

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**BRONCOCONSTRICCIÓN INDUCIDA POR EJERCICIO
EN NIÑOS ENTRE 5 Y 12 AÑOS CON
DIAGNÓSTICO DE ASMA**

DHELTMY ARACELY CASTILLO JEREZ

**Tesis
Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría
Para obtener el grado de
Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría**

Enero 2018



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.362.2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): **Dheltmy Aracely Castillo Jerez**

Registro Académico No.: **200730469**


Ha presentado, para su **EXAMEN PÚBLICO DE TESIS**, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Pediatría**, el trabajo de TESIS **BRONCOCONSTRICCIÓN INDUCIDA POR EJERCICIO EN NIÑOS ENTRE 5 Y 12 AÑOS CON DIAGNÓSTICO DE ASMA**

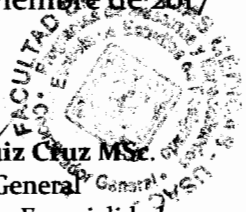
Que fue asesorado: **Dr. Omar Moisés Ochoa Orozco MSc.**

Y revisado por: **Dr. Julio Cesar Fuentes Mérida MSc.**

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la **ORDEN DE IMPRESIÓN para enero 2018**

Guatemala, 15 de noviembre de 2017


Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades



LARC/mdvs

Quetzaltenango, 19 de julio de 2017

Doctor
Julio Cesar Fuentes Mérida
Coordinador Específico
Escuela Estudios de Postgrado
Hospital Regional de Occidente
Presente

Respetable Dr. Fuentes:

Por este medio le informo que he asesorado a fondo el informe final de Graduación que presenta la Doctora **DHELMY ARACELY CASTILLO JEREZ** Carne 200730469 de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, el cual se titula: **"BRONCOCONSTRICCIÓN INDUCIDA POR EJERCICIO EN NIÑOS ENTRE 5 Y 12 AÑOS CON DIAGNÓSTICO DE ASMA"**

Luego de la asesoría, hago constar que la Dra. Castillo Jerez, ha incluido sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la facultad de Ciencias Médicas

Agradeciendo la atención a la presente me suscribo de usted, atentamente.

EN BUSCA DE LA EXCELENCIA ACADEMICA

"Id y Enseñad a Todos"



Dr. Omar Moisés Ochoa Orozco MSc.
Asesor de Tesis
Escuela de Estudios de Post Grado
Hospital Regional de Occidente

DR. OMAR M. OCHOA
NEUMOLOGO PEDIATRA
COL. 10.933

Quetzaltenango, 19 de julio de 2017

Doctor
Omar Moisés Ochoa Orozco
Docente Responsable
Maestría En Pediatría
Hospital Regional de Occidente
Presente

Respetable Dr. Ochoa:


Por este medio le informo que he revisado a fondo el informe final de Graduación que presenta la Doctora **DHELTMY ARACELY CASTILLO JEREZ** Carne 200730469 de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, el cual se titula: **"BRONCOCONSTRICCIÓN INDUCIDA POR EJERCICIO EN NIÑOS ENTRE 5 Y 12 AÑOS CON DIAGNÓSTICO DE ASMA"**

Luego de la revisión, hago constar que la Dra. Castillo Jerez, ha incluido sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la facultad de Ciencias Médicas

Agradeciendo la atención a la presente me suscribo de usted, atentamente.

EN BUSCA DE LA EXCELENCIA ACADEMICA

"Id y Enseñad a Todos"


Dr. Julio César Fuentes Mérida MSc.
Revisor de Tesis
Escuela de Estudios de Post Grado
Hospital Regional de Occidente



A: Dr. Omar Moisés Ochoa Orozco, MSc.
Docente responsable.
Hospital Regional Occidente

De: Dr. Mynor Ivan Gudiel Morales
Unidad de Tesis Escuela de Estudios de Post-grado

Fecha de recepción del trabajo para revisión: 1 de Agosto 2017

Fecha de dictamen: 7 de Agosto de 2017

Asunto: Revisión de Informe final de:

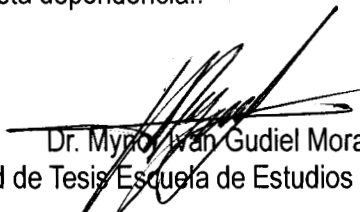
DHELTMY ARACELY CASTILLO JEREZ

Título:

BORNCOCONSTRICION INDUCIDA POR EJERCICIO EN NIÑOS ENTRE 5 Y 12 AÑOS CON
DIAGNOSTICO DE ASMA

Sugerencias de la revisión:

- Defina bien el diseño de investigación porque en sus resultados presenta estimadores de OR que solo se utilizan en diseños de casos y controles. ✓
- Su estudio se enfoca mas a un estudio transversal analítico y en este caso la fuerza de asociación se mide con la razón de prevalencia o RP ✓
- Solicitar examen privado al realizar las sugerencias no es necesario presentarlo nuevamente a esta dependencia.. ✓


Dr. Mynor Ivan Gudiel Morales
Unidad de Tesis Escuela de Estudios de Post-grado



INDICE

I.	INTRODUCCIÓN	-01-
II.	ANTECEDENTES	-03-
III.	OBJETIVOS	-16-
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS	-17-
V.	RESULTADOS	-25-
VI.	DISCUSIÓN Y ANÁLISIS	-39-
	6.1. CONCLUSIONES	-41-
	6.2. RECOMENDACIONES	-43-
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	-44-
VIII.	ANEXOS	-47-

INDICE DE TABLAS

TABLA 1	-27-
TABLA 2	-28-
TABLA 3	-29-
TABLA 4	-30-
TABLA 5	-31-
TABLA 6	-32-
TABLA 7	-33-
TABLA 8	-34-
TABLA 9	-35-
TABLA 10	-36-
TABLA 11	-37-
TABLA 12	-38-

BRONCOCONSTRICCIÓN INDUCIDA POR EJERCICIO EN NIÑOS ENTRE 5 Y 12 AÑOS CON DIAGNÓSTICO DE ASMA.

Autora: ¹Castillo, Dheltmy ²Ochoa, Omar

1. Residente de Pediatría, Hospital Regional de Occidente
2. Neumólogo Pediatra

Palabra Clave: Asma, Broncoconstricción Inducida por Ejercicio, FEM, Factores de Riesgo, Prevalencia.

RESUMEN

Introducción: La broncoconstricción inducida por ejercicio (BIE) es una manifestación frecuente en niños asmáticos en la cual, las vías respiratorias reaccionan exageradamente ante determinadas formas y tipos de ejercicio. Los procesos inflamatorios adquieren en la BIE una especial relevancia. Diferentes estímulos, en este caso el ejercicio, son capaces de provocar una serie de acontecimientos fisio-patológicos que desencadenan la liberación de mediadores inflamatorios, provocan inflamación y finalmente obstrucción en las vías respiratorias.

Metodología: Se realizó un estudio descriptivo prospectivo longitudinal de prevalencia de BIE en niños entre 5 y 12 años con asma, que consultaron al Hospital Regional de Occidente, realizando prueba para el diagnóstico de BIE.

Resultados: Se incluyeron 60 pacientes con diagnóstico de asma, observando que el sexo masculino en los 25 pacientes con diagnóstico de BIE, presentó el mayor porcentaje con un 56%. La edad comprendida de 11-12 años presentó el mayor porcentaje de BIE con un 28%. Se estimó que la media de edad de los pacientes con diagnóstico de asma fue de 9 años con una desviación estándar de 2 años y de los pacientes con prueba positiva de BIE media de 10 años y desviación estándar de 2 años. El 42% presentó BIE. Se encontró diferencia estadísticamente significativa entre la frecuencia cardíaca mayor de 100 x' entre los pacientes con asma (75%) y los pacientes con BIE (80%), ($X^2=10.18$). Los factores de riesgo que tienen OR mayor de 1 incluyen el nivel socioeconómico bajo, contaminación en casa (por humo de cigarrillos, uso de parafina, carbón o leña), contaminación atmosférica, destete temprano de lactancia, clima ambiental frío, ser prematuro, antecedentes personales de alergia y antecedentes familiares de asma bronquial en padres y hermanos, sin embargo únicamente los factores protectores con un valor de OR menor a 1 son el hacinamiento y ser de sexo masculino. Se consideran estadísticamente significativos los factores de riesgo antecedentes familiares de asma bronquial en padres o hermanos y el nivel socioeconómico o cultural bajo.

Conclusiones: La BIE en paciente con diagnóstico de asma se presentó en un 42% de los pacientes evaluados. Factores de riesgo con asociación estadísticamente significativos son antecedentes familiares de asma bronquial en padres o hermanos y nivel socioeconómico o cultural bajo.

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA.
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS.
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSGRADO.

BRONCOCONSTRICCIÓN INDUCIDA POR EJERCICIO EN NIÑOS ENTRE 5 Y 12 AÑOS CON DIAGNÓSTICO DE ASMA.

Autora: ¹Castillo, Dheltmy ²Ochoa, Omar

1. Residente de Pediatría, Hospital Regional de Occidente
2. Neumólogo Pediatra

Palabra Clave: Asma, Broncoconstricción Inducida por Ejercicio, FEM, Factores de Riesgo, Prevalencia.

ABSTRACT

Introduction: Exercise-induced bronchoconstriction (BIE) is a frequent manifestation in asthmatic children in which the respiratory tract overreacts to certain forms and types of exercise. The inflammatory processes acquire special relevance in the BIE. Different stimuli, in this case exercise, are capable of causing a series of physio-pathological events that trigger the release of inflammatory mediators, cause inflammation and finally obstruction in the respiratory tract.

