

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA**



Universidad de El Salvador
Hacia la libertad por la cultura

TRABAJO DE GRADO:

**COMPARACIÓN DE SALBUTAMOL VS BROMURO DE
IPRATROPIO EN EL TRATAMIENTO DE PACIENTES CON
HIPERREACTIVIDAD BRONQUIAL DEL INSTITUTO
SALVADOREÑO DEL SEGURO SOCIAL, SAN MIGUEL, DE MAYO
A JULIO DE 2014**

PRESENTADO POR:

**ALVARADO ALVARADO, SARA YAMILETH
FLORES DEL CID, DINA YASMIN
PAZ, ROBERTO CARLOS**

PARA OPTAR AL GRADO DE:

LICENCIADO EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA

DOCENTE ASESOR:

MAESTRA ZOILA ESPERANZA SOMOZA DE BELTRÁN

CIUDAD UNIVERSITARIA ORIENTAL, NOVIEMBRE DE 2014

SAN MIGUEL,

EL SALVADOR,

CENTRO AMERICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

AUTORIDADES

INGENIERO MARIO ROBERTO NIETO LOVO

RECTOR

MAESTRA ANA MARIA GLOWER DE ALVARADO

VICERRECTORA ACADÉMICA

MAESTRO OSCAR RENE NAVARRETE

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

DOCTORA ANA LETICIA ZA VALETA DE AMAYA

SECRETARIA GENERAL

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

AUTORIDADES

MAESTRO CRISTÓBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ

DECANO

LICENCIADO CARLOS ALEXANDER DÍAZ

VICE-DECANO

MAESTRO JORGE ALBERTO ORTEZ HERNÁNDEZ

SECRETARIO

MAESTRA ELBA MARGARITA BERRIOS CASTILLO

DIRECTORA GENERAL DE LOS PROCESOS DE GRADUACIÓN

DEPARTAMENTO DE MEDICINA

AUTORIDADES

DOCTOR FRANCISCO ANTONIO GUEVARA GARAY

JEFE DE DEPARTAMENTO

MAESTRA ZOILA ESPERANZA SOMOZA DE BELTRAN

**COORDINADORA DE LA CARRERA DE ANESTESIOLOGÍA E
INHALOTERAPIA**

MAESTRO JORGE PASTOR FUENTES CABRERA

**COORDINADOR GENERAL DE LOS PROCESOS DE GRADUACIÓN DE LA
CARRERA DE ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA**

TRIBUNAL CALIFICADOR

MAESTRA ZOILA ESPERANZA SOMOZA DE BELTRAN

DOCENTE ASESOR

MAESTRA ROXANA MARGARITA CANALES ROBLES

TRIBUNAL CALIFICADOR

LICENCIADA ANA CAROLINA CRUZ BARAHONA

TRIBUNAL CALIFICADOR

AGRADECIMIENTO

A DIOS TODOPODEROSO por habernos guiado en el camino del bien, y poder culminar nuestra carrera exitosamente, a pesar de todas las dificultades que se presentaron en el transcurso del camino.

AL INSTITUTO SALVADORENO DEL SEGURO SOCIAL (ISSS), por habernos permitido realizar la ejecución de nuestro tema de investigación y brindarnos todo el apoyo necesario.

LICENCIADAS: GLORIA MARIA SANCHEZ DE CHEVEZ Y RUBIDIA BELTRAN por su valiosa colaboración en todo los momentos de la elaboración de nuestro trabajo siempre estuvieron aportando lo mejor de sus conocimientos y de su tiempo.

AL DOCENTE DIRECTOR MAESTRA ZOILA ESPERANZA SOMOZA DE BELTRAN, por ser parte fundamental en la elaboración de nuestro proyecto de investigación, y guiarnos de manera muy eficiente paso a paso en cada una de las etapas de nuestro trabajo de grado.

AL MAESTRO JORGE PASTOR FUENTES CABRERA, ASESOR METODOLOGICO, por su ayuda incondicional en cada momento de la elaboración de nuestra tesis, por brindarnos sus consejos y compartir sus amplios conocimientos.

AL INGENIERO ISMAEL GUEVARA, por su ayuda, paciencia y tiempo brindado para la tabulación de los datos de nuestra investigación.

**SARA YAMILETH ALVARADO ALVARADO
DINA YASMIN FLORES DEL CID
ROBERTO CARLOSPAZ**

DEDICATORIA

A Dios

Por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizaje y experiencia y sobre todo la felicidad.

Le doy gracias a **mis padres Miguel Ángel Alvarado y Ángela Alvarado**, por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado, y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida. Sobre todo por ser un excelente ejemplo de vida a seguir.

A mis hermanas Miriam y Flor Alvarado por ser parte muy importante de mi vida y representar la unidad familiar y darme apoyo en todo momento.

A mis tíos y primos que me han enseñado el valor de la familia, gracias por ser amigos, cómplices y hermanos.

