleva a más del 20 % para las personas que padecen Asma. En general, los gatos son más alérgicos que los perros (por frecuencia y por severidad).

Ciertas proteínas de los animales que se encuentra en la saliva, en la caspa (descamación de la piel) o en la orina de un animal pueden ser alergénicas para el hombre. La gente no es alérgica en sí al pelo de un animal como muchos creen. Estas proteínas se desprenden de la piel o se desecan y pulverizan (en el caso de la orina y la saliva) y son acarreadas por el aire en forma de partículas de polvo muy pequeñas, que van contaminando con el tiempo el interior de los hogares y el polvo de éstas casas, y por lo general, a mayor tiempo de permanencia del animal en ésa casa, mayor serán, proporcionalmente las concentraciones de estos alérgenos en el hogar.

Estos alergenos son llevados por el aire, y pueden ser contactados por las superficies de los ojos o las vías respiratorias (nariz, bronquios), causando allí los síntomas alérgicos o inclusive en sitios distantes del sitio de entrada de éstas partículas. La piel también puede reaccionar en forma directa con alergia (ronchas o comezón) al contacto con estos alérgenos, sobre todo los de la saliva de estos animales. Aunque pueden existir reacciones tardías (más de 12 horas), generalmente los síntomas ocurren en pocos minutos después de contacto con los alérgenos del animal (contacto directo o por el aire). Para algunas personas, los síntomas se pueden desarrollar en varias horas y ser más graves 12 horas después de que se haya interrumpido el contacto con el animal.

Los síntomas más frecuentemente reportados son de Rinitis (estornudos, comezón nasal, moco líquido, bloqueo nasal), asociado ó no a Conjuntivitis (enrojecimiento, lloriqueo, comezón ocular, etc.). Sin embargo las reacciones pueden ser más severas: Asma (espasmo bronquial y dificultad para respirar, con accesos de tos, flema en el pecho, etc.) o pueden incluso causar Urticaria, Angioedema (hinchazón de diversas partes del cuerpo), Dermatitis por contacto, prurito generalizado o Anafilaxia (reacciones severas con ataque a varios órganos o partes del cuerpo, con o sin baja de la presión arterial o choque). (Rodríguez N., 2012)

Moho

El moho es un hongo, junto con las setas y hongos, que está en todas partes y a nuestro alrededor, en el aire que respiramos y en el polvo de nuestras casas.

Cuando el moho se reproduce crea esporas que se esparcen por el aire. Como un alérgeno, la inhalación de las esporas de moho afecta al cuerpo de la misma manera que cuando inhalamos ácaros del polvo o polen.

Estas esporas se respiran y en las personas con predisposición genética crea una respuesta alérgica a ella. Se estimula el desarrollo de un anticuerpo específico que puede a continuación, a una exposición posterior causar reacciones alérgicas y estas reacciones en ocasiones pueden llegar a ser evidente, produciendo síntomas del tipo fiebre del heno o en algunos casos el asma. (Salud Ambiental, 2010)

El moho también puede ser un peligro para la salud si tienes un sistema inmune debilitado, por ejemplo, si estás recibiendo ciertos tratamientos médicos o tienes una condición conocida que debilita el sistema inmunológico, como la fibrosis quística u otras enfermedades pulmonares crónicas. Si bien no es común, a veces las personas con sistemas inmunes comprometidos pueden desarrollar una infección después de la inhalación de moho. Es posible que el moho pueda contener toxinas, o produzca sustancias que nos hacen daño de otras maneras, pero esto es muy raro vez tiene lugar.

Otros Desencadenantes

Las infecciones asociadas a la influenza (o gripe), resfríos y el Virus Respiratorio Sincitial (VRS) pueden desencadenar un ataque de asma. Las sinusitis, las alergias, inhalar algunos químicos y la acidez estomacal también pueden desencadenar ataques de asma. El ejercicio físico, algunos medicamentos, el mal tiempo (como las tormentas eléctricas o una humedad alta), inhalar aire frío y seco, y algunos alimentos, aditivos y fragancias también pueden desencadenar un ataque de asma.

Las emociones fuertes pueden causar una respiración muy rápida, llamada hiperventilación, que también puede causar un ataque de asma. Un ataque de asma puede ocurrir por múltiples factores, estos pueden ser distintos uno del otro, por el cual se debe conocer sus desencadenantes, entre estos tenemos el humo del tabaco, este afecta tanto a los adultos como a los niños habiendo un mayor índice en los primeros años de vida.

Otros factores importantes que conlleva a una crisis asmática se pueden encontrar en el medio que nos rodea, pueden ser las mascotas, los alérgenos de cucarachas, y el moho. Así como el estado de salud tanto física como emocional, vuelven susceptibles a estas personas para el desarrollo de una crisis asmática, ya que factores desencadenantes tales como, las infecciones asociadas a la influenza (o gripe), resfríos y el Virus Respiratorio Sincitial, inhalar algunos químicos, el ejercicio físico, algunos medicamentos, el mal tiempo, inhalar aire frío y seco, y algunas fragancias, las emociones fuertes pueden causar una respiración muy rápida, llamada hiperventilación, que también puede causar un ataque de asma.

5.6. Diagnóstico Clínico y de Laboratorio

El problema no es diagnosticar asma, es poner un rotulo etiológico y recordar el aforismo de Jackson " Que no todo lo que silva es asma". Lo primero es descartar cualquier causa de obstrucción bronquial endógena o exógena, desde la laringe hasta los bronquiolos, una enfermedad parenquimatosa pulmonar y otras condiciones que pueden simularla.

Una vez descartada, asignarle una causa específica al asma; ¿es alérgica, infecciosa? ¿Cuáles son los alérgenos y cuáles son los factores desencadenantes? Además de la historia clínica caracterizada por ataques recurrentes de asma, el examen físico que demuestra roncus y sibilancias y

algunos exámenes de laboratorio, la radiografía de tórax es de máxima ayuda, pues el hallazgo de una lesión definida orienta hacia un diagnóstico diferente.