Methodology: A longitudinal prospective descriptive study of BIE prevalence was performed in children between 5 and 12 years old with asthma, who consulted the Regional Hospital of the West, performing tests for the diagnosis of BIE.

Results: Sixty patients diagnosed with asthma were included, observing that the male sex in the 25 patients diagnosed with BIE, presented the highest percentage with 56%. The age comprised of 11-12 years presented the highest percentage of BIE with 28%. It was estimated that the average age of the patients with a diagnosis of asthma was 9 years with a standard deviation of 2 years and of patients with a positive BIE test of 10 years and a standard deviation of 2 years. 42% presented BIE. A statistically significant difference was found between the heart rate greater than 100 x 'between patients with asthma (75%) and patients with BIE (80%), ($X^2 = 10.18$). Risk factors that have OR greater than 1 include low socioeconomic status, contamination at home (from cigarette smoke, use of paraffin, coal or firewood), air pollution, early weaning, cold weather, being premature, antecedents personal allergies and family history of bronchial asthma in parents and siblings, however only the protective factors with an OR value of less than 1 are overcrowded and male. The risk factors family history of bronchial asthma in parents or siblings and low socioeconomic or cultural level are considered statistically significant.

Conclusions: BIE in a patient with a diagnosis of asthma was present in 42% of the patients evaluated. Risk factors with statistically significant association are family history of bronchial asthma in parents or siblings and low socioeconomic or cultural level.

I. INTRODUCCIÓN:

La broncoconstricción inducida por ejercicio (BIE) es una manifestación frecuente en niños asmáticos en la cual, las vías respiratorias reaccionan exageradamente ante determinadas formas y tipos de ejercicio.

Los procesos inflamatorios adquieren en la Broncoconstricción Inducida por Ejercicio una especial relevancia. Así, diferentes estímulos, en este caso el ejercicio, son capaces de provocar una serie de acontecimientos fisiopatológicos que desencadenan la liberación de mediadores inflamatorios, provocan inflamación y finalmente obstrucción en las vías respiratorias.

La prevalencia del asma y de broncoconstricción inducida por ejercicio es creciente. Los datos de la literatura son amplios y muy variables por razones metodológicas. El objetivo del presente trabajo fue determinar la prevalencia de este problema en un grupo de niños asmáticos entre 5 y 12 años, quienes consultaron al Hospital Regional de Occidente durante los meses de marzo a octubre del año 2015. Se realizó un estudio descriptivo y prospectivo, con una muestra constituida por 60 pacientes en quienes presentaban diagnóstico de asma. Las variables que se estudiaron, fueron extraídas de las boletas recolectoras de datos que se tomaron de cada de paciente, identificando el género y edad más frecuente, síntomas y signos frecuentes, factores de riesgo y los valores de FEM (variación mayor al 10% después de la realización de ejercicio).

El diagnóstico de ambas entidades puede ser dificultoso, y ante cualquier sospecha clínica, debemos hacer esfuerzos para objetivarlo. Existen múltiples etapas, muchas de ellas basadas en pruebas complejas y caras, tanto desde el punto de vista de los recursos materiales como humanos.

Se valoraron síntomas, signos clínicos y flujometría, a un grupo de pacientes de la consulta externa de neumología entre 5 y 12 años, durante un período de tiempo de 6 meses, que tenían diagnóstico de asma, para conocer el porcentaje de broncoconstricción inducida por el ejercicio, realizando una prueba que consiste en una carrera libre durante 6 min y realizada a las 8:30 h de la mañana para intentar tener unas condiciones ambientales similares.

La BIE tiene una prevalencia en pacientes con asma bronquial que oscila entre un 40-90%, y utilizando la metodología de odds ratio se establece factores que representarían mayor riesgo de BIE.

Se encontró que la medición del Flujo Espiratorio Máximo con el flujometro miniwrigth, de los 60 pacientes evaluados el 58% presentó variación del FEM menor al 10% con ejercicio lo que nos indica que en su totalidad no presentaron Broncoconstricción Inducida por Ejercicio, la prevalencia fue del 42% presentando diagnóstico de BIE.

Se estimó que la media de edad de los pacientes con diagnóstico de asma fue de 9 años con una desviación estandar de 2 años y de los pacientes con prueba positiva de BIE media de 10 años y desviación estandar de 2 años.

Con respecto a signos y síntomas que se presentaron son: la frecuencia cardiaca mayor a 100 latidos por minuto en un 75% de los pacientes, sibilancias se presentaron únicamente en 15% de los pacientes, la tos en el 66% de los pacientes, disnea únicamente en 6% de ellos, dolor torácico en un 3% como lo menciona la literatura siendo estos síntomas y signos de mayor importancia en la broncoconstricción. Los valores de oximetría únicamente en el 20% de los pacientes desaturaron a valores menores del 90%.

Se encontró diferencia estadísticamente significativa entre la frecuencia cardiaca mayor de 100 x' entre los pacientes con asma (75%) y los pacientes con BIE (80%), ($X^2 = 10.18$).

Los factores de riesgo en pacientes con BIE con un valor de OR mayor de 1 se encontraron el nivel socioeconómico bajo, contaminación en casa (por humo de cigarrillos, uso de parafina, carbón o leña), contaminación atmosférica, destete temprano de lactancia, clima ambiental frío, ser prematuro, antecedentes personales de alergia y antecedentes familiares de asma bronquial en padres y hermanos, únicamente los factores protectores con un valor de OR menor a 1 son el hacinamiento y ser de sexo masculino. La asociación de BIE y estos Factores de Riesgo se consideran estadísticamente significativos en antecedentes familiares de asma bronquial en padres o hermanos y el nivel socioeconómico o cultural bajo.

II. ANTECEDENTES:

2.1. HIPERREACTIVIDAD BRONQUIAL:

DEFINICIÓN:

En **1992**, *Dolovich y col* (43), definieron la hiperreactividad bronquial (HRB) como la sensibilidad anormal de las vías aéreas, que se expresa como un incremento de la obstrucción al flujo aéreo, tras la exposición a diversos estímulos o agentes farmacológicos, químicos o físicos.

En el año **2008**, *Berend y col* (44), en un artículo especial sobre mecanismos de HRB, explican que la HRB es una respuesta exagerada de las vías respiratorias a una gran variedad de estímulos.

Según estos autores, la HRB representa uno de los modelos cardinales de asma, y soporta o explica la broncoconstricción periódica que, típicamente, sufre el asmático. Reconocen que la HRB está presente en algún momento de la historia natural de la enfermedad asmática, y que es fundamental en el diagnóstico. Dicho esto, los autores, consideran que la HRB no es exclusiva del asma, sino que puede estar presente en sujetos asintomáticos, particularmente atópicos, en los cuales su significado es incierto. Igualmente consideran que la HRB puede acontecer en sujetos con IRA, EPOC, fibrosis quística.

MECANISMOS:

En cuanto a los mecanismos de HRB, existen autores que describen una gran variedad de posibilidades. Entre ellas: anomalías de los músculos superficiales, inflamación y remodelado de la vía respiratoria, elaboración de mediadores inflamatorios, alteración de las cargas elásticas contra las que se contraen los músculos de superficie, etc.

Ninguno de estos mecanismos, ha conseguido proporcionar una explicación completa y satisfactoria de este fenómeno.

VALORACIÓN/ESTÍMULOS:

La HRB puede ser medida con test de provocación utilizando diferentes estímulos, cuyos resultados pueden tener distintas implicaciones clínicas. Los estímulos pueden ser clasificados en **directos**, cuando actúan sobre los receptores de los músculos de superficie, caso de la histamina o la metacolina, o **indirectos**, cuando lo hacen a través

de algún mecanismo intermedio como la inflamación, la liberación de mediadores celulares o la estimulación de las vías patológicas neurales.

Los estímulos indirectos pueden ser divididos a su vez en *químicos*, tales como el AMP, o en *físicos*, que representan todo lo que altera el ambiente físico de las vías respiratorias, e incluye los alergenos, el ejercicio, el aire frío, las soluciones salinas hipertónicas o el manitol.

Otra forma de clasificar a los estímulos, podría ser en un primer grupo de estímulos **específicos**, entre los que se encuentran los alergénicos, y un segundo grupo de estímulos **inespecíficos**, entre los que se reconocen tres subgrupos, los farmacológicos, los físicos y los químicos.

Dentro de los *agentes farmacológicos* están, los fármacos colinérgicos: metacolina, carbacol; las aminas vasoactivas: histamina, serotonina; los péptidos vasoactivos: bradiquinina; los metabolitos del ácido araquidónico: PGD₂, PGF₂, LTC₄, LTD₄; y otros agentes como la adenosina, propranolol, metoxamina.

Entre los *estímulos físicos* encontramos al ejercicio; la hiperventilación isocápnic con aire frío o ambiental; la inhalación de suero salino hipertónico; la inhalación de agua destilada, etc.

Los *estímulos químicos* están representados por una serie de sustancias entre las que destacan: el dióxido de azufre y nitrógeno, el ácido nítrico, el ozono y el humo de tabaco. Dentro de este grupo podemos considerar a los sensibilizantes tipo isocianatos, que a su vez, se añaden a los neumoalergenos dentro del grupo de los estímulos específicos, pues afectan solamente a los individuos sensibilizados a ellos.

Desde otro punto de vista, si manejamos la información epidemiológica y valoramos los orígenes y la evolución de la HRB, podemos considerar dos grandes grupos de estímulos: los inductores y los incitadores.