Le agradezco la confianza, apoyo y dedicación de tiempo a **mi docente asesora** de tesis Zoila Esperanza Somoza de Beltrán y **mi docente asesor de metodología** Jorge Pastor Cabrera Fuentes por la oportunidad de desarrollar nuestra tesis de manera profesional y haber compartido sus conocimientos conmigo y sobre todo su amistad.

A Dina Del Cid y Roberto Paz porque han sido excelentes compañeros de tesis, por compartir momentos muy gratos en todo el transcurso de la elaboración de nuestra tesis.

Sara Yamileth Alvarado Alvarado

DEDICATORIA

A Dios Todopoderoso primeramente porque ha estado conmigo todos estos años de mi vida, y me ha permitido culminar mi carrera universitaria, me ha dado fuerza, sabiduría y entendimiento para seguir adelante, y a pesar de las adversidades no me ha soltado de su mano.

A mi madre Eleonora de Jesús Del Cid que ha sido mi apoyo, mi pilar, la que me da palabras de aliento día tras día, la que me comprende y me ayuda en todos los momentos difíciles y es la mejor mamá del mundo la amo.

A mi padre José Evaristo Flores que fue un apoyo grande en mi vida y que a pesar que Dios se lo llevo hace seis años se que él estaría orgulloso de mi porque he cumplido con mis propósitos.

A mis hermanas verónica y Arely Flores que son parte importante de mi diario vivir, gracias por su cariño y su apoyo incondicional las quiero mucho. **También a mi cuñado Luis Flores** por estar ahí siempre que lo necesitamos y nos ha ayudado a seguir a delante con sus consejos.

A mi segunda mamá Zuleima Ramírez y Ana Flores (CHA) por estar siempre conmigo, por valorarme por lo que soy y por brindarme su ayuda cuando las necesito las quiero.

A mi novio Carlos Reyes eres parte especial de mi vida y de mi familia, gracias por brindarme tu apoyo, tus consejos, tu tiempo, siempre has estado en el momento correcto y justo cuando te necesito demostrándome lo importante que soy para ti. Te amo

A mis tíos en especial a mi tía **Melida Del Cid** y su esposo por toda la ayuda y el apoyo que me brindaron durante mi carrera.

A los hermanos de la Iglesia y amigos que siempre estuvieron pendientes de cómo iba durante mi carrera universitaria y que creyeron en mi dandome su confianza y su apoyo.

A mis docentes asesores Licda. Zoila Esperanza Somoza de Beltrán y Licdo. Jorge Pastor Cabrera Fuentes. Por su orientación, confianza, sus consejos y conocimientos académicos brindados durante el transcurso de la carrera y también por su amistad se les recordara siempre.

A mis compañeros de tesis Sara Alvarado y Roberto Paz. Por la paciencia de poder trabajar juntos, porque no fue fácil pero al final de todo salimos de esto y seguimos siendo amigos se les aprecia mucho.

Dina Yasmín Flores Del Cid

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a Jehová que me enseñó cual era el mejor camino que tenía que seguir, me brindo fuerza, entendimiento, paciencia e inteligencia para no desmallar en las pruebas de la vida durante mis estudios.

A mi madre Reina Elizabeth Paz Marengo, por su apoyo incondicional en todos los momentos de mi vida ya sea exitosos y no exitosos, es mi apoyo, mi inspiración, mi Fortaleza y gracias en verdad, gracias por haberme convertido en el hombre que soy todo te lo agradezco a ti.

A mi hermana Ana Silvia Paz Lazo, por ser una de las personas que me alienta a salir adelante en cada día no importando los obstáculos que se presenten ella siempre está ahí donde yo la necesito, ofreciéndome su ayuda, su paciencia y su comprensión gracias por eso y más.

A mi familia lo más sagrado que Dios me ha dado, ellos que siempre creyeron en mi incluso cuando yo pensaba que ya no podía ellos nunca dudaron en mi capacidad. En especial mi abuela María Etel Paz Cruz

A mi futura esposa, Greysi Yolani García Fuentes, que ha sido una de las personas que me ha enseñado a soñar en grande y a demostrarme que los sueños en verdad se cumplen si se anhelan ella que caminó conmigo en los momentos tristes, alegres y que nunca me dejó de la mano en este largo camino en la cual ya llegamos a una de las metas en verdad, gracias.