Una lista no completa de causas que se pueden prestar a confusión es la siguiente:

1. Laringe

Espasmo

Inflamación: aguda y crónica

Estenosis

Tumores

2. Traqueos y bronquios

▪ **Intrínsecos:**

Bronquitis aguda

Traqueo malacia

Tumor

▪ **Extrínsecos:**

Tiroides

Ganglios

Anillos vasculares

3. Pulmonares

Inflamaciones

Tuberculosis

Neumonía

Micosis

El diagnóstico del asma se establece básicamente por la historia clínica y se confirma mediante las pruebas de función pulmonar (PFP) principalmente la espirometría. Sin embargo en los niños el diagnóstico se establece

fundamentalmente muchas ocasiones por la clínica ya que en muchas ocasiones no se pueden realizar las PFP porque el paciente no coopera para el estudio.

Es muy útil para establecer el diagnóstico y clasificar la gravedad del asma porque ayuda a detectar los factores que predisponen su desarrollo y los factores que desencadenan la crisis; identifica los síntomas y signos; se conoce la evolución del padecimiento y las repuestas a los tratamientos previos. El diagnóstico del asma se establece básicamente por la historia clínica y se confirma mediante las pruebas de función pulmonar (PFP).

Datos clínicos importantes para el diagnóstico y clasificación del Asma

❖ Síntomas

- ◆ Edad de inicio
- ◆ Patrón durante el año (perenne, estacional)
- ◆ Duración en días , semanas o meses
- ◆ Variabilidad

❖ interferencia con

- Actividad diaria
- Ejercicio
- Sueño

❖ necesidad de atención en servicios de urgencias

❖ hospitalizaciones

❖ manejo en terapia intensiva

❖ respuestas al tratamiento

❖ datos clínicos de otras enfermedades como sinusitis y reflujo gastroesofágico

5.6.1. Diagnóstico Diferencial

Se debe considerar un diagnóstico diferente al asma en los niños que presenten pobre ganancia de peso y de talla, cianosis durante la alimentación, vómitos postprandiales, acropaquia , producción crónica de esputo muco purulento o falla

al tratamiento. Las diferentes patologías que pueden confundirse con asma se mencionan en el cuadro. (Yejudá F., 1997)

Diagnóstico Diferencial

- Enfermedad por reflujo gastroesofágico
- Alteración de la mecánica de la deglución
- Displasia broncopulmonar
- Bronquiolitis
- Sinusitis
- Cuerpo extraño en vías aéreas
- Tuberculosis
- Síndrome de loeffler
- Fibrosis quística
- Malformaciones congénitas broncopulmonares
- Inmunodeficiencia
- Traqueomalacia
- Estenosis traqueal o bronquial
- Cardiopatía congénita
- Miocarditis
- Tumores endobronquiales

5.6.2. Diagnóstico por parte del Laboratorio

Las pruebas de laboratorio se utilizan para ayudar a descartar condiciones diferentes al asma que causan síntomas similares, para identificar las alergias que puede presentar el paciente, así como para identificar y evaluar las complicaciones que puedan aparecer. Durante los ataques de asma graves, las pruebas pueden solicitarse para evaluar y monitorizar la función de los órganos, los niveles de oxígeno, y el equilibrio ácido-base del organismo. Entre todas estas pruebas, se incluye:

- **Pruebas de Alergia:** Análisis de sangre específicas para el/los alérgenos sospechosos de causar los síntomas, como los ácaros del polvo, el moho, pelos de animales domésticos y el polen. Pueden solicitarse para ayudar a identificar los factores desencadenantes del asma.
 - **Gases en Sangre:** A partir de una muestra de sangre arterial se evalúa el pH, saturación de oxígeno y de dióxido de carbono. Puede solicitarse cuando el paciente está padeciendo un ataque de asma.
 - **Hemograma:** Para evaluar las células sanguíneas
 - **Panel Metabólico Completo:** Para evaluar la función de distintos órganos
 - **Teofilina:** Monitorización de las concentraciones sanguíneas si el paciente toma esta medicación.
- ❖ **Otras pruebas que pueden solicitarse de manera ocasional**
- **Pruebas de fibrosis quística:** Para descartar la presencia de esta enfermedad
 - **Cultivo de esputo:** Es peculiarmente claro, blancuzco, gelatinoso y muy espeso mientras más deshidratado el paciente más espeso y viscoso. Para diagnosticar infecciones pulmonares causadas por bacterias.
 - **Frotis y cultivo para Micobacterias:** Para diagnosticar si existen infecciones por mico bacterias tuberculosas y no tuberculosas.
 - **Biopsia pulmonar:** Para evaluar el daño del tejido pulmonar y la presencia de cáncer.
 - **Citología del esputo:** Solicitada de forma ocasional para evaluar las células pulmonares. En algunos pacientes afectados de asma pueden aparecer aumentos de eosinófilos y neutrófilos (dos tipos de leucocitos o células de la serie blanca de la sangre).

- **Pruebas de Función Pulmonar:** El asma tiene un patrón fundamental de tipo obstructivo que mejora con la administración del salbutamol.
- Las PFP por lo general se llevan a cabo en niños mayores de cinco años de edad porque se requiere de la cooperación del paciente para realizar las maniobras.
- **Espirometría:** Es la prueba de elección para confirmar el diagnóstico y se realiza con un aparato llamado espirómetro.

Mide la capacidad respiratoria y velocidad de respiración y es usada para determinar la cantidad de obstrucción pulmonar. La espirometría, puede ser medida después del inicio del tratamiento para evaluar la efectividad de este. Una espirometría, para los pacientes mayores de 5 años, para comprobar que la obstrucción de las vías aéreas es reversible, o parcialmente reversible, con la inhalación de un broncodilatador de acción corta. Esta prueba mide la cantidad y la tasa de expulsión de aire mientras el paciente sopla a través de un tubo.

- **Prueba de meta colina:** Usada mayormente en adultos, se hace inhalar meta colina el cual causa que las vías respiratorias se vuelvan angostas en presencia de asma, haciendo caer los valores de función pulmonar. Los efectos de la meta colina se revierten con un broncodilatador al final de la prueba.
- **Flujometría:** Es una prueba sencilla y útil en la que se puede apoyar el diagnóstico de asma. se realiza con un aparato portátil llamado medidor de flujo máximo o flujo metro, que mide el flujo espiratorio máximo (FEM) durante una espiración forzada.