Los estímulos **inductores** convierten al sujeto en hiperreactivo cuando no lo era. Los estímulos **incitadores** generan la broncoconstricción en quién ya es hiperreactivo. Los estímulos inductores tienen mucho que ver con la génesis del asma, mientras que los estímulos incitadores, tienen responsabilidad en la aparición del broncoespasmo y de los síntomas.

Por otro lado, existen una serie de factores de riesgo que se asocian con la inflamación de la vía aérea y posiblemente con la génesis del asma. Entre ellos se encuentran la atopia, la infección, la contaminación ambiental y el tabaco. La cuestión que se plantea es

si estos mismos factores pueden ocasionar HRB y consecuentemente asma. Si fuese así la HRB sería un excelente marcador de asma.

La atopia es un término que se refiere a la particularidad que presentan algunas familias de padecer una serie de enfermedades entre las que se encuentran la fiebre del heno (rinitis alérgica), dermatitis atópica y asma. Los estudios epidemiológicos más recientes sugieren una cierta asociación entre atopia e HRB. Dicha asociación es más evidente en los sujetos jóvenes, y tiene relación directa con la exposición a alérgenos, aumentando cuando el sujeto atópico se expone al alérgeno y disminuyendo cuando evita el contacto con el mismo.

La posibilidad de poder inhibir este tipo de respuesta específica y la HRB inespecífica posterior, mediante corticoides, apoya la relación entre HRB e inflamación de la vía aérea. No obstante, algunos estudios, demuestran que la atopia y la HRB pueden ser dos fenómenos independientes que, incluso, se heredarían separadamente. Actualmente podría plantearse y parece más probable la existencia de una asociación causal entre ambas.

2.2. ASMA:

En **1997**, la definición por el “USA National Institute of Health” en sus “Guidelines for the Diagnosis and Management of Asthma”: “enfermedad inflamatoria crónica de las vías aéreas en la cual muchas células y elementos celulares, particularmente mastocitos, eosinófilos, linfocitos T, macrófagos, neutrófilos y células epiteliales, juegan un papel en sujetos susceptibles, causando episodios recurrentes en los que la inflamación provoca pitos, disnea, opresión torácica y tos, especialmente por la noche y primeras horas de la mañana. Estos episodios se asocian con una variable pero notable obstrucción de las vías respiratorias que es reversible tanto de forma espontánea como con tratamiento. La inflamación también provoca una hiperreactividad bronquial a una gran variedad de estímulos”. Casi diez años más tarde, en **2006**, la misma Institución, en el documento de revisión “Global Strategy for Asthma Management and Prevention”, establece la definición del asma en función de sus características clínicas, fisiológicas y patológicas. Considera que el modelo de historia clínica predominante, presenta datos episódicos de disnea de predominio nocturno, a menudo acompañados de tos y sibilancias en la auscultación respiratoria. Establece que el modelo fisiológico principal, es la obstrucción respiratoria episódica caracterizada por limitación en el flujo espiratorio.

Finalmente, recoge el modelo patológico dominante, como inflamación de las vías respiratorias, a veces asociada con cambios estructurales (remodelado). Teniendo en

cuenta que el asma tiene componentes genéticos y ambientales, y que su patogénesis no está aclarada completamente, la definición que hace el US National Health Institute, en esta revisión, es descriptiva, y como hemos dicho se basa en las consecuencias funcionales de la inflamación de las vías respiratorias: *“Asma es una enfermedad inflamatoria crónica de las vías respiratorias, en la cual juegan un papel muchas células y elementos celulares. La inflamación crónica está asociada con la hiperreactividad bronquial que conduce a episodios recurrentes de pitos, dificultad respiratoria, opresión torácica y tos, particularmente por la noche o a primera hora de la mañana. Estos episodios están asociados habitualmente con una amplia pero variable obstrucción al flujo aéreo dentro de los pulmones que con frecuencia es reversible espontáneamente o con medicación”*.

En el año **2009**, en la *“Guía Española para el Manejo del Asma”* (GEMA), consenso de numerosas sociedades científicas y del Foro español de pacientes, se simplifica la definición diciendo: *“Enfermedad inflamatoria crónica de las vías respiratorias, en cuya patogenia intervienen diversas células y mediadores de la inflamación, condicionada en parte por factores genéticos y que cursa con hiperreactividad bronquial y una obstrucción variable al flujo aéreo, total o parcialmente reversible, ya sea por la acción medicamentosa o espontáneamente”*.

2.3. BRONCOCONSTRICION INDUCIDA POR EJERCICIO:

Todos los asmáticos pueden sufrir variaciones en el calibre de sus vías respiratorias en un corto espacio de tiempo, en función de la exposición y de la respuesta a diferentes estímulos.

Al contrario de lo que sucede con la mayoría de los estímulos provocadores, que actúan esporádicamente en la vida y en el control de los pacientes con asma, el ejercicio es uno de los agentes precipitantes que interfieren frecuentemente en el control de la enfermedad asmática.

Se piensa que un alto porcentaje de los sujetos asmáticos que acuden a consulta, tienen una historia clínica en la que se reconoce al esfuerzo físico como el principal desencadenante de sus síntomas. Este modelo es todavía más notable, el triple, en los pacientes que tienen antecedentes de sensibilización a los antígenos ambientales.

DEFINICION:

Aunque Arateus ya vislumbró el problema del asma relacionado con el correr, ejercicios gimnásticos, etc., fue el médico inglés *Sir John Floyer*, quien describió en su

libro "A Treatise of Asthma", hace unos 300 años, como el ejercicio era un potente desencadenante de sus ataques de asma. Floyer enunció probablemente la que se considera la primera definición seria de AIE. El autor dijo: "*Todo ejercicio violento hace que el asmático respire corto*".

El mismo fenómeno fue descrito en **1960** por *Butler y col*, quienes demostraron un aumento de la resistencia al flujo aéreo en dos asmáticos tras ejercicio. En **1962**, *Jones y col*, teniendo en cuenta los resultados contradictorios de distintos autores, estudiaron y demostraron que el efecto del ejercicio en niños asmáticos dependía de la duración del mismo. Finalmente establecieron que ejercicios de corta duración, entre 1-2 minutos, incrementan el VEF1, mientras que ejercicios más prolongados, entre 5-8 minutos, provocan reducciones en el mismo parámetro.

Con estos antecedentes, *McNeill y col* desarrollaron y publicaron un trabajo en **1966**, en el que demostraban que el ejercicio mantenido durante 8 minutos provoca una caída del VEF1, un aumento de la resistencia aérea y una alteración en la distribución del gas en jóvenes asmáticos.

Desde mediados de los años 80, concretamente en **1985**, y gracias al trabajo de *Lee y col*, sabemos que este fenómeno es más frecuente en pacientes con asma, alcanzando al 70-80% de ellos.

Es verdad, que con el uso generalizado de los antiinflamatorios esteroideos en el tratamiento del asma, este porcentaje ha caído significativamente, pues el AIE es rápida y significativamente reducido con el uso de estos fármacos. En **1993**, *Mahler y col*, establecieron que la mayoría de los asmáticos y un 35-40% de los sujetos con fiebre del heno, mostraban broncoconstricción asociada con el ejercicio.

"Un síndrome clínico caracterizado por una obstrucción transitoria del flujo aéreo que ocurre habitualmente entre los 5-15 minutos de finalizado el ejercicio. Algunos sujetos pueden mostrar la broncoconstricción de forma tardía, entre las 6-10 horas de finalizado el esfuerzo. Los síntomas que acompañan a la broncoconstricción incluyen opresión torácica, disnea, tos y/o pitos".

En el mismo año **1993**, *Spector y col*, definen al **AIE** como "*un incremento transitorio de la resistencia de las vías respiratorias, que ocurre tras varios minutos de ejercicio intenso y que generalmente se manifiesta 8-15 minutos tras haber finalizado el esfuerzo. Algunos sujetos pueden experimentar una reducción de la función respiratoria varias horas más tarde*". Esta última respuesta, que corresponde a la fase tardía, ya había sido descrita anteriormente por Mahler y col.

En **1994** *McFadden y col*, definen el **BIE** como: “*una condición en la que una actividad física intensa desencadena un daño agudo y transitorio en la población que presenta una elevada reactividad de sus vías respiratorias.*”. Los autores proponen el término de “*broncoespasmo inducido por ejercicio*” (BIE), como más preciso, pero consideran que el uso habitual del término *asma inducido por ejercicio* (AIE), está tan arraigado en la terminología médica que no puede despreciarse.

Igualmente los autores, basándose en la fisiopatología del BIE, proponen el término de “*asma inducido termalmente*”. En **1996**, *Weiler y col*, definieron al **AIE** como: “*un daño intermitente de las vías aéreas, demostrado por una reducción en algún parámetro de flujo, que se acompaña de síntomas específicos (pitos, opresión torácica, tos y disnea), y que es desencadenado por ejercicio*”. No explican, como algunos pacientes que muestran descensos de los parámetros de flujo, permanecen asintomáticos. En **1997**, *Anderson y col*, utilizan los términos de **AIE y BIE** para describir “*los incrementos transitorios en la resistencia de las vías aéreas que se producen tras un ejercicio intenso*”.

Independientemente de las definiciones publicadas hasta este momento, a principios de los años **2000**, *Rundell y col* o *Holzer y col*, describieron como los deportistas de alto rendimiento frecuentemente describen síntomas respiratorios en relación con el ejercicio, pero esto no significa obligatoriamente que el atleta presente AIE y/o BIE, pues los síntomas se presentan con gran variabilidad y con escasa especificidad.