Roberto Paz

TABLA DE CONTENIDO

	PAG
RESUMEN	XV
INTRODUCCION	XVI
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
1.1 Antecedentes del fenómeno.....	17
1.2 Enunciado del problema.....	20
1.3 Justificación del estudio.....	21
2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION	22
2.1 Objetivo General.....	22
2.2 Objetivos Especificos.....	22
3. MARCO TEORICO	23
3.1 Anatomía del aparato respiratorio.....	23
3.2 Fisiología pulmonar.....	27
3.2.1 Espacio muerto y sus divisiones.....	27
3.2.2 Mecánica de la ventilación pulmonar.....	28
3.2.3 Músculos de la respiración.....	28
3.2.4 Sustancia tensoactiva.....	28
3.2.5 Adaptabilidad pulmonar.....	29
3.2.6 Regulación química.....	33
3.3 Enfermedades pulmonares.....	33
3.3.1 Asma.....	33
3.3.2 Enfisema por tabaco.....	35
3.3.3 Bronquiectasia.....	37
3.4 Fisiopatología de la hiperreactividad bronquial.....	38
3.4.1 Papel de la inflamación en el desarrollo de la HRB.....	40
3.4.2 Hiperreactividad bronquial y espirometría.....	41
3.5 Salbutamol adrenérgico/ Broncodilatador.....	44
3.6 Bromuro de ipratropio.....	47
3.7 Terminos básicos, siglas y abreviaturas.....	51
3.7.1 Terminos Básicos.....	51
3.7.2 Siglas.....	53
3.7.3 Abreviaturas.....	53
4. SISTEMA DE HIPOTESIS	54
4.1 Operacionalización de hipótesis.....	55
5. DISEÑO METODOLOGICO	56
5.1 Tipo de investigación.....	56
5.2 Área de estudio.....	56

5.2.1	Universo.....	56
5.2.2	Criterios de inclusión.....	56
5.3	Asignación a los grupos.....	57
5.4	Técnica e instrumento de recolección de datos.....	58
5.4.1	Técnica.....	58
5.4.2	Instrumentos de recolección de datos.....	58
5.5	Recursos, Materiales. Equipo y Fármacos.....	58
5.5.1	Recursos humanos.....	58
5.5.2	Materiales.....	59
5.5.3	Equipo.....	59
5.5.4	Fármacos.....	59
5.6	Procedimiento.....	59
5.6.1	Planificación.....	59
5.6.2	Ejecución.....	60
5.7	Riesgos y beneficios.....	61
5.7.1	Riesgos.....	61
5.7.2	Beneficios.....	61
5.8	Consideraciones éticas.....	62
5.9	Presupuesto.....	63
6.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	64
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	89
7.1	Conclusiones.....	89
7.2	Recomendaciones.....	90
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	91

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. Resultados de la prueba U mann-whitney aplicado a la variables de edad y sexo.....	65
TABLA 2. Resultados de la prueba T-student aplicado a las variables de peso corporal y estatura.....	66
TABLA 3. Resultados de la prueba U mann-whitney aplicado a las variables de presión arterial sistólica y presión arterial diastólica	67
TABLA 4. Resultados de la prueba T-student aplicado a las variable presión arterial sistólica pre espirometria.....	69
TABLA 5. Resultados de la prueba U mann-whitney aplicado a las variables frecuencia cardiaca frecuencia respiratoria y saturación de oxigeno..	70
TABLA 6. Resultados de la prueba T-student aplicado a las variable frecuencia cardiaca y saturación de oxigeno.....	72
TABLA 7. Resultados de la prueba U mann-whitney aplicado a las variables efectos adversos.....	73
TABLA 8. Resultados de la prueba T-student aplicado a las variable Capacidad Vital Forzada(FVC)	74
TABLA 9. Resultados de la prueba U mann-whitney aplicado a las variables Capacidad Vital Forzada (FVC).....	75
TABLA 10. Resultados de la prueba T-student aplicado a las variable volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1).....	76
TABLA 11. Resultados de la prueba T-student aplicado a las variable flujo espiratorio máximo pico (PEF).....	77
TABLA 12. Resultados de la prueba U mann-whitney aplicado a las variables volumen espiratorio forzado máximo en el primer segundo/ capacidad vital forzada(FEV1/FVC).....	78
TABLA 13. Resultados de la prueba T-student aplicado a las variable volumen volumen espiratorio forzado máximo en el primer segundo/ capacidad vital forzada (FEV1/FVC).....	79
TABLA 14. Resultados de la prueba ANOVA y DUNCAN aplicado a la variables de presión arterial sistólica	80

TABLA 15. Resultados de la prueba ANOVA y DUNCAN aplicado a la variables de presión arterial diastólica.....	81
TABLA 16. Resultados de la prueba ANOVA y DUNCAN aplicado a la variables de frecuencia cardíaca.....	82
TABLA 17. Resultados de la prueba ANOVA y DUNCAN aplicado a la variables de frecuencia respiratoria.....	83
TABLA 18. Resultados de la prueba ANOVA y DUNCAN aplicado a la variables de saturación de oxígeno.....	84
TABLA 19. Resultados de la prueba ANOVA y DUNCAN aplicado a la variables de FVC.....	85
TABLA 20. Resultados de la prueba ANOVA y DUNCAN aplicado a la variables de FEV1.....	86
TABLA 21. Resultados de la prueba ANOVA y DUNCAN aplicado a la variables de PEF.....	87
TABLA 22. Resultados de la prueba ANOVA y DUNCAN aplicado a la variables de FEV1/FVC.....	88