Refleja principalmente la obstrucción de las vías aéreas centrales y tiene el inconveniente de dar un registro normal aun cuando el paciente presenta

obstrucción importante de las vías aéreas pequeñas, además los resultados pueden variar según el esfuerzo del paciente. (Graham, 1992)

La Flujometría se realiza de la siguiente manera:

1. El paciente debe estar en posición de pie o sentado
2. Inhala a la capacidad pulmonar total
3. Coloca el flujo metro en posición horizontal y con el indicador del flujo en el punto 0.
4. Rodea la boquilla con los labios
5. Espira de forma energética, rápida y prolongada con el máximo esfuerzo espiratorio. Sin inflar las mejillas , toser u obstruir con la mano el flujo aéreo
6. Se da la lectura a la cifra que marca el indicador

El procedimiento se realiza en tres ocasiones y se elige el mayor FEM alcanzado.

Para confirmar el diagnóstico se ejecuta algunos de los siguientes pasos:

- A. Repetir la prueba 20 minutos después de la aplicación de salbutamol
- B. Medir el FEM después de seis minutos de ejercicio
- C. Valorar la variabilidad del FEM con mediciones diarias al despertar y 12 horas después durante 2 o 3 semanas.

5.6.3. Tratamiento Farmacológico

La terapéutica del asma está orientada a controlar la inflamación, revertir la bronco-constricción y evitar la remodelación de la vía aérea, para mejorar la calidad de vida del paciente.

1. Educación del paciente y de los familiares en relación con la enfermedad y el paciente.
2. Control ambiental.

3. Tratamiento farmacológico.
4. Inmunoterapia cuando está indicada.
5. Evaluación Clínica Periódica.

Es necesario establecer dos planes de manejo, uno dirigido a largo plazo para controlar la enfermedad y el otro para actuar en caso de crisis. El tratamiento farmacológico a largo plazo se establece de acuerdo a la gravedad de la enfermedad. Para ello se cuenta con medicamentos antiinflamatorios esteroides y no esteroides, broncodilatadores de acción corta y prolongada, antileucotrienos y otros fármacos de uso exclusivo del especialista.

Las metas del tratamiento a largo plazo son:

- Disminuir los síntomas crónicos y mantenerlo asintomático el mayor tiempo posible.
- Prevenir la exacerbación de los síntomas
- Mantener la función pulmonar normal o lo más cercano a lo normal.

Se recomienda que los pacientes con asma moderada y grave persistente, los niños que perciben pobremente los síntomas y los que han presentado crisis grave, posean un flujo metro para su vigilancia a largo plazo y auto control.

Tratamiento farmacológico

El tratamiento médico incluye a los medicamentos antiinflamatorios, piedra angular de la terapéutica porque controlan el sustrato de la enfermedad, y los fármacos broncodilatadores. La mejor vía para administrarlos a largo plazo es la inhalatoria porque su acción mayor es local y disminuye el riesgo de efectos secundarios sistémicos se dispone de tres sistemas básicos para el suministro de medicamentos por inhalación.

Inhalador de Dosis media (IDM)

Inhalador de polvo seco (IPS)

Nebulizador

La elección del dispositivo dependerá de las características del paciente y del medicamento a utilizar. Cuando se utilizan aerosoles en IDM los espaciadores de volumen son accesorios que facilitan la coordinación entre el disparo y la inspiración del paciente a la vez que reducen el depósito en oro faringe.

Cuando se atiende a un paciente sintomático, es recomendable iniciar con prednisolona o prednisona, 1 a 2 mg kg por día, más un BAI durante 7 a 10 días para disminuir los síntomas. En los casos de asma resistente el manejo se contiene durante 12 semanas con esteroides, de preferencia por vía inhalada, a la dosis requerida por la gravedad de la enfermedad, más el BAP si es necesario; después de este periodo, si se controlan los síntomas y el FEM es igual o mayor a 80%, se disminuyen los esteroides en forma progresiva hasta alcanzar la terapia mínima que mantenga estable al paciente (de ser posible se suspende el BAP) y se mantiene este tratamiento al menos durante tres meses.

Cuando el paciente visite al médico deberá supervisarse el cumplimiento del tratamiento, la técnica de administración de los medicamentos y las medidas de control ambiental, antes de incrementar o disminuir la dosis de los fármacos. El paciente puede padecer otros trastornos como; rinosinusitis alérgica y reflujo gastroesofágico, que si no se tratan de forma conjunta, ocasionan la mala respuesta inflamatoria.

Antiinflamatorios

Estos fármacos controlan el proceso inflamatorio de las vías aéreas, disminuye la hiperreactividad bronquial, mejoran la función pulmonar, reducen los síntomas y disminuyen las crisis. El grupo incluye a los esteroides y las cromonas.

Esteroides

Son los medicamentos de elección por ser los antiinflamatorios más potentes. La administración de los esteroides inhalados en etapas tempranas de la enfermedad

mejora más la función pulmonar que cuando se emplea en forma tardía; sin embargo, cuando ya existe remodelación de la vía aérea no son capaces de normalizar la función pulmonar y la hiperreactividad bronquial.

El esteroide se une al receptor glucocorticoide en el citoplasma, el receptor activado pasa al núcleo de la célula y se acopla a un sitio específico del ADN, esto aumenta la transcripción y síntesis de ciertas proteínas como los receptores β_2 y disminuye la transcripción, y síntesis de otras proteínas como las citosinas, la inhibición de la interleucina 5 (IL-5) reduce la infiltración de eosinofilia a las vías aéreas.

Para el tratamiento a largo plazo puede emplear esteroidea a dosis bajas, medias o altas según la gravedad de la enfermedad y se prefiere la vía inhalada. La fluticazona y la budesonina son más potentes que la beclometasona, a dosis menores se tiene mejor acción terapéutica y menos efectos secundarios, la presentación en polvo se asocia a un mayor depósito y adsorción, por lo que se recomienda disminuir la dosis cuando se utiliza este.