Los autores aportaron una explicación fisiológica razonable, basándose en las afirmaciones de *Dempsey y col*. Recordaron que, las adaptaciones derivadas del entrenamiento incrementan la capacidad del sistema cardiovascular y de la musculatura periférica, pero no afectan de la misma manera al sistema respiratorio.

En el sistema respiratorio, aunque se produce un aumento del flujo sanguíneo pulmonar con la elevación de la cantidad máxima de oxígeno (VO_2), no ocurre lo mismo con la capacidad de difusión, que no evoluciona de la misma manera.

Además, como consecuencia del entrenamiento, se produce un incremento significativo de las demandas respiratorias, que no van acompañadas de los cambios proporcionales en el sistema pulmonar. En este contexto no se consiguen mayores tasas, ni de flujo ni de volumen, con un escaso o nulo cambio en las presiones generadas por parte de los músculos respiratorios. Como consecuencia de todo esto no resulta extraño encontrar hasta un 50% de los deportistas de resistencia altamente entrenados que muestran hipoxemia inducida por el ejercicio.

En **2002**, *Carlsen y col* definieron **AIE** como *“la obstrucción bronquial que ocurre inmediatamente o muy cerca de finalizado el ejercicio físico, como resultado de un aumento en la pérdida de agua y calor de la vía respiratoria, secundaria a una hiperventilación, y que da lugar a la liberación de mediadores y estimula los receptores de las vías respiratorias”*.

En **2002**, *Rundell y col*, utilizaron el término **BIE** para definir el *“daño agudo transitorio que se produce en las vías respiratorias durante y sobre todo finalizado el ejercicio”*.

En **2003**, *Mickleborough y col*, establecen que el **AIE** es un daño de la vía respiratoria desencadenado por el ejercicio (hiperpnea), típicamente determinado mediante la reducción del FEV1.0 post-ejercicio (post-hiperpnea).

En **2005**, *Parsons y col*, definen el **BIE** como: *“un daño transitorio agudo de las vías respiratorias que ocurre durante y más frecuentemente después del ejercicio, siendo definido como la caída $\geq 10\%$ del FEV1.0 tras una provocación adecuada”*.

En **2007** *Busquets y col* definen el **AIE** como: *“una obstrucción de vías respiratorias bajas acompañada de síntomas como tos, pitos o disnea, inducidos por ejercicio en pacientes con asma conocida”*.

En **2007**, versión online y en **2008** versión impresa, *Randolph y col* (82), publican una revisión sobre Broncoespasmo inducido por ejercicio en niños, en la cual define el **AIE** como *“un síndrome, caracterizado por tos y/o pitos, y/o presión o dolor en el tórax, asociado con un ejercicio intenso continuo de 6-8 minutos de duración, en sujetos con asma conocida”*.

En contraste, **BIE** es definido como *“un síndrome de obstrucción de las vías respiratorias relacionado con ejercicio en sujetos que no tienen asma conocida”*.

A principios de **2008**, *Fitch y col*, publican los resultados de la *Conferencia de consenso del Internacional Olympic Committee* (IOC), sobre Asma y el Deportista de élite. En él se recoge la definición de **AIE**, diciendo: *“es la ocurrencia de un daño transitorio de las vías respiratorias tras el ejercicio, que es reversible por inhalación de un B2-Agonista en un sujeto con asma”*.

En el mismo documento define el **BIE** *“Cuando el daño de las vías respiratorias ocurre sólo con ejercicio, este fenómeno se describe mejor como BIE”*. En el año **2008**, *Carlsen y col* (41). En una revisión sobre los trastornos alérgicos y respiratorios en los deportistas de élite, definen al **AIE y BIE**, como dos *“Trastornos transitorios de las vías respiratorias que ocurren tras ejercicio”*.

El término **AIE** *“describe síntomas y signos de asma provocados por ejercicio”*. El concepto **BIE**, *“representa la reducción en la función pulmonar tras un ejercicio ejecutado en test de esfuerzo o de forma natural”*.

Igualmente en el **2008**, *Rundell y col* publican un artículo sobre el uso del ejercicio y otros medios indirectos para demostrar broncoconstricción en deportistas.

En él consideran que **AIE y BIE** son sinónimos, y los definen como: *“el daño de las vías respiratorias durante o después de ejercicio”*.

En **2008**, *Schwartz y col*, publicaron una revisión de consenso “PRACTALL” para establecer los conocimientos mínimos que debe de tener un médico general sobre los síndromes de hipersensibilidad inducida por ejercicio en deportistas de competición. En ella se define al **AIE** tal como lo hizo Busquets y col en 2007.

A finales de **2008**, la *Global Initiative for Asthma (GINA)* establece los conceptos de asma y broncoespasmo inducido por ejercicio.

Este documento, considera que, la actividad física es una de las principales causas de síntomas de asma.

En la mayoría de los casos, los pacientes tienen asma conocida, y hablamos de **AIE**. Cuando los sujetos no tienen asma diagnosticada hablamos de **BIE**.

El AIE y/o el BIE *se desarrollan típicamente dentro de los 5-10 minutos tras finalizar el ejercicio* (ocasionalmente ocurre durante el ejercicio). Los pacientes con AIE y/o BIE, experimentan *los síntomas típicos* de asma o a veces una tos molesta, que *se resuelve espontáneamente en unos 30-45 minutos*.

Algunas formas de ejercicio, tales como *la carrera, debido a la hiperventilación, se consideran desencadenantes más potentes*.

Igualmente el AIE y/o BIE puede ocurrir en cualquier situación climatológica, *es más frecuente en sujetos que respiran aire seco y frío, y más raro en lo que respiran aire caliente y húmedo*.

La prevención del AIE/BIE *tras aplicación preventiva de B2-Agonistas inhalados antes del ejercicio, o la resolución rápida de los síntomas post-esfuerzo mediante la aplicación de este mismo tipo de fármacos*, se considera un método diagnóstico de asma.

En algunos niños que sólo desarrollan síntomas de asma durante el ejercicio, si existe duda sobre el diagnóstico, se aconseja la realización de un test de provocación mediante ejercicio. Dentro de ellos, un test de carrera libre de 8 minutos de duración es fácilmente realizable en la práctica clínica y puede establecer un diagnóstico de certeza de asma.

En mayo de **2009**, *Storms y col* (90), publican una actualización sobre métodos diagnósticos de asma inducido por ejercicio, en la que dejan muy claro que el ejercicio es un factor desencadenante de los síntomas en pacientes con asma, denominando a este hecho **AIE**, pero también establecen la posibilidad de que algunos sujetos sin antecedentes de asma desarrollen broncoconstricción como consecuencia del ejercicio, denominando a este fenómeno **BIE**.

2.4 PREVALENCIA:

La prevalencia de la Broncoconstricción Inducida por Ejercicio se estima entre el 40-90% de niños asmáticos y depende de diferentes aspectos. Entre ellos destacamos: la población (general: adulta, adolescente, infantil; deportiva: deportistas de recreo, aficionados, élite, etc.); el método diagnóstico (cuestionario, test de provocación farmacológico, test de provocación con ejercicio en laboratorio o en campo, test de carrera libre; test de provocación mediante hiperventilación voluntaria eucápnica con aire frío, etc.); ergómetro (tapiz rodante, cicloergómetro, escalón, etc.); la intensidad y duración del ejercicio; las condiciones ambientales (temperatura, humedad, polvo, polen, polución, etc.); criterios funcionales diagnósticos de asma. Por todo ello, en los datos publicados en las últimas décadas, encontramos numerosos artículos que, con diferentes poblaciones, metodologías y criterios diagnósticos, presentan datos de prevalencia muy diversos. A continuación, haremos una descripción pormenorizada de estos resultados, agrupando los diferentes trabajos, según la población estudiada.

2.5 FISIOPATOLOGÍA:

2.5.1 REGULACIÓN DEL CALIBRE VÍAS RESPIRATORIAS:

La inervación de las vías respiratorias es principalmente de origen parasimpático, siendo la influencia simpática escasa.

Durante el *reposo*, el nervio vago, con gran actividad, suministra el control parasimpático ocasionando mayor tonicidad y broncoconstricción. Con el *comienzo del ejercicio*, el nervio vago reduce su influencia, disminuye la actividad del parasimpático ocasionando relajación del músculo de la vía respiratoria y reduciendo la producción de moco.

Durante el ejercicio, en contra de lo que cabría esperar, la influencia directa del sistema nervioso simpático sobre las vías respiratorias es mínima. El incremento de

catecolaminas circulantes asociadas con el ejercicio, lejos de ocasionar broncodilatación e incremento en la producción de moco, actúan escasamente sobre las vías respiratorias y a penas genera mayor apertura en el calibre del árbol respiratorio.

Aunque esta broncodilatación derivada del estímulo fisiológico de las catecolaminas circulantes, no alcance un alto nivel, se ha demostrado que existe potencial para la misma, pues la aplicación complementaria de estimulantes adrenérgicos, sí es capaz de potenciar la broncodilatación durante el ejercicio.

Además del limitado efecto de las catecolaminas circulantes, existen numerosos mediadores bioquímicos que, generados local y/o sistémicamente pueden modular el potencial de broncoconstricción o broncodilatación. La histamina, los leucotrienos y las prostaglandinas D₂, pueden ser liberados de las células inflamatorias y epiteliales de las vías respiratorias ocasionando broncoconstricción.

Igualmente, la prostaglandina E₂ puede ser liberada de los mastocitos y células epiteliales de las vías respiratorias y producir broncodilatación. El óxido nítrico, se encuentra también en los tejidos de las vías respiratorias, y potencialmente puede ocasionar broncodilatación.