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1. Cronograma de actividades general.....	94
ANEXO 2. Cronograma de actividades específico.....	95
ANEXO 3. Aparato respiratorio.....	96
ANEXO 4. Vía aérea inferior.....	97
ANEXO 5. División de los lóbulos del pulmón.....	98
ANEXO 6. Espacio muerto anatómico.....	99
ANEXO 7. Musculo de la respiración.....	100
ANEXO 8. Difusión pulmonar.....	101
ANEXO 9. Asma.....	102
ANEXO 10. Enfisema por tabaco.....	103
ANEXO 11. Bronquiectasia.....	104
ANEXO 12. Hiperreactividad bronquial.....	105
ANEXO 13. Cuadro de números aleatorios	106
ANEXO 14. Entrevista	107
ANEXO 15. Guía de observación	109
ANEXO 16. Consentimiento informado.....	112
ANEXO 17. Datos de los instrumentos.....	113

RESUMEN

En el presente trabajo se hace una comparación entre salbutamol y el bromuro de ipratropio en el tratamiento de pacientes con hiperreactividad bronquial del instituto salvadoreño del seguro social, de mayo a julio de 2014. Teniendo como **objetivos** encontrar cual de los fármacos es mas efectivos, además determinar el nivel de broncodilatación producidos por los fármacos, y observar cual de ellos presentan mayores efectos adversos. Durante la investigación, fue necesario evaluar la condición física del paciente, la estabilidad hemodinámica y la evaluación de la prueba funcional en pre, trans y post espirometria. **Metodología:** esta investigación es de tipo experimental y según el origen los datos fue de campo, porque se apoya en información que proveniente de la observación. La población está formada por 30 pacientes la que posteriormente se dividió en dos grupos por medio de la tabla de números aleatorios, al grupo (a) 15 se le administro salbutamol a dosis de 300mcg y al grupo (b) 15 una dosis de 60mcg de bromuro de ipratropio. **Resultados obtenidos:** las pruebas estadísticas que se utilizaron para poder realizar el análisis de los datos recolectados fueron: para determinar la normalidad de los datos shapiro wilk, para los datos con distribucion normal se aplico la prueba t-estudent y para los datos que no tenían una distribucion normal la prueba u de mann whitney. Para valorar las variaciones pre, trans y post espirómetria se utilizo anova y duncan, después de analizar e interpretar los datos obtenidos se puede concluir que no existe diferencia estadística significativa en el nivel de broncodilatación y la presencia de efectos adversos entre los grupos en comparación. Por lo cual se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis de investigación.

Palabras claves: pre espirómetria, trans espirómetria, post espirómetria, efectos adversos

INTRODUCCION

Es importante conocer que ocurre en el interior de las vías aéreas en relación con el diagnóstico y prevención de una patología pulmonar. La hiperreactividad bronquial es una enfermedad que tiene un alto índice de padecimiento en nuestra población y por lo tanto se requiere de medicamentos que sean eficaces para este tipo de padecimientos entre ellos se encuentra el salbutamol y el bromuro de ipratropio.

En este trabajo se presenta desde el planteamiento del problema, el cual está constituido por los antecedentes del fenómeno objeto de estudio, se plantea el enunciado del problema, la interrogante referente al estudio. A si mismo se presentan los objetivos de la investigación tanto general como específicos que orientan el propósito de la investigación y los cuales reflejan lo que se pretende conocer y alcanzar.

El trabajo contempla el marco teórico donde se fundamenta la investigación del estudio; de igual manera se presentan la definición de términos básicos que contemplan de forma específica la teoría consultada.

Se puede observar un sistema de hipótesis que está constituido por la hipótesis de trabajo y la hipótesis nula; posteriormente se presenta la Operacionalización de las hipótesis donde se identifican las variables, dimensiones y sus indicadores.

Se presenta el diseño metodológico que contiene el tipo de investigación utilizada prospectiva, transversal, descriptiva y de campo. La población que es el conjunto de personas tomadas en cuenta para la investigación y fueron tomadas al azar.

Para determinar la muestra, que son todas las características importantes en la selección del pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión

Las técnicas e instrumentos fueron las fuentes importantes para la recolección de información; de la población en estudio la cual es una guía de observación que contiene todos los aspectos y datos importantes, para la investigación.

A continuación se puede observar el análisis e interpretación de los resultados el cual es una parte importante de la investigación donde se comprueban la hipótesis del trabajo de investigación

Por último pero no menos importante se presenta la bibliografía consultada de apoyo para la realización de la investigación y los anexos en los cuales enriquece en forma clara el contenido de este documento.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes del problema

La hiperreactividad bronquial puede definirse como la respuesta obstructiva de las vías aéreas ante estímulos farmacológicos, como histamina y metacolina, que causan contracción del músculo liso de las vías aéreas lo cual hace que se presenten sibilancias, dificultad para respirar, opresión en el pecho y tos.¹

En la antigüedad los egipcios dieron grandes pasos para dar el gran salto, pasaron de la medicina mágica credencial al desarrollo de un acto médico racional. Anteriormente se encontraban en los papiros recetas de la sintomatología respiratoria como la hiperreactividad bronquial entre ellas se incluyen: la miel, la leche, la mirra, los dátiles y otras sustancias las cuales se podían administrar de manera inhalada.