En el asma leve y moderada, la administración de la dosis integral del esteroide inhalado una vez al día es tan efectiva como fraccionada dos veces al día, sin ocasionar mayor frecuencia de efectos adversos locales, supresión adrenal ni retraso en el crecimiento. Al parecer la comodidad de la dosificación puede favorecer el cumplimiento del tratamiento. El uso crónico de esteroides orales está indicado solo en los pacientes con asma grave persistente en quienes no son suficientes los esteroides inhalados a dosis altas más broncodilatadores.

El esteroide oral de elección es la prednisolona administrada de 1 a 2 mg / kg / día, de preferencia en días alternos, se puede utilizar prednisona a la misma dosis, esta se transforma a prednisolona en el hígado. Una vez utilizado el paciente hay que disminuir la dosis en forma progresiva para evitar la supresión adrenal, hasta encontrar la cantidad mínima que mantenga el control del asma.

Los efectos secundarios de los esteroides inhalados se relacionan con uso prolongado a dosis altas, debido a su depósito en la oro faringe y absorción en el aparato digestivo y respiratorio, este riesgo se reduce con el uso de espaciadores de volumen y enjuague bucal.

Los efectos sistémicos se observan principalmente al administrar esteroides orales e inhalados a dosis altas, en forma prolongada; estos son supresión adrenal, adelgazamiento de la piel, hematomas y aumento del recambio óseo (osteoporosis), cataratas, detención del crecimiento y alteración en la conducta.

Cromonas

Son medicamentos antiinflamatorios, no esteroides, menos potentes que los esteroides, a este grupo pertenecen el cromoglicato y el nedocromil. Generalmente se emplean en casos de asma leve y moderada persistente. También se utilizan como preventivos en el asma inducida por irritantes, alérgenos, frío y ejercicio.

Las cromonas previene la respuesta de hipersensibilidad rápida y tardía. Inhiben la de granulación de los mastocitos, bloquean el reflejo nervioso bronco constrictor, probablemente a nivel de las fibras C e inhiben la migración de eosinófilos, macrófagos y neutrófilos

Broncodilatadores

Son medicamentos que revierten la obstrucción de las vías aéreas, a este grupo pertenecen los agonistas adrenérgicos β_2 anticolinérgicos y las metilxantinas.

Agonistas adrenérgicos β_2

Su acción principal es producir bronco dilatación al estimular los receptores adrenérgicos β_2 del musculo liso bronquial; también inhiben la liberación de mediadores de la inflamación de los mastocitos, disminuyen la permeabilidad micro vascular e incrementan el transporte mucociliar.

Cuando estos fármacos estimulan los receptores adrenérgicos β_2 , localizados en la membrana celular y acoplados a la proteína G (proteína unida al nucleótido guanina) se activa la enzima adenilciclase y se cataliza la conversión ATP a adenosin mono fosfato. Cíclico.

En los niños menores de 1 año de edad, que fueron prematuros los agonistas adrenérgicos pueden tener un efecto broncodilatador mayor que en los recién nacidos.

Entre los tipos de adrenérgicos β_2 de acción corta y de acción prolongada están:
Agonistas adrenérgicos β_2 de acción corta: De estos medicamentos los más empleados, actualmente son el salbutamol y la terbutalina; ambos tiene una reacción corta.

5.6.3.1. Manejo terapéutico

Beta-2 agonista por vía inhalatoria: salbutamol solución al 0.5% para nebulización a dosis de 0.15 mg/kg/dosis, o sea, 0.01ml – 0.03ml/kg/dosis (máximo 5mg) se administra cada 20 minutos diluido en 3cc d solución salina. En las crisis graves se puede utilizar terapias de nebulización continuas a dosis 0.5mg- 1mg/kg/hora (máximo 15mg hora). Las propiedades del salbutamol en particular su vida media (4 a 6 horas), y su concentración máxima alcanzada a los 10 minutos de iniciada su inhalación permite la utilización de una dosis inhalada cada 20 minutos lo cual es igualmente efectiva a la nebulización continuas.

La nebulización continua constituye la primera estrategia de probada utilidad en el tratamiento del asma refractaria o los que tienen severa limitación del flujo aéreo. En status asmáticos severos puede utilizarse dosis de 40 a 80 mg/horas. Los efectos adversos más frecuentes son la taquicardia y el temblor. Suelen aparecer inmediatamente después de la inhalación, son de corta duración (menos de 30 minutos). A dosis muy elevadas se ha descrito la aparición de hipocalcemia que generalmente no tiene significación clínica.

❖ **Terapia de inhalación**

Los broncodilatadores inhalados alivian la bronco-constricción, mejoran la función pulmonar y los síntomas; la terapia inhalada es más eficaz que la terapia oral ya que produce mayor y más rápida bronco dilatación y con menos efectos adversos. Su administración puede ser: por inhalador de dosis medida (IDM) con espaciador o usando un nebulizador. La información en niños sugiere que el inhalador de dosis medida con espaciador es equivalente al uso del nebulizador en niños pequeños en edad escolar.

La bronco dilatación inicia de 5 a 15 minutos después de la aplicación de salbutamol vía inhalador (dosis medida) a dosis de 0.3 pufs/kg, máximo 10 pufs cada 20 minutos y disminuyendo la frecuencia de aplicación según la gravedad de la crisis, con un efecto máximo en 0.5 a 3 horas y generalmente persiste de 2 a 5 horas.

Beta – 2 agonista intravenosos

Pueden tener un papel importante en aquellos casos en el paciente va progresando hacia la insuficiencia respiratoria a pesar de la administración continua de beta agonistas inhalados, esteroides, bromuro de ipratropio o en aquellos o en aquellos pacientes en quienes la terapia inhalada no puede ser utilizada.

La terbutalina es agente más frecuentemente usado y usualmente es bien tolerado en pacientes asmáticos con corazones previamente sanos a dosis de hasta 10 mcgr/kg/min. Durante la infusión continua de beta agonistas se requiere monitoreo continuo de frecuencia y ritmo cardiaco, presión arterial, y balance hidroelectrolítico. También se puede utilizar salbutamol IV. En infusión, iniciando de 0.5 – 5mcgr/kg/min. Con aumento de 1mcgr/kg/min. Cada 15 minutos hasta que la PaCO₃, haya disminuido y haya mejoría clínica del paciente. La dosis de infusión máxima es de 20mcgr/kg/min. Pero los pacientes generalmente mejoran con 4 mcgr/kg/min.