Sin embargo, cuando aplicamos inhibidores farmacológicos de estos mediadores (antihistamínicos, inhibidores de la síntesis de prostaglandinas, inhibidores del óxido nítrico), no se produce un cambio significativo en el calibre de las vías aéreas, ni en sujetos sanos ni en aquellos con AIE.

Esto significa que, aunque estos mediadores pueden alterar el diámetro de las vías respiratorias, no hay evidencia de que actúen normalmente para regular el calibre de las vías aéreas durante el ejercicio.

La única excepción parcial se da con los bloqueadores de leucotrienos, pues no siendo activos en los no asmáticos, lo son en los pacientes con AIE.

Durante la *recuperación del ejercicio*, las cosas vuelven a su situación de reposo, con una fase inicial rápida y una fase posterior más lenta. El sistema nervioso autónomo y su influencia sobre el sistema respiratorio no son ajenos a esta dinámica.

2.6 DIAGNÓSTICO:

Durante muchos años, el asma y el AIE/BIE fueron procesos infra diagnosticados, pero con el transcurso del tiempo, esta tendencia se ha ido corrigiendo, aunque resta un largo camino por recorrer. El cambio se ha producido merced a los esfuerzos encaminados a la

búsqueda activa de casos, con una extraordinaria mejora en la detección y el diagnóstico del asma y del AIE.

Como muestra de ello hemos expuesto, en capítulos anteriores, una larga lista de trabajos que, con el objetivo general de conocer la prevalencia de este problema, ensayan, afinan y describen los diferentes métodos de detección y diagnóstico.

Como hemos apreciado, actualmente, existen múltiples métodos diagnósticos para AIE/BIE. Los más frecuentemente utilizados son los que se basan en la historia clínica, los que realizan test de valoración funcional respiratoria y el grupo de los test de provocación directa o indirecta, realizados, tanto en laboratorio como en el propio campo/pista o entrenamiento/competición.

La prevalencia de asma en deportistas, cuyo diagnóstico se basa en los cuestionarios de síntomas o antecedentes de asma con diagnóstico previo por un médico, es mucho más baja que la obtenida mediante test de provocación farmacológica o con ejercicio. Los test de provocación farmacológica parecen mostrar mayor capacidad de discriminación, detección o cribado, del AIE y/o el BIE.

2.7 FLUJOMETRIA:

La utilización de la medición del Flujo Espiratorio Máximo (FEM) o flujo espiratorio tope o cúspide con un equipo diferente al tradicional espirómetro, ha sido posible con la creación del flujómetro de Wright y ulteriormente con su versión simplificada, conocida como “mini Wright”, siendo un aparato portátil que permite medir la máxima cantidad de aire exhalado y esta medición nos permite evaluar en forma rápida y sencilla el grado de obstrucción de las vías respiratorias, siendo una técnica fácil de enseñar y reproducible en domicilio en pacientes entrenados.

Estos equipos, de menor costo y actualmente de amplia distribución, se utilizan en los enfermos con patologías respiratorias obstructivas, porque las variaciones de sus mediciones son paralelas a las del volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF₁) en la espirometría, que ha sido la evaluación tradicional del diagnóstico y seguimiento de las limitaciones ventilatorias obstructivas.

INDICACIONES:

- ✓ Evaluación de patologías con alteraciones respiratorias, principalmente obstructivas.
- ✓ Evaluación de la variabilidad circadiana de sus resultados.

- ✓ Cuantificación de la gravedad de la alteración.
- ✓ Objetivación de la respuesta a terapias broncodilatadoras o esteroidales.
- ✓ Evaluación en el tiempo de la patología de base.
- ✓ Evaluación de la obstrucción bronquial por ejercicio.

TECNICA:

- ✓ La persona debe estar en posición de pie.
 - ✓ Debe realizar una inspiración máxima.
 - ✓ Colocarse la boquilla en la boca.
 - ✓ Fijarla bien con los labios.
 - ✓ Espirar lo más fuerte y rápido posible, antes de 4 segundos después de haber hecho una inspiración máxima.
- La maniobra debe repetirse al menos tres veces, permitiendo un tiempo de descanso adecuado entre ellas.
 - Las dos mayores mediciones deben tener una diferencia menor a 20 L/min entre ellas. Si no la hay, el paciente deberá seguir haciendo maniobras de espiración forzada, hasta un máximo de 8.
 - Se debe registrar el más alto valor obtenido en las mediciones y la hora del día en que se efectuó la medición.

Hay que tener presente que se trata de maniobras cuyo resultado (FEM) es dependientes del esfuerzo y que en pacientes nuevos es necesario explicar bien la técnica y entrenarlos antes de efectuar el registro. Los equipos tienen una vida media útil que es muy dependiente del cuidado que se tenga con ellos, por lo cual se aconseja comparar sus resultados cada 3 meses con controles biológicos (3 personas con FEM conocido, sanas, no fumadoras, de diferentes tallas).

La periodicidad de las mediciones en pacientes obstructivos depende de la gravedad o inestabilidad de su patología. Puede ser diaria y en 3 momentos diferentes (mañana, tarde y noche) o semanal, quincenal o mensual. Lo mínimo aceptable es que el FEM se mida SIEMPRE cuando el paciente asiste a control e idealmente a la misma hora del día.

INTERPRETACIÓN:

Se debe usar siempre el gráfico de valores normales de Gregg y Nunn, no es conveniente extrapolar valores de la espirometría.

Idealmente se debería tener conocido y registrado el “mejor valor” en los pacientes crónicos, para usarlos como referencia.

- ✓ Si se obtiene un valor de FEM igual o superior al 90 % del teórico o mejor valor conocido, se considera como patología estable o controlada.
- ✓ Si el valor del FEM es inferior a dicho valor, hay que considerar al paciente con patología fuera de control.
- ✓ Si el valor del FEM es inferior a 150 L/min es signo de gravedad y probable requerimiento de hospitalización, salvo que el mejor valor conocido sea cercano.

$$\text{Variabilidad} = \frac{\text{FEM mayor} - \text{FEM menor}}{\text{FEM mayor}} \cdot 100$$

diaria

No debe ser mayor a 20%, pues reflejaría inestabilidad.

$$\text{Obstrucción por ejercicio} = \frac{\text{FEM mayor} - \text{FEM menor 6 min post ejercicio}}{\text{FEM mayor}} \cdot 100$$

Es positivo si es mayor a 10%.

III. OBJETIVOS:

3.1. GENERAL:

- 3.1.1.** Determinar la prevalencia de la Broncoconstricción Inducida por el Ejercicio en niños asmáticos entre 5-12 años que consultan al Hospital Regional de Occidente.

3.2. ESPECIFICOS:

- 3.2.1.** Determinar los síntomas que presenten los pacientes con BIE.
- 3.2.2.** Determinar los factores de riesgo de BIE.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS:

4.1 TIPO Y DISEÑO DEL ESTUDIO:

Estudio descriptivo y prospectivo longitudinal de prevalencia de BIE en niños entre 5 y 12 años con asma, que consultan al Hospital Regional de Occidente.

4.2 UNIDAD DE ANALISIS:

Los resultados obtenidos de la realización de este estudio se presentaron a través de cuadros, posterior a la realización del análisis estadístico de los mismos. Se utilizó metodología de odds ratio para establecer factores asociados a BIE, utilizando además Estadística Descriptiva.

4.3 POBLACIÓN Y MUESTRA:

4.3.1. Población: Se incluyeron 60 pacientes entre 5 y 12 años con diagnóstico de asma controlada que se presentaron a la consulta externa de Neumología del Hospital Regional de Occidente y aceptaron la realización de la prueba de carrera libre.

4.3.2. Muestra: Un total de 60 casos de pacientes entre 5 y 12 años con asma, a quienes se les realizó la prueba de broncoconstricción inducida por ejercicio en el servicio de consulta externa del Hospital Regional de Occidente, comprendido en los meses de abril a septiembre de 2015.

4.4 CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSIÓN:

4.4.1. Criterios de Inclusión:

Todos los pacientes de ambos géneros de 5-12 años de edad, con Diagnóstico de Asma que se presentaron a la Consulta Externa de Neumología del Hospital Regional de Occidente.

4.4.2. Criterios de Exclusión:

Pacientes con asma controlada que ya tenían diagnóstico de Broncoconstricción inducida por el ejercicio.

4.4.3 Definiciones de caso:

Se define Broncoconstricción Inducido por Ejercicio:

- Asmáticos que pueden sufrir variaciones en el calibre de sus vías respiratorias en un corto espacio de tiempo, en función de la exposición y de la respuesta a diferentes estímulos.

Se define como Valores de FEM:

- El mayor flujo que se alcanza durante una maniobra de espiración forzada, 0.10 seg con caída del FEM, considerando valores para BIE variación del mayor al 10%.