Hipócrates (460-477 a.c.) describe la hiperreactividad bronquial y otras enfermedades pulmonares como una sintomatología y no tanto como entidades individuales y las variaciones estacionales de estas.

Dentro del tratamiento utilizado tenemos el salbutamol como importante fármaco para el empleo inhalatorio en la terapéutica de la hiperreactividad bronquial fue posible gracias a los experimentos de Ahlquist en 1948, quien descubrió las características de los diversos receptores adrenérgicos alfa y beta.²

En el contexto internacional en los últimos siglos significaron la gran revolución en el tratamiento de la hiperreactividad bronquial y de las demás afecciones del tracto respiratorio. Otro de los fármacos útiles para la broncodilatación es el bromuro de ipratropio que se descubrió en 1982 un anticolinérgico broncodilatador que ha sido utilizado por más de 35 años como tratamiento al rescate en la hiperreactividad bronquial.³

Desde 1989, cuando comenzó el programa nacional de educación y prevención del asma (NAEPP), se ha logrado mucho para cumplir con los objetivos del programa. El primer logro importante fue el desarrollo y la amplia difusión del "informe del Grupo de Expertos: Guías para el Diagnóstico y Manejo de la hiperreactividad bronquial" Este informe ha cambiado la percepción común sobre el tratamiento, haciendo hincapié en el uso de un broncodilatador de acción corta como lo es el salbutamol inhalado en el papel de la inflamación en el desarrollo de la enfermedad, teniendo en cuenta la importancia seguimiento de los objetivos de la función pulmonar, y destacando la necesidad de establecer un buen tratamiento en este tipo de pacientes.⁵

Desde el año 2006, en Chile, estrategia global para el manejo y la prevención del asma (GINA) puso de relieve que el tratamiento de la

hiperreactividad bronquial basado en seleccionar una terapia fija, según la severidad de la enfermedad, constituía un criterio equivocado, porque: el asma es una enfermedad variable que cambia frecuentemente de severidad, dejando muchas veces el tratamiento en condiciones subóptimas, y no todos los enfermos responde igualmente a los regímenes terapéuticos, especialmente a los corticoides inhalados, lo cual hace que esquemas rígidos orientados según la severidad no den buenos resultados.

Con estos antecedentes GINA en el 2006 y NAEPP en el 2007, establecieron que el objetivo del tratamiento de la hiperreactividad bronquial es el control de la afección, empleando todas las medidas terapéuticas necesarias para lograrlo, se utilizó la administración del salbutamol (100mcg/puff) y su efecto rápido de broncodilatación se dio en 10-15 minutos⁴

En los Estados Unidos la hiperreactividad bronquial es un problema importante de salud pública. La enfermedad afecta a aproximadamente 15 millones de personas, casi 5 millones de los cuales son menores de 18 años. Las personas con asma experimentan más de 100 millones de días de actividad restringida al año, y los costos anuales totales de la enfermedad se estiman en \$ 11,3 mil millones⁵

A nivel nacional el uso de los broncodilatadores como el salbutamol y el bromuro de ipatropio en el salvador se dan básicamente desde la creación del instituto salvadoreño del seguro social (ISSS) en 1949, utilizándose principalmente en las nebulizaciones debido a que las espirometrías realizadas a los pacientes con patologías pulmonares entre las cuales se presentaba la hiperreacción bronquial que requerían de pruebas espirométricas, tenían que hacerse esta prueba en hospitales privados, ya que no se contaba con espirómetros dentro de la institución; por lo general era el neumólogo tratante quien indicaba al paciente el lugar donde tenía que hacerse esta prueba.

Con el pasar de los años el instituto del seguro social se moderniza y adquiere espirómetros y con ello el uso de broncodilatadores como el salbutamol y el bromuro de ipratropio se vuelven indispensables en los pacientes tratados con hiperreacción bronquial brindándoles una mejor atención; además; también se contratan más médicos neumólogos o intensivistas ya que la demanda de pacientes con enfermedades pulmonares cada año iba en aumento, también se contratan anestesistas que eran capacitados para laborar en el área de terapia respiratoria, esta unidad es coadyuvante para dar tratamiento a pacientes con enfermedades pulmonares pero este tratamiento siempre ha sido indicado por un médico especialista.