Ventajas e inconvenientes de las diferentes técnicas de inhalación.

Nebulizador		Inhalador con cámara espaciadora	
Ventajas	Inconvenientes	Ventajas	Inconvenientes
Probabilidad de administrar conjuntamente oxígeno, lo que permite utilizarla en crisis graves.	Lentitud, disminuye la confianza en el tratamiento domiciliarios con inhaladores.	Rapidez, comprobación de eficacia de tratamiento domiciliario	Imposibilidad de utilizar este método en las crisis asmáticas graves
Menor necesidad de supervisión del tratamiento por personal médico.		Educación a los padres en las técnicas de inhalación	Necesidad de que cada niño disponga de su dispositivo espaciador
Seguridad en su efecto por su experiencia en su uso durante muchos años.		Reforzar la confianza en la familia en el tratamiento que van a seguir.	Requiere de entrenamiento adecuado a los padres

- Corticoides sistémicos

Deben ser utilizados en el manejo integral de la crisis de asma, excepto en las exacerbaciones más leves. Están indicados especialmente cuando:

- Las dosis iniciales de Beta – 2 agonistas de corta acción no han producido una mejoría clínica
- Se sugiere el uso temprano en la primera hora de presentación al servicio de emergencia debido a que reduce en forma significativa el ingreso al hospital. Los lactantes y niños pequeños tienen mayor riesgo de desarrollar rápidamente falla respiratoria.
- La exacerbación se desencadena aun cuando el paciente ya había iniciado corticoides orales.
- En el asma leve se administrado por la vía oral cuando la respuesta al tratamiento inicial con beta agonista es incompleta , es decir, los síntomas

disminuyeron, pero retomaron en menos de 3 horas o los síntomas persisten y empeoran después de iniciar tratamiento con beta agonista.

- La prednisona y la metilprednisona son los más utilizados porque tienen mineral corticoides mínimas.
- La terapia oral es tan efectiva como la intravenosa en niños. En los casos de asma moderada a severa cuando el paciente no tolera la vía oral, los corticoides deben ser administrados por vía parenteral.

Un meta- análisis realizado por adultos no encontró diferencia significativa entre el uso de dosis altas o dosis bajas en el manejo inicial de pacientes hospitalizados con crisis de asma.

Dosis:

- Hidrocortisona: solución para el uso IV/IM. Dosis: inicial 5-7 mg/kg/dosis, luego 3mg/kg C/6 hrs.
- Metilprednisona: solución para uso IV/IM. Dosis. Inicial 2 mg/kg/dosis, luego 1mg/kg C/6 hrs.
- Prednisona: 2 mg/kg/día que se continuara ambulatoriamente por 3 – 5 días.

Los cursos cortos de esteroides después de una crisis de asma disminuyen significativamente el número de recaídas y el uso de B2 agonistas, sin un aparente aumento de los efectos colaterales.

De los corticoides empleados la hidrocortisona es la que presenta mayor potencia mineral corticoide y la vez menor potencia glucocorticoide y la vida media biológica es de 8 a 12 horas, es menor a la vida media de la prednisona y a la prednisona. Dosis bajas de corticoides son las adecuadas en el manejo inicial en los pacientes de crisis agudas. Las dosis altas no ofrecen ventajas terapéuticas. En estudios y versiones recientes, no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en el volumen de espiración forzada en un segundo (VEF1) cuando se usan dosis altas, medias y bajas.

Propiedades de los Corticosteroides

Agente	Dosis equivalente (mg)	Potencia gluco – corticoide	Potencia mineralo- corticoide	Plasma t ½ (horas)	Biológico t ½ (horas)
Hidrocortisona	25	1	1	1-2	8-12
Prednisona	5	4	0.8	2.5	12-36
metilprednisolona	4	5	0.5	1-3	12-36

Los efectos adversos de los corticoides se relacionan tanto con la dosis como con la duración del tratamiento, aunque hay evidencia de que estarían más relacionadas con la dosis. Los efectos más comunes son: Enfermedad de Cushing, aumento de peso, excitabilidad, pero son controlables y no limitan su uso. Sin embargo el retardo del crecimiento en los niños tiene que ser considerados como de vital importancia ya que pueden presentarse con los preparados orales incluso con dosis diaria bajas o moderadas. Otros efectos secundarios incluyen: intolerancia a la glucosa, osteoporosis, alteraciones emocionales, síntomas gastrointestinales, edema, hipotensión e hipocalcemia.

El diagnóstico del asma se establece básicamente por la historia clínica y se confirma mediante las pruebas de función pulmonar (PFP), principalmente la espirometría, para esto se debe conocer la clasificación la cual consiste desde los síntomas leves esporádicos hasta los síntomas graves continuos, con limitación de las actividades físicas diarias y se clasifica de la siguiente manera: Intermitente, Leve, Moderada persistente, Grave persistente.

Tomando en cuenta que esta enfermedad puede confundirse con otras patologías tales como: Enfermedad por reflujo gastroesofágico, Alteración de la mecánica de la deglución, Displacia broncopulmonar, Bronquiolitis, Cuerpo extraño en vías aéreas, Tuberculosis, Síndrome de Loeffler, Malformaciones congénitas

broncopulmonares, Inmunodeficiencia, Traqueomalacia, Estenosis traqueal o bronquial, Miocarditis, Tumores endobronquiales.

Las pruebas de laboratorio se utilizan para ayudar a descartar condiciones diferentes al asma que causan síntomas similares. Entre estas pruebas tenemos: Prueba de alergia, gases en sangre, hemograma, panel metabólico completo, teofilina, otras pruebas que pueden solicitarse son pruebas de fibrosis quística, cultivo de esputo, frotis y cultivo para mico bacterias, biopsia pulmonar, citología del esputo, pruebas de función pulmonar, espirometría, prueba de metacolina, Flujometría, esta patología tiene un tratamiento psicológico y uno farmacológico, al referirse del emocional se habla de Educación del paciente y de los familiares en relación con la enfermedad y el paciente, Control ambiental, explicación sobre el tratamiento farmacológico, Inmunoterapia cuando está indicada, Evaluación Clínica Periódica, el manejo terapéutico consiste en: Beta-2 agonista intravenosos, Corticoides sistémicos, Beta-2 agonista por vía inhalatoria, terapias de nebulización continuas a dosis 0.5mg- 1mg/kg/hora (máximo 15mg hora).