4.5. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES:

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN
Género	División del género humano en dos grupos: mujer u hombre.	<ul style="list-style-type: none"> • Femenino • Masculino 	Cualitativa Nominal
Edad	Tiempo transcurrido en años, desde el nacimiento del paciente hasta la fecha de consulta.	<ul style="list-style-type: none"> • 6-7 años. • 7-8 años. • 8-9 años. • 9-10 años. • 10-11 años. • 11-12 años. 	Cuantitativa Intervalo.
Variabilidad de FEM	El mayor flujo que se alcanza durante una maniobra de espiración forzada, 0.10 seg con caída del FEM	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor al 10% • Menor al 10% 	Cualitativa Ordinal.
Frecuencia Cardíaca	Es el número de contracciones del corazón o pulsaciones por unidad de tiempo. Su medida se realiza en unas condiciones determinadas (reposo o	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor 100 x' • Menor 100 x' 	Cualitativa Nominal.

	actividad) y se expresa en latidos por minutos.		
Oximetría	Es la medición del O2 transportada por la hemoglobina, en el interior de los vasos sanguíneos, tomando como parámetro la saturación parcial de oxígeno.	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor a 90% • Menor a 90% 	Cualitativa Nominal
Tiempo en que presenta BIE	Es una magnitud física con la que medimos la duración o separación de acontecimientos.	<ul style="list-style-type: none"> • A los 5 minutos • A los 10 minutos • A los 15 minutos 	Cualitativa Nominal.
Sibilancias	Sonido silbante y chillón durante la respiración, que ocurre cuando el aire se desplaza a través de vías respiratorias estrechadas.	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No 	Cualitativa Nominal.
Tos	Se produce por contracción espasmódica repentina y a veces repetitiva de la cavidad torácica que da como resultado una liberación violenta del aire de los pulmones, lo que produce un sonido característico.	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No 	Cualitativa Nominal
Disnea	Es una dificultad respiratoria que se suele traducir en falta de aire.	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No 	Cualitativa Nominal

Dolor Torácico	Molestia o dolor que se siente en algún punto a lo largo de la parte frontal del cuerpo entre el cuello y el abdomen superior.	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No 	Cualitativa Nominal
Factores de Riesgo	Es toda circunstancia o situación que aumenta las probabilidades de una persona de contraer una enfermedad o cualquier otro problema de salud.	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel socioeconómico o cultural bajo (es una medida total económica y sociológica combinada de la preparación laboral de una persona y de la posición económica y social individual o familiar en relación a otras personas, basada en sus ingresos menores a 800 quetzales, educación, y empleo). • Hacinamiento (relación entre el número de personas en una vivienda (mayor a 6) o casa y el espacio o número de cuartos disponibles (2 cuartos). • Contaminación en la casa (humo de cigarrillos, uso de parafina, carbón o leña). • Contaminación ambiental (presencia 	Cualitativa Nominal.

		<p>de sustancias nocivas para los seres vivos que irrumpen en la composición de los elementos naturales, como el agua, el suelo y el aire).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Destete temprano de Lactancia Materna (interrupción en el amamantamiento sin que el bebé esté maduro para asumirlo al mes de edad). • Clima ambiental frío (condiciones atmosféricas que priman y caracterizan a una zona geográfica entre 0 y 8 grados centigrados). • Sexo masculino (Indica que es varon). • Ser prematuro (niño que nace antes de haberse completado 37 semanas de gestación). • Antecedentes personales de alergia (Recopilación 	
--	--	---	--

		<p>de la información sobre la salud de una persona lo cual permite manejar y darle seguimiento a su propia información de salud).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antecedentes familiares de asma bronquial en padres y hermanos (Registro de las relaciones entre los miembros de una familia junto con sus antecedentes médicos). 	
--	--	---	--

4.6. TECNICAS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS EN LA RECOPIACIÓN DE DATOS.

4.6.1. Técnica:

Se realizó una revisión de los expedientes médicos de los pacientes con impresión clínica de asma, posteriormente se solicita la presencia del paciente al servicio de consulta externa, realizando prueba de broncoconstricción inducida por ejercicio. (ANEXO 1).

4.6.2. Instrumentos:

Los datos se recolectaron por medio de una boleta en el programa de Epi Info que se llenó al interrogar al paciente y al realizar la flujometría, siendo de acuerdo a las variables descritas de la investigación.

4.6.3. Recopilación Y Tratamiento De Datos:

Se solicitó la autorización de realización del trabajo de campo en el Hospital Regional de Occidente de pacientes que se presentaron a Consulta Externa con diagnóstico de asma controlado. Posteriormente se les solicitó la colaboración para realizar la prueba de carrera libre, midiendo a través de un flujometro el valor de FEM al inició, luego al finalizar la prueba, a los 5 minutos, 10 minutos y 15 minutos obteniendo los valores, y clasificar a los pacientes. Se verifico que clínica presentaron los pacientes al finalizar la prueba de carrera libre.

4.7. ASPECTOS ETICOS DE LA INVESTIGACIÓN:

En esta investigación se evaluaron a los pacientes con diagnóstico de asma a quien se le realizo prueba de broncoconstricción inducida por ejercicio, comentándoles a los padres de familia de la realización de la prueba y los parámetros a evaluar. Los datos obtenidos fueron confidenciales, respetando los principios éticos de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial.

Debido a que en esta Investigación se tomaron en cuenta aspectos clínicos de los pacientes a través de la realización de la prueba, se clasifica dentro de la Categoría I de dicha Declaración (sin riesgo para el paciente).

4.8. PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE LOS DATOS

4.8.1. Procesamiento:

Luego de la recopilación de la información a través de llenar las boletas recolectoras de datos, se procedió a tabular la información obtenida ingresando la información en una base de datos construida en el programa Epi Info, que posteriormente facilito la descripción de los resultados.

Las variables del estudio fueron procesadas de manera individual y los datos se presentaron en cuadros específicos, tipificando clínicamente y valores de FEM de los pacientes que presentaron Broncoconstricción Inducida por Ejercicio.

4.8.2. Análisis de datos:

Al finalizar la etapa de recopilación, tabulación y procesamiento de datos, se realizó una tabla de 2 x 2 para determinar la medida de asociación de Odds Ratio. Se consideró que valores de OR de mas de 1 son factores de riesgo para la presencia de BIE en niños de 5-12 años con asma controlada. Se calculo IC del 95% para establecer significancia estadística.

4.9. ALCANCES Y LÍMITES:

4.9.1. Alcances:

La información generada a partir del presente estudio permite conocer la situación actual en la región del Sur Occidente de la República de Guatemala con respecto a las características clínicas y valores de FEM de los pacientes con Broncoconstricción Inducida por Ejercicio en el Hospital a estudio; misma que puede ser tomada en

consideración por las entidades competentes para implementar estrategias y protocolos de manejo en salud en beneficio de la prevención y tratamiento.

4.9.2. Límites:

Como limitaciones del estudio están el que se ve limitado los datos en el registro médico sin poder contactar a todos los pacientes para poder haberle realizado la prueba de Broncoconstricción Inducida de Ejercicio, falta de realización de espirometrías las cuales se solicitaron para un mejor estudio sin embargo en la red hospitalaria del ministerio de salud de la república de Guatemala no realizan.

V. RESULTADOS:

De un total de 60 pacientes con diagnóstico de asma se encontró una prevalencia de 42% de BIE; se observó que el sexo masculino de los 25 pacientes con prueba positiva para BIE presento el mayor porcentaje con un 56%.

Se observaron que las edades entre 6-7 años y 10-11 años presentan mayor frecuencia de asma y de los 25 pacientes con prueba positiva para BIE, la edad comprendida de 11-12 años presento el mayor porcentaje con un 28%. Se estimo que la media de los pacientes con diagnostico de asma fue de 9 años con una desviación estandar de 2 y de los pacientes con prueba positiva de BIE media de 10 años y desviación estandar de 2.

Según los signos clínicos que se evaluaron los valores de Frecuencia Cardiaca se presentaron mayormente a 100 latidos por minuto en un 75% de los pacientes a quien se le realizo la prueba de Broncoconstricción Inducida por Ejercicio.

Los rangos de oximetría se presentaron mayor a 90% en un 80% de los pacientes a quien se le realizo la prueba de Broncoconstricción Inducida por el Ejercicio.

De un total de 60 pacientes con diagnóstico de asma, observamos que con tiempo de 15 minutos con un 16% de los pacientes presentaron signos y síntomas de Hiperreactividad Bronquial (taquicardia, desaturación, sibilancias, tos, disnea, dolor torácico).

En un 25% de los pacientes a quien se le realizo la prueba de Broncoconstricción Inducida por Ejercicio presentaron sibilancias, 66% tos, 6 % disnea y 3% dolor torácico.

Se encontró diferencia estadísticamente significativa entre la frecuencia cardiaca mayor de 100 x' entre los pacientes con asma (75%) y los pacientes con BIE (80%), ($X^2=10.18$).

En un 56% de los pacientes a quien se les realizo la prueba de Broncoconstricción Inducida por Ejercicio el factor de riesgo que mayormente presentaron los pacientes fue el ser de sexo masculino y el hacinamiento en un 53% cada uno.

Los factores de riesgo que tienen un valor de OR mayor de 1, son el nivel socioeconómico bajo, contaminación en casa (por humo de cigarrillos, uso de parafina, carbón o leña), contaminación ambiental, destete temprano de lactancia, clima ambiental

frío, ser prematuro, antecedentes personales de alergia y antecedentes familiares de asma bronquial en padres y hermanos, sin embargo únicamente los factores protectores con un valor de OR menor a 1 son el hacinamiento y ser de sexo masculino. Concluyendo que la asociación de BIE y estos Factores de Riesgo se consideran estadísticamente significativos son antecedentes familiares de asma bronquial en padres o hermanos y el nivel socioeconómico o cultural bajo.

BRONCOCONSTRICCIÓN INDUCIDA POR EJERCICIO

CUADRO No. 1:

GÉNERO

GENERO	<i>Ptes. con Diagnóstico de Asma</i> <i>n= 60</i>		<i>Ptes. con Prueba Positiva de BIE</i> <i>n= 25</i>	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Masculino	34	57%	14	56%
Femenino	26	43%	11	44%

Fuente: Boleta de recolección de datos.