* Entrevista con, Nelson Umaña Zapata, encargado de la espirometria en el ISSS san salvador, San Miguel, 6 de noviembre de 2014

A nivel local el 5 de octubre del año 1998 inicia en el departamento de San Miguel la unidad de terapia respiratoria, en esta área se cumplen los tratamientos de la terapéutica pulmonar, como son las nebulizaciones, las palmo percusión y vibro terapias a los diferentes pacientes con problemas pulmonares, además se realizan exámenes de gases arteriales, la medicina evoluciona a través del paso del tiempo, es así que a partir del año 2011 la institución da un mejor tratamiento a los pacientes con hiperreactividad bronquial utilizando broncodilatadores como el salbutamol ya que en ese año se adquiere un equipo de espirometría.[†]

Hasta hoy en día se atiende a muchas personas con hiperreactividad bronquial haciendo uso mayormente del salbutamol a dosis estándar de 300 microgramos dejando el bromuro de ipratropio a dosis estándar de 60 microgramos con uso limitado es decir solo a pacientes con cardiopatías. Por lo tanto se ha tomado a bien realizar un estudio de ambos fármacos con las dosis ya establecidas para determinar cual nos brinda un efecto broncodilatador en un menor tiempo posible en este tipo de patologías.

[†] Entrevista con, Gloria Maria Sanchez de Chevez, Jefa de terapia respiratoria del ISSS de San Miguel, San Miguel, 6 de noviembre de 2014

1.2 Enunciado del problema.

De la problemática antes descrita se deriva el problema que se enuncia de la siguiente manera:

¿Será más efectivo el salbutamol que el bromuro de ipratropio en el tratamiento de pacientes con hiperreactividad bronquial del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, San Miguel de Mayo a Julio de 2014?

1.3 JUSTIFICACIÓN

La hiperreactividad bronquial puede considerarse un problema de salud grave y constituye una enfermedad respiratoria de mucha prevalencia e impacto socioeconómico en nuestro medio. Además precisa de una importante asistencia médica, tanto en atención primaria como en el ámbito hospitalario. Un objetivo importante que se percibe es mejorar la calidad de vida de los individuos que presentan diversas enfermedades incluida en esta la hiperreactividad bronquial.

El uso de broncodilatadores como el salbutamol y el bromuro de ipratropio se han convertido en un elemento fundamental en la práctica clínica para el tratamiento de la hiperreactividad bronquial. Sin embargo en los últimos años se ha venido utilizando como broncodilatador de primera elección el salbutamol dejando el bromuro de ipratropio con un uso limitado, por lo tanto se desconoce cuál de estos broncodilatadores es más eficaz en el tratamiento de los pacientes con hiperreactividad bronquial.

El problema de la seguridad del paciente, la calidad de la asistencia sanitaria y el mejoramiento de vida del mismo ha acaparado la atención en los últimos años, afianzándose la creación de una cultura de seguridad en cuanto al uso del mejor broncodilatador en la hiperreactividad bronquial.

El uso de los broncodilatadores en los pacientes con hiperreactividad bronquial se hace con la finalidad de proporcionar un tratamiento más oportuno, que brinde mayor comodidad, menor estadía del paciente en la institución; es decir una mejor y más rápida recuperación.

Con el presente estudio se busca implementar un tratamiento que ayude de manera directa al mejoramiento de la función respiratoria, y que al ser aplicado de manera rápida y segura contribuya a la recuperación inmediata de los pacientes que están bajo estos tratamientos, lo que permitirá que el paciente respire de una manera más adecuada y que su calidad de vida mejore considerablemente.

Teniendo en cuenta la razón anterior y conociendo las dificultades que pueda enfrentar el paciente, el grupo investigador se proyecta evaluar la efectividad de la aplicación de broncodilatadores como el salbutamol y el bromuro de ipratropio como tratamiento en la hiperreactividad bronquial para evitar de esta manera que las personas con esta patología sufran complicaciones, ingresos hospitalarios prolongados e incurriéndose en gastos extras para la institución. De igual manera aumentara los conocimientos que se requieren para el tratamiento de esta patología

2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.

2.1 Objetivo General

Comparar la efectividad del salbutamol con el bromuro de ipratropio en el tratamiento de la hiperreactividad bronquial en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social del departamento de San Miguel, de Mayo a Julio de 2014

2.2 Objetivos Específicos

Comprobar si el salbutamol es efectivo a dosis estándar de 300 microgramos en pacientes con hiperreactividad bronquial

Demostrar si el bromuro de ipratropio es efectivo a dosis estándar de 60 microgramos en pacientes con hiperreactividad bronquial

Establecer el nivel de broncodilatación que se proporciona con los dos fármacos en estudio

Determinar si se obtienen menores efectos adversos con el salbutamol en los pacientes con hiperreactividad bronquial que con el bromuro de ipratropio

3 MARCO TEORICO

3.1 Anatomía del aparato respiratorio.

Para llegar a los pulmones el aire atmosférico sigue un largo conducto que se conoce con el nombre de tracto respiratorio o vías aéreas; constituidas por; la vía respiratoria alta; Fosas nasales, Faringe., y las vías respiratorias bajas, Laringe, Tráquea, Bronquios y sus ramificaciones, Pulmones. (Anexo 3).