VI. DISEÑO METODOLÓGICO

a) Tipo de estudio

Tipo de investigación documental descriptiva. Fundamentada en la consulta de documentos (libros, revistas, internet, etc.) con el propósito de analizar de forma descriptiva y exploratoria un tópico en particular.

b) Área de estudio

Área de Epidemiología la cual estudia la distribución y los determinantes de estados o eventos (en particular de enfermedades) relacionados con la salud y la aplicación de esos estudios al control de enfermedades y otros problemas de salud.

c) Recolección de la información

La información fue recolectada de fuente secundaria, los investigadores utilizaron revistas científicas, páginas de internet, artículos y publicaciones científicas donde se aborda la temática de investigación. Se consideraron dentro de este estudio todos los datos bibliográficos útiles para cumplir con los objetivos planteados en la investigación, la cual fue realizada de forma ordenada, con la finalidad de construir conocimientos. Para lo cual se utilizó una estrategia con la que se analizó sistemáticamente sobre el subtema utilizando diferentes documentos. Una vez recopilada la información fue revisada, ordenada y se elaboró el informe final.

d) Instrumento de recolección

Se elaboraron fichas bibliográficas, análisis de documentos y de contenidos. De igual forma se elaboró un esquema de trabajo, bosquejo del subtema, esquemas, cuadros sinópticos y registros de datos.

e) Presentación de la información

Se utilizaron herramientas de informática, para el levantado de texto. La información fue digitada en el programa de Microsoft Word 2007 y 2010 y el programa de Microsoft Power Point 2007 y 2010 para la presentación final.

f) Ética en la confidencialidad de los datos

Para la realización de este estudio únicamente se utilizó información documental guardando los principios éticos en investigación para ser divulgados posteriormente.

VII. CONCLUSIONES

1. Característicamente el asma se presenta en forma crónica o recurrente, sus síntomas principales son tos, sibilancias, disnea y sensación de opresión torácica, por la constricción reversible o parcialmente reversible de las vías aéreas. Un ataque de asma puede ocurrir cuando se expone la persona a factores desencadenantes.
2. Los Factores desencadenantes del asma son: el Humo del Tabaco, Ácaros del Polvo, Contaminación Atmosférica, Contaminantes del aire como el **Ozono a nivel del suelo, dióxido de sulfuro (SO₂): materia de partícula, Óxido de nitrógeno (NOx), Alérgenos de Cucarachas, Mascotas, y Moho.**
3. El diagnóstico se establece básicamente por la historia clínica y se confirma mediante las Pruebas de función pulmonar (PFP) y pruebas de laboratorio como Pruebas de Alergia, Gases en Sangre, Hemograma, Panel Metabólico Completo, Teofilina, Cultivo esputo y Citología de esputo.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. Asociación Latinoamericana del Tórax (ALAT). (2011). *Declaración sobre las Enfermedades Respiratorias Crónicas No Transmisibles*. Recuperado de: <https://www.alatorax.org/de-interes-general/declaracion-sobre-las-enfermedades-respiratorias-cronicas-no-transmisibles>.
2. Canceco L. (1992). *Epidemiología de las enfermedades alérgicas*. México.
3. Carrillo T. (2012). *Alergia al polvo: ¿qué son los ácaros y cómo evitarlos?* Recuperado de: <http://www.alergiafbbva.es/los-responsables-de-la-rinoconjuntivitis-y-el-asma-alergicas/8-alergia-al-polvo-%C2%BFque-son-los-acaros-y-como-evitarlos/>
4. Educación Ambiental. (s.f.) *La contaminación atmosférica*. Recuperado de: <http://www.jmarcano.com/recursos/contamin/catmosf.html>
5. El Nuevo Diario. (2010). *Cambios climáticos inciden en aumento de casos de asma*. Entrevista del Dr. Maltez del Periódico El Nuevo Diario. Recuperado de <http://www.elnuevodiario.com.ni/contactoend/73562-cambio-climatico-incide-aumento-casos-asma/>
6. Estudios de Casos en Medicina Ambiental (CSEM). (2007). *Desencadenantes Ambientales del Asma*. Evaluación Clínica, Recuperado de: http://www.atsdr.cdc.gov/es/csem/asma/asma_factores.html
7. Geosalud, (s.f.). *Factores Ambientales que producen ASMA*. Recuperado de: http://www.geosalud.com/asma%20pacientes/factores_ambientales.html
8. Graham, B. (1992). *Prevalencia del Asma*. México.

9. Guerreiro T. (2008). *Factores de riesgo del Asma Bronquial del adulto*, en el área de Atención Primaria. Recuperado de: <http://www.16deabril.sld.cu/rev/234/03.html>

10. Hernández, E. (2002). *Enfermedades respiratorias pediátricas*. México.

11. ISAAC. (2009). *Prevalencia y factores asociados al asma*. Recuperado de: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342009000300007

12. La Onda Verde (NRDC). (2005): *Asma y contaminación aérea*. Recuperado de: <http://www.nrdc.org/laondaverde/health/effects/asthma.asp>

13. Loscalzo, H. (2009). *Principios de Medicina Interna*.

14. Maltez. (2010). *Alergia es la primera causa*. Recuperado de: <http://www.elnuevodiario.com.ni/contactoend/73562-cambio-climatico-incremento-casos-asma/>

15. Ministerio de Salud. (s.f.). Ministerio de Salud, Presidencia de la Nación. Recuperado de <http://www.msal.gov.ar/index.php/0-800-salud-responde/351-enfermedades-respiratorias-cronicas>

16. Ministerio de Salud de Brasil. (2013) *Enfermedades Respiratorias Agudas*. Recuperado de: <http://www.rionegro.gov.ar/?contID=17803>