CUADRO No. 2:

EDAD

EDAD	<i>Ptes. con Diagnóstico de Asma</i> <i>n= 60</i>		<i>Ptes. con Prueba Positiva de BIE</i> <i>n= 25</i>	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
6-7 años	12	20%	5	20%
7-8 años	8	14%	2	8%
8-9 años	7	12%	1	4%
9-10 años	10	16%	4	16%
10-11 años	12	20%	6	24%
11-12 años	11	18%	7	28%
	<i>(X ± DS 9 años ± 2 años)</i>		<i>(X ± DS 10 años ± 2 años)</i>	

Fuente: Boleta de recolección de datos.

CUADRO No. 3:

VARIABILIDAD DE FEM

VARIABILIDAD DE FEM	<i>Ptes. con Diagnóstico de Asma</i> <i>n= 60</i>	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Mayor al 10%	25	42%
Menor al 10%	35	58%

Fuente: Boleta de recolección de datos.

CUADRO No. 4:

VALORES DE FRECUENCIA CARDIACA

FRECUENCIA CARDIACA	<i>Ptes. con Diagnóstico de Asma</i> <i>n= 60</i>		<i>Ptes. con Prueba Positiva de BIE</i> <i>n = 25</i>	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Mayor a 100x´	45	75%	20	80%
Menor a 100x´	15	25%	5	20%

Fuente: Boleta de recolección de datos.

CUADRO No. 5:

VALORES DE OXIMETRIA

OXIMETRIA	<i>Ptes. con Diagnóstico de Asma</i> <i>n= 60</i>		<i>Ptes. con Prueba Positiva de BIE</i> <i>n= 25</i>	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Mayor a 90%	48	80%	17	68%
Menor a 90%	12	20%	8	32%

Fuente: Boleta de recolección de datos.

CUADRO No. 6:

TIEMPO

TIEMPO	<i>Ptes. con Diagnóstico de Asma</i> <i>n= 60</i>		<i>Ptes. con Prueba Positiva a BIE</i> <i>n= 25</i>	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
A los 5 minutos	0	0%	0	0%
A los 10 minutos	5	9%	4	16%
A los 15 minutos	20	33%	21	84%
No Presentaron	35	58%	0	0%

Fuente: Boleta de recolección de datos.

CUADRO No. 7:

PRESENCIA DE SIBILANCIAS

SIBILANCIAS	<i>Ptes. con Diagnóstico de Asma</i> <i>n= 60</i>		<i>Ptes. con Prueba Positiva de BIE</i> <i>n= 25</i>	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	15	25%	10	40%
NO	45	75%	15	60%

Fuente: Boleta de recolección de datos.

CUADRO No. 8:

PRESENCIA DE TOS

TOS	<i>Ptes. con Diagnóstico de Asma</i> <i>n= 60</i>		<i>Ptes. con Prueba Positiva de BIE</i> <i>n= 25</i>	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	40	66%	19	76%
NO	20	34%	6	24%

Fuente: Boleta de recolección de datos.

CUADRO No. 9:

PRESENCIA DE DISNEA

DISNEA	<i>Ptes. con Diagnóstico de Asma</i> <i>n= 60</i>		<i>Ptes. con Prueba Positiva de BIE</i> <i>n= 25</i>	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	4	6%	4	16%
NO	56	94%	21	84%

Fuente: Boleta de recolección de datos.

CUADRO No. 10:

PRESENCIA DE DOLOR TORÁCICO

DOLOR TORACICO	<i>Ptes. con Diagnóstico de Asma</i> <i>n= 60</i>		<i>Ptes. con Prueba Positiva con BIE</i> <i>n= 25</i>	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	2	3%	2	8%
NO	58	97%	23	92%

Fuente: Boleta de recolección de datos.

CUADRO No. 11:

FACTORES DE RIESGO

FACTORES DE RIESGO	<i>Ptes. con Diagnóstico de Asma n= 60</i>		<i>Ptes. con Prueba Positiva con BIE n= 25</i>	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Destete temprano de Lactancia Materna	9	15%	5	20%
Ser prematuro.	9	15%	5	20%
Antecedentes personales de alergia.	11	18%	7	28%
Clima Ambiental Frío.	12	20%	7	28%
Antecedentes familiares de asma bronquial en padres y hermanos.	14	23%	10	40%
Contaminación en la casa (humo de cigarrillos, uso de parafina, carbón o leña).	15	25%	7	28%
Contaminación ambiental.	18	30%	10	40%
Nivel socioeconómico o cultural bajo.	28	46%	16	64%
Hacinamiento	32	53%	12	48%
Sexo masculino.	34	56%	14	56%

Fuente: Boleta de recolección de datos.

CUADRO No. 12:

VALORACIÓN DE ODDS RATIO E INTERVALO DE CONFIANZA EN LOS FACTORES DE RIESGO

FACTORES DE RIESGO	ODDS RATIO	INTERVALO DE CONFIANZA (95%)
Destete temprano de Lactancia Materna	1.93	0.46-8.09
Ser prematuro.	1.93	0.46-8.09
Antecedentes personales de alergia.	3.01	0.77-11.72
Clima Ambiental Frío.	2.33	0.64-8.45
Antecedentes familiares de asma bronquial en padres y hermanos.	5.16	1.38-19.21
Contaminación en la casa (humo de cigarrillos, uso de parafina, carbón o leña).	1.31	0.40-4.25
Contaminación ambiental.	2.25	0.73-6.92
Nivel socioeconómico o cultural bajo.	3.4	1.16-9.97
Hacinamiento	0.69	0.24-1.94
Sexo masculino.	0.95	0.33-2.68

Fuente: Boleta de recolección de datos.

VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

El presente estudio se realizó obteniendo información de los pacientes que tienen diagnóstico de asma de la base de datos de registros médicos en el Hospital Regional de Occidente, durante los meses de Marzo a Octubre del año 2015, los datos fueron obtenidos de la recolección de boleta previamente aprobada, aplicada a cada paciente luego de la realización de la prueba para determinar si el paciente presentaba Broncoconstricción Inducida por Ejercicio, considerando que es un estudio descriptivo prospectivo.

En el período de investigación se encontró una población total de 69 pacientes que presentaron diagnóstico de Asma en el Hospital Regional de Occidente, durante los meses de Marzo a Octubre de 2015, de los cuales 9 pacientes no se presentaron para la realización de la prueba de Broncoconstricción Inducida por Ejercicio; por lo que finalmente se tomó como muestra a los 60 pacientes que se presentaron para la realización de la prueba representando un 86% de la población.

Se estudiaron 60 pacientes de los cuales el 57% fueron de género masculino y 43% del género femenino; éste resultado tiene relación con lo que indica la literatura ya que ella refiere que el asma predomina en varones. El 56% de los 25 pacientes diagnóstico de BIE fue del sexo masculino. En relación a la edad se observa que la más afectada fue el intervalo de 11-12 años con 28% de los que tuvieron diagnóstico de BIE y en segundo lugar la edad de 10-11 años; como indican las referencias bibliográficas que se presenta mayormente en jóvenes entre los 8-13 años, relacionándose con el estilo de vida, ejercicio constante, exposición a químicos que puedan llevar las personas en este rango de edades.

Se estimó que la media de los pacientes con diagnóstico de asma fue de 9 años con una desviación estandar de 2 años y de los pacientes con prueba positiva de BIE media de 10 años y desviación estandar de 2 años.

Se encontró que la medición del Flujo Espiratorio Máximo con el flujómetro miniwrigth, de los 60 pacientes evaluados el 58% presentó un FEM menor al 10% lo que nos indica que en su totalidad no presentaron Broncoconstricción Inducida por Ejercicio, únicamente 42% de ellos presentaron diagnóstico de BIE.

De acuerdo a los resultados obtenidos, con respecto a signos y síntomas estos se presentaron de acuerdo a la realización de la prueba siendo estos: la frecuencia cardiaca

que fue mayor a 100 latidos por minuto en un 75% de los pacientes, sibilancias se presentaron únicamente en 15% de los pacientes, la tos en el 66% de los pacientes, disnea únicamente en 6% de ellos, dolor torácico en un 3% como lo menciona la literatura siendo estos síntomas y signos de mayor importancia en la broncoconstricción, lo que nos orienta a que el paciente tiene diagnóstico de BIE. Los valores de oximetría únicamente en el 20% de los pacientes desaturaron a valores menores del 90%, estando esto relacionado con la fisiopatología que la broncoconstricción presenta. Como se menciona en estudios previos la presencia de factores clínicos de riesgo de BIE, eleva la posibilidad de HRB un 28,6% y por supuesto al que aparece cuando se combinan ambas circunstancias.

Se encontró diferencia estadísticamente significativa entre la frecuencia cardiaca mayor de 100 x' entre los pacientes con asma (75%) y los pacientes con BIE (80%), ($X^2=10.18$).

El tiempo en el que presentaron la broncoconstricción fue a los 15 minutos luego de iniciar la prueba presentándose en un 33% de los pacientes como lo menciona la literatura los síntomas típicos de asma se inician entre los 10 y 15 minutos al finalizar la prueba como lo presentaron los pacientes evaluados y el 58% de ellos luego de los 15 minutos de finalizar la prueba no presentaron ningún tipo de hiperreactividad bronquial.

Finalmente al preguntar los factores de riesgos relacionados con el diagnóstico de BIE, lo que mayormente prevalecieron fueron en un 56% el sexo masculino, hacinamiento en un 53% y el nivel socioeconómico o cultural bajo en un 46%.