Fosas nasales: es la parte del tubo digestivo y de las vías respiratorias que forma el eslabón entre las cavidades nasal y bucal por un lado, y el esófago y la laringe por otro. Se extiende desde la base del cráneo hasta el nivel de las vi – vii vértebras cervicales, está dividida en 3 partes: porción nasal o rinofaringe, porción oral u orofaringe, porción laríngea o laringofaringe⁶

Porción nasal: desde el punto de vista funcional, es estrictamente respiratorio; a diferencia de las otras porciones sus paredes no se deprimen, ya que son inmóviles. La pared anterior está ocupada por las coanas. Está tapizada por una membrana mucosa rica en estructuras linfáticas que sirve de mecanismo de defensa contra la infección.

Porción oral: es la parte media de la faringe. Tiene función mixta, ya que en ella se cruzan las vías respiratorias y digestivas. Cobra importancia desde el punto de vista respiratorio ya que puede ser ocluida por la lengua o secreciones, provocando asfixia.

Porción laríngea: segmento inferior de la faringe, situado por detrás de la laringe, extendiéndose desde la entrada a esta última hasta la entrada al esófago. Excepto durante la deglución, las paredes anterior y posterior de este segmento, están aplicadas una a la otra, separándose únicamente para el paso de los alimentos.

Laringe: es un órgano impar, situado en la región del cuello a nivel de las iv, v y vi vértebras cervicales. Por detrás de la laringe se encuentra la faringe, con la que se comunica directamente a través del orificio de entrada en la laringe, el adieto constituido por una armazón de cartílagos articulados entre sí y unidos

Esta por músculos y membranas. Los principales cartílagos son: el tiroides, epiglotis, aritenoides de la laringe, por debajo continúa con la tráquea.

A la entrada de la laringe se encuentra un espacio limitado que recibe el nombre de glotis. Cerrando la glotis se encuentra un cartílago en forma de lengüeta que recibe el nombre de epiglotis y que evita el paso de líquidos y alimentos al aparato respiratorio durante la deglución y el vómito, si permanece abierto se produce la broncoaspiración.

La laringe en su interior presenta un estrechamiento, producido por cuatro repliegues, dos a cada lado, denominándose cuerdas vocales superiores e inferiores, encargadas de la fonación.

Faringe: en la parte del tubo digestivo y de las vías respiratorias que forma el eslabón entre la cavidades nasal y bucal por un lado, y el esófago y laringe por otro.

Se extiende desde la base del cráneo hasta el nivel de las vi – vii vértebras cervicales, está dividida en 3 partes: porción nasal o rinofaringe, porción oral u orofaringe, porción laríngea o laringofaringe.

Tráquea: es la prolongación de la laringe que se inicia a nivel del borde inferior de la vértebra cervical y termina a nivel del borde superior de la v vértebra torácica, donde se bifurca, en el mediastino, en los dos bronquios.

Aproximadamente la mitad de la tráquea se encuentra en el cuello mientras que el resto es intratorácico. Consta de 16 a 20 anillos cartilaginosos incompletos (cartílagos traqueales) unidos entre sí por un ligamento fibroso denominándose ligamentos anulares.

La pared membranosa posterior de la tráquea es aplanada y contiene fascículos de tejido muscular liso de dirección transversal y longitudinal que aseguran los movimientos activos de la tráquea durante la respiración, tos, etc.

La mucosa está tapizada por un epitelio vibrátil o cilios (excepto en los pliegues vocales y región de la cara posterior de la epiglotis) que se encuentra en movimiento constante para hacer ascender o expulsar las secreciones o cuerpos extraños que puedan penetrar en las vías aéreas

El movimiento ciliar es capaz de movilizar grandes cantidades de material pero no lo puede realizar sin una cubierta de mucus. Si la secreción de mucosas insuficiente por el uso de atropina o el paciente respira gases secos, el movimiento ciliar se detiene. Un $\text{pH} < 6.4$ o $>$ de 8.0 lo suprime.

Bronquios y sus ramificaciones: a nivel de la iv vértebra torácica la tráquea se divide en el bronquio principal, derecho e izquierdo. El lugar de la división de la tráquea en dos bronquios recibe el nombre de bifurcación traqueal. (Anexo 4)

La parte interna del lugar de la bifurcación presenta un saliente semilunar penetrante en la tráquea, la carina traqueal.

Los bronquios se dirigen asimétricamente hacia los lados, el bronquio derecho es más corto (3 cm), pero más ancho y se aleja de la tráquea casi en ángulo obtuso, el bronquio izquierdo es más largo (4 – 5 cm), más estrecho y más horizontal. Lo que explica que los cuerpos extraños, tubos endotraqueales y

sondas de aspiración tiendan a ubicarse más frecuentemente en el bronquio principal derecho. En los niños menores de 3 años el ángulo que forman los dos bronquios principales en la carina, es igual en ambos lados.

El número de cartílagos del bronquio derecho es de 6 a 8 y el bronquio izquierdo de 9 a 12. Los cartílagos se unen entre sí mediante los ligamentos anulares traqueales, al llegar los bronquios a los pulmones, penetran en ellos por el hilio pulmonar, acompañado de vasos sanguíneos, linfáticos y nervios, iniciando su ramificación.