17. Organización Mundial de la Salud (OMS). (2011) *10 Datos sobre el asma*. Recuperado de: <http://www.who.int/features/factfiles/asthma/es/>

18. Organización Mundial de la Salud (OMS). (2015) *Enfermedades no transmisibles*. Recuperado de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs355/es/>
19. Organización Mundial de la Salud (OMS). (2015) *Repaso de la Salud Mundial*. Recuperado de: <http://www.who.int/features/factfiles/asthama/es/>
20. Rodríguez N. (2012). *Alergia a Animales*. Recuperado de: http://www.alergia.ws/al_animales.htm
21. Salud Ambiental. (2010). *Asma y Moho*. Recuperado de: <http://eliminarmoho.org/asma-moho>
22. The Hospital for Sick Children. (2015). *Factores desencadenantes del asma*. Recuperado de: <http://www.aboutkidshealth.ca/En/HealthAZ/Multilingual/ES/Pages/Asthma-triggers.aspx>
23. Welker G. (2015). *Asma y tabaquismo: una combinación peligrosa*. Recuperado de: <http://www.grupogamma.com/2014/05/asma-y-tabaquismo-una-combinacion-peligrosa/>
24. Yejuda F. (1997). *Infecciones respiratoria en niños*. Washington D.C.: Yejuda Benguigui Francis.

ANEXOS

ANEXOS

FIGURAS

Figura 1. Esquema gráfico de la Anatomía del Sistema Respiratorio.

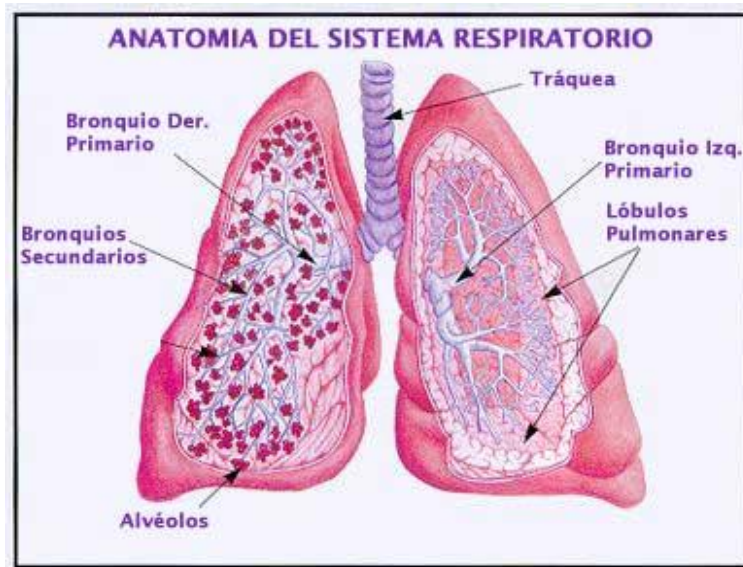


Figura 2. Esquema representativo del bronquiolo normal y bronquiolo asmático.

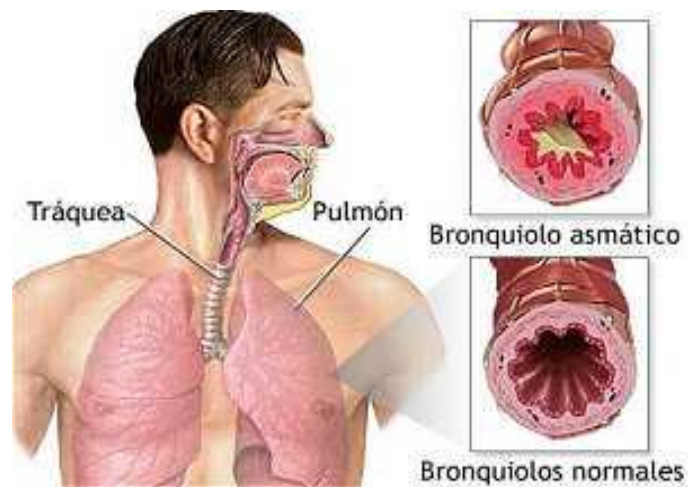


Figura 3. Esquema gráfico de la dificultad para respirar producida por el asma.

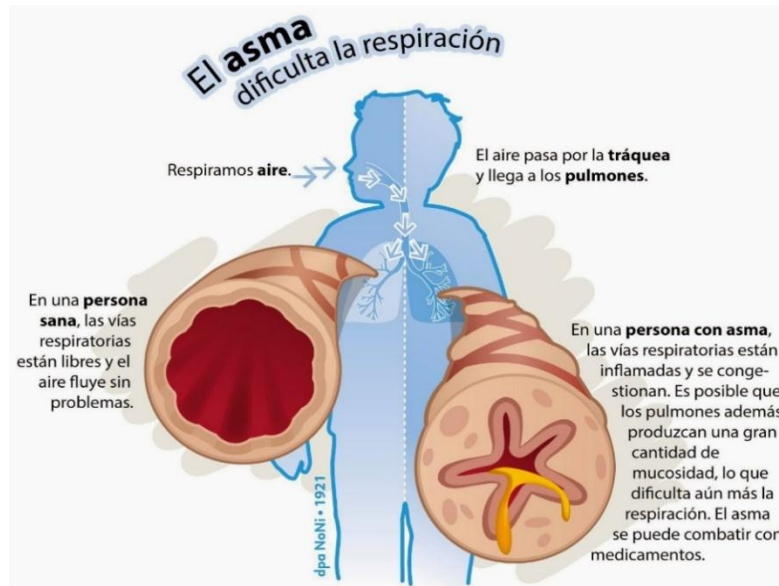


Figura 4. Representación gráfica de los síntomas del asma.