Los factores de riesgo que tienen OR mayor de 1 son el nivel socioeconómico bajo, contaminación en casa (por humo de cigarrillos, uso de parafina, carbón o leña), contaminación atmosférica, destete temprano de lactancia, clima ambiental frío, ser prematuro, antecedentes personales de alergia y antecedentes familiares de asma bronquial en padres y hermanos, sin embargo únicamente los factores protectores con un valor de OR menor a 1 son el hacinamiento y ser de sexo masculino. Concluyendo que la asociación de BIE y estos Factores de Riesgo que se consideran estadísticamente significativos, porque el intervalo de confianza del 95% excluye el valor de 1, son antecedentes familiares de asma bronquial en padres o hermanos y el nivel socioeconómico o cultural bajo.

6.1. CONCLUSIONES

- 6.1.1.** El 57% de los pacientes estudiados fueron de género masculino; éste resultado tiene relación con lo que indica la literatura ya que ella refiere que predomina en varones.
- 6.1.2.** El 56% de los 25 pacientes que presentaron variación del FEM mayor al 10% con diagnóstico de BIE fue del sexo masculino.
- 6.1.3.** La edad mayormente afectada fue el intervalo de 11-12 años con 28% de los que tuvieron diagnóstico de BIE y en segundo lugar la edad de 10-11 años; como indican las referencias bibliográficas que se presenta mayormente en jóvenes entre los 8-13 años.
- 6.1.4.** Se estimó que la media de edad de los pacientes con diagnóstico de asma fue de 9 años con una desviación estandar de 2 años y de los pacientes con prueba positiva de BIE media de 10 años y desviación estandar de 2 años.
- 6.1.5.** La prevalencia de BIE encontrada fue 42%.
- 6.1.6.** Se encontró diferencia estadísticamente significativa entre la frecuencia cardiaca mayor de 100 x' entre los pacientes con asma (75%) y los pacientes con BIE (80%), ($X^2=10.18$).
- 6.1.7.** Los factores de riesgos relacionados con el diagnóstico de BIE, lo que mayormente prevalecieron fueron en un 56% el sexo masculino, hacinamiento en un 53% y el nivel socioeconómico o cultural bajo en un 46%.
- 6.1.8.** Los factores de riesgo con un valor de OR mayor de 1 son el nivel socioeconómico bajo, contaminación en casa (por humo de cigarrillos, uso de parafina, carbón o leña), contaminación atmosférica, destete temprano de

lactancia, clima ambiental frío, ser prematuro, antecedentes personales de alergia y antecedentes familiares de asma bronquial en padres y hermanos, sin embargo unicamente los factores protectores con un valor de OR menor a 1 son el hacinamiento y ser de sexo masculino. Concluyendo que la asociación de BIE y estos Factores de Riesgo se consideran estadísticamente significativos porque el intervalo de confianza del 95% excluye el valor de 1 son antecedentes familiares de asma bronquial en padres o hermanos y el nivel socioeconómico o cultural bajo.

6.2. RECOMENDACIONES

- 6.2.1.** Elaborar un adecuado abordaje en el interrogatorio de los pacientes que consultan a la clínica de Neumología del Hospital Regional de Occidente, con antecedentes familiares de asma bronquial en padres o hermanos, siendo este factor de riesgo predisponente a presentar BIE.

- 6.2.2.** El objetivo de un plan de tratamiento de asma es mantener los síntomas bajo control para que se pueda disfrutar mientras se realiza ejercicio o actividades deportivas. No obstante, hay algunas actividades que son mejores para las personas con BIE.

- 6.2.3.** Un plan de tratamiento apropiado e información ayudará a controlar la enfermedad.

- 6.2.4.** En todos los pacientes con BIE, se recomiendan ejercicios de calentamiento previo al mismo.

- 6.2.5.** Para los pacientes con BIE, que se ejercitan en clima frío, se sugiere de manera rutinaria el uso de un dispositivo que caliente y humidifique el aire durante el ejercicio.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Drobic F. El deportista con aumento de su reactividad bronquial. JANO 2012; 54(1244):39-43.
2. Eggleston, P.A. Patophysiology of exercise-induced asthma. Med. Sci. Sports Exerc. 2011; 18(3):318-321.
3. Gregg I, Nunn A J. New regression equations for predicting peak expiratory flow in adults Brit Med J 2011; 298: 1068-70.
4. Katz R.M. Prevention with and without the use of medications for exercise-induced asthma. Med. Sci. Sports Exerc. 2010; 18(3): 331-333.
5. Kulund Daniel. Asma producida por ejercicio. Lesiones del Deportista. 2a. edición. 58 pp. 2011.
6. Mahler D.A. Exercise-induced asthma. Med. Sci. Sports Exerc. 2009; 25(5):554-561.
7. McFadden E.R. Respiratory thermal events and airway function. Can. J. Spt. Sci. 12(Suppl.1):000S-000S.
8. Mc Fadden ER, Gilbert IA. Exercise-induced asthma. New Engl J Med 2011; 330 (19):1362-1367.
9. Nelson JA, Strauss L, Skowronsk M, Cinto R, Novak R., McFadden ER Jr. Effect of long term salmeterol treatment on exercise-induced asthma. N Engl J Med 2008; 339:141-146.
10. Ramage L, Lipworth BJ, Ingram Cg, Cree IA, Dhillon DP. Reduced protection against exercise induced bronchoconstriction after chronic dosing with salmeterol. Respir Med 2009;88:363-368.
11. Ruiz Piña V. Asma por ejercicio. Medicina y Cultura. Págs. 22-23. Año 4, Vol. 4, núm. 9. Febrero/Marzo . México D.F.
12. Ortega-Sánchez. Medicina del ejercicio físico y del deporte para la atención a la salud. 228 pp.

13. Pérez-Martín J. *Alergia México* 2009; 43(4):78-79.
14. Sepúlveda R. El flujómetro de Wright. Una herramienta indispensable en la práctica ambulatoria. *Rev Chil Enf Respir* 2012; 20: 80-4.
15. Shepard R.J. Exercise-induced bronchospasm. A review. *Med. Sci. Sports. Exerc.* 9(1):1-10.
16. Sly M. History of exercise-induced asthma. *Med.Sci.SportsExerc.* 2011; 18(3):314-317.
17. Voy O. Robert. The U.S. Olympic Committee experience with exercise-induced bronchospasm, 1984. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2011;18(3): 328-330.
18. Jonathan P. Parsons, Teal S. Hallstrand, John G. Mastronarde et al. An Official American Thoracic Society Clinical Practice Guideline: Exercise-induced Bronchoconstriction. *Am J Respir Crit Care Med.*, 2013;187(Iss. 9):1016–1027.
19. Killian K.J. Limitation of Exercise by Dispnea. *Can.J.Spt.Sci.* 12(Suppl.1):000S-000S.
20. Villaran C, O'Neill SJ, Helbling A. Montelukast versus Salmeterol in patients with asthma and exercise-induced bronchoconstriction. *J Allergy Clin Immunol* 1999;104:547.
21. Kulund Daniel. *Asma producida por ejercicio. Lesiones del Deportista.* 2a. edición. 58 pp. 1990.
22. Alexander K.C. Leung. Exercise-induced angioedema and asthma. *American Journal of Sports Medicine* 1989; 17(3):442-44
23. Sly M. History of exercise-induced asthma. *Med.Sci.SportsExerc.* 1986; 18(3):314-317.
24. Ruiz Piña V. *Asma por ejercicio. Medicina y Cultura.* Págs. 22-23. Año 4, Vol. 4, núm. 9. Febrero/Marzo 1990. México D.F.
25. Eggleston, P.A. Patophysiology of exercise-induced asthma. *Med. Sci. Sports Exerc.* 1986; 18(3):318-321.
26. Ortega-Sánchez. *Medicina del ejercicio físico y del deporte para la atención a la salud.* 228 pp.

27. Ramage L, Lipworth BJ, Ingram Cg, Cree IA, Dhillon DP. Reduced protection against exercise induced bronchoconstriction after chronic dosing with salmeterol. *Respir Med* 1994;88:363-368.
28. Alexander K.C. Leung. Exercise-induced angioedema and asthma. *American Journal of Sports Medicine* 1989; 17(3): 442-443.
29. Carrasco E. Treatment of Bronchial Asthma in Latin American. *Chest*. 1986; 90(5) Suplemento:748-758.
30. James T.C., LI, M.D., PH.D. Five steps toward better asthma management. *AFP Practical Therapeutics* 1989; 40(5), pp. 201-10.

VIII. ANEXOS

BOLETA RECOLECTORA DE DATOS:

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POST-GRADO
HOSPITAL NACIONAL DE QUETZALTENANGO
INVESTIGACION-PEDIATRIA



No. De Registro de paciente: _____ Fecha: _____

Género: _____

Edad: _____

FEM: Mayor al 10%
Menor al 10%

Frec. Cardiaca: Mayor a 100x'
Menor a 100x'

Oximetría: Mayor a 90%
Menor a 90%

Tiempo: A los 5 minutos
A los 10 minutos
A los 15 minutos

Sibilancias: Si
No

Tos: Si
No

Disnea: Si
No

Dolor Torácico: Si
No

Factores de Riesgo:

SI O NO

- Nivel socioeconómico o cultural bajo.
- Hacinamiento.
- Contaminación en la casa (humo de cigarrillos, uso de parafina, carbón o leña).
- Contaminación ambiental.
- Destete temprano de Lactancia Materna.
- Clima Ambiental frío.
- Sexo masculino.
- Ser prematuro.

- Antecedentes personales de alergia.
- Antecedentes familiares de asma bronquial en padres y hermanos.

PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada “**BRONCOCONSTRICCIÓN INDUCIDA POR EJERCICIO EN NIÑO ENTRE 5 Y 12 AÑOS CON DIAGNÓSTICO DE ASMA**” para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.