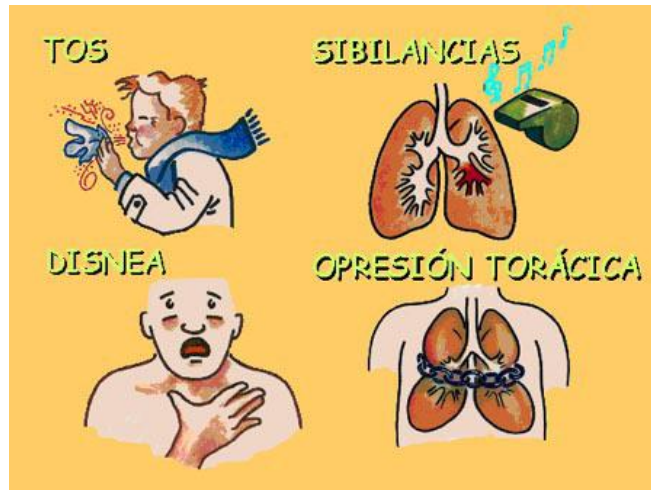


Figura 5. Representación gráfica de los Factores desencadenantes del Asma. Consumo de Tabaco, Contaminación Atmosférica, Mascotas, Ácaros de polvo.



Figura 6. Representación gráfica de los Factores desencadenantes del Asma.



Figura 7. Representación gráfica del Flujometro y sus partes



Figura 8. Esquematización gráfica del Nebulizador y sus partes.

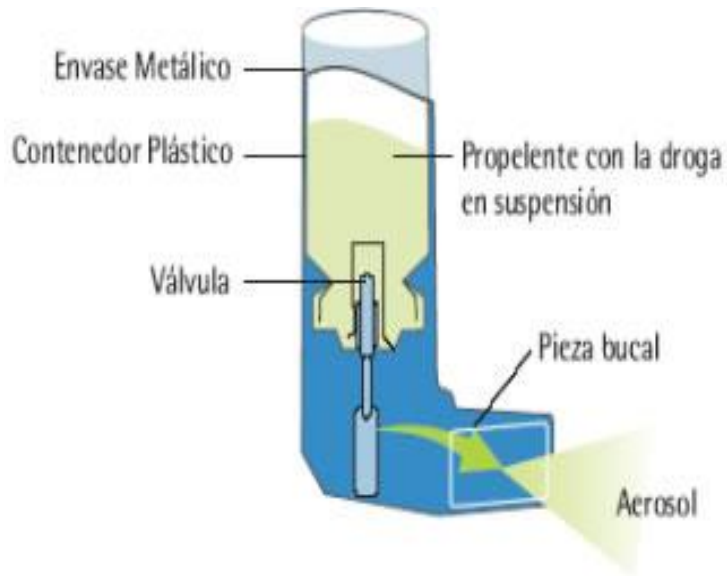


Figura 9. Representación gráfica de la Espirometría.



Figura 10. Esquema representativo del Tratamiento para el Asma con Broncodilatadores.

<h2 style="text-align: center;">ASMA – Tratamiento Broncodilatadores</h2>			
Farmaco	Mecanismo de accion	Dosis y vias de administracion	Efectos colaterales
Betamimeticos	Incrementan el AMPc por activacion de la adenilciclada	S: 2-4mg/6-8h VO 200mcg/6-8h INH T: 2.5-5mg/8h	Temblo de las extremidades, ansiedad, cefalea, taquicardia, insomnio
Metixantinas	Inhiben a la fosfodiesterasa y aumentan el AMPc	5-6mg/Kg en 15 min IV seguir con infusion continua 0.7-1mg/Kg/h	Cefalea, taquicardia, vomito, nauseas, excitacion, insomnio, hipotension
Anticolinergicos	Bloquean a la acetilcolina	2 inhalaciones/4-6-8h No rebasar de 12 inhalaciones al dia	Sequedad de boca, irritacion orofaringea, reacciones alergicas
Cromonas	Inhiben la salida de mediadores quimicos Profilactico. Antiinflam.	CGS: 20mg/6h INH NCS: 2 inhalaciones/6h KT: 1mg/12h VO	Irritacion traqueobronquial por la inhalacion
Corticosteroides	Antiinflamatorios. Inhiben la salidad de leucotrienos	BM: 100-200mcg/6h INH Prednisona: 2mg/Kg/dia por 10 dias	Candidiasis bucal y faringea, ronquera o irritacion de la garganta

GLOSARIO

Acropaquia: Constituyen un engrosamiento de las falanges distales de los dedos de las manos y los pies.

Agonista: Un agonista es aquella sustancia que es capaz de unirse a un receptor celular y provocar una acción determinada en la célula generalmente similar a la producida por una sustancia fisiológica.

Asma: Es una enfermedad que provoca que las vías respiratorias se hinchen y se estrechen. Esto hace que se presenten sibilancias, dificultad para respirar, opresión en el pecho y tos.

Asma intrínseca: El asma intrínseca o no alérgico es aquella forma de asma en que no se encuentran alérgenos como desencadenantes del mismo.

Disnea: Ahogo o dificultad en la respiración. La disnea conlleva un sobreesfuerzo para respirar.

Emetizante: Acceso de tos provocado por la comida y seguido de vómitos alimentarios, observado en la tuberculosis pulmonar.

Escopolamina: También conocida como burundanga, es un alcaloide tropánico que se encuentra como metabolito secundario de plantas en la familia de las solanáceas como el beleño blanco, la burladora o borrachero, la mandrágora, la escopolia, la brugmansia y otras plantas de los mismos géneros.

Espirometría: Es un estudio indoloro del volumen y ritmo del flujo de aire dentro de los pulmones.

Intrapleural: Está localizado en el interior de la pleura. Se dice de la vía de administración de fármacos por la cual estos son introducidos directamente dentro de la cavidad pleural.

Metacolina: Es un agonista colinérgico sintético no selectivo del tipo éster de colina que actúa uniéndose y activando receptores muscarínicos de la acetilcolina como parte del sistema nervioso parasimpático.

Muscarínicos: Es un agente que inhibe competitivamente la actividad del receptor muscarínico, localizados mayormente en el músculo liso de algunos órganos y glándulas. La mayoría son sintéticos, pero los alcaloides de belladona, como la Escopolamina y la atropina son extractos naturales.

Sibilancia: También llamado estertor sibilante, es el sonido que hace el aire al pasar por las vías respiratorias congestionadas; se trata de un sonido agudo y silbante.