El bronquio derecho se divide en 3 ramas (superior, media e inferior), mientras que el izquierdo se divide en 2 ramas (superior e inferior).

En el interior de los pulmones cada una de estas ramas se divide en bronquios de menor calibre, dando lugar a los llamados bronquiolos, que se subdividen progresivamente en bronquiolos de 1er, 2do y 3er orden, finalizando en el bronquiolo terminal, bronquiolo respiratorio, conducto alveolar, sacos alveolares y atrios.

A medida de la ramificación de los bronquios va cambiando la estructura de sus paredes. Las primeras 11 generaciones tienen cartílagos como soporte principal de su pared, mientras que las generaciones siguientes carecen de él.

Pulmones: es un órgano par, rodeado por la pleura el espacio que queda entre ambos recesos pleurales, se denomina mediastino, ocupados por órganos importantes como el corazón, el timo y los grandes vasos.

Por otra parte el diafragma es un músculo que separa a los pulmones de los órganos abdominales. Cada pulmón tiene forma de un semicono irregular con una base dirigida hacia abajo y un ápice o vértice redondeado que por delante rebasa en 3 – 4 cm el nivel de la i costilla o en 2 – 3 cm el nivel de la clavícula, alcanzando por detrás el nivel de la vii vértebra cervical.

En el ápice de los pulmones se observa un pequeño surco (surco subclavicular), como resultado de la presión de la arteria subclavia.

En el pulmón se distinguen tres caras, en las que se conocen la cara diafragmática, cara costal, cara media.

Cara media (se encuentra el hilio del pulmón a través del cual penetra los bronquios y la arteria pulmonar, así como los nervios y salen las dos venas pulmonares y los vasos linfáticos, constituyendo en su conjunto la raíz del pulmón).

El pulmón derecho es más ancho que el izquierdo, pero un poco más corto y el pulmón izquierdo, en la porción inferior del borde anterior, presenta la incisura cardiaca.

Los pulmones se componen de lóbulos; el derecho tiene 3 (superior, medio e inferior) y el izquierdo tiene 2 (superior e inferior). Cada lóbulo pulmonar recibe una de las ramas bronquiales que se dividen en segmentos, los que a su vez están constituidos por infinidad de lobulillos pulmonares. (Anexo 5)

A cada lobulillo pulmonar va a para un bronquiolo, que se divide en varias ramas y después de múltiples ramificaciones, termina en cavidades llamadas alveolos pulmonares.

Los alvéolos constituyen la unidad terminal de la vía aérea y su función fundamental es el intercambio gaseoso. Tiene forma redondeada y su diámetro varía en la profundidad de la respiración. Los alvéolos se comunican entre sí por intermedio de aberturas de 10 a 15 micras de diámetro en la pared alveolar que recibe el nombre de poros de Kohn y que tienen como función permitir una buena distribución de los gases entre los alvéolos, así como prevenir su colapso por oclusión de la vía aérea pulmonar.

Existen otras comunicaciones tubulares entre los bronquiolos distales y los alvéolos vecinos a él, que son los canales de Lambert. Su papel en la ventilación colateral es importante tanto en la salud como en la enfermedad. Existen diferentes características anatómicas que deben ser recordadas:

1. el vértice pulmonar derecho se encuentra más alto que el izquierdo, al encontrarse el hígado debajo del pulmón derecho.
2. en el lado derecho la arteria subclavia se encuentra por delante del vértice, mientras que en el izquierdo su porción es más medial.
3. el pulmón derecho es más corto y ancho que el izquierdo, el parénquima
4. pulmonar carece de inervación sensitiva, por lo que muchos procesos pulmonares resultan silentes.

Pleura: representa una túnica serosa, brillante y lisa. Como toda serosa, posee dos membranas, una que se adhiere íntimamente al pulmón (pleura visceral) y otra que reviste el interior de la cavidad torácica (pleura parietal). Entre ambas se forma una fisura (la cavidad pleural), ocupada por una pequeña cantidad de líquido pleural que actúa como lubricante y permite el deslizamiento de ambas hojas pleurales.

La pleura visceral carece de inervación sensitiva mientras que la parietal si posee inervación sensitiva, esto hace que los procesos que afectan a la pleura parietal sean extremadamente dolorosos. La pleura parietal se divide en: pleura costal, pleura diafragmática y mediastínica.

3.2 Fisiología Pulmonar

La función principal del aparato respiratorio es la de aportar al organismo el suficiente oxígeno necesario para el metabolismo celular, así como eliminar el dióxido de carbono producido como consecuencia de ese mismo metabolismo. El aparato respiratorio pone a disposición de la circulación pulmonar el oxígeno procedente de la atmósfera, y es el aparato circulatorio el que se encarga de su transporte (la mayor parte unido a la hemoglobina y una pequeña parte disuelto en el plasma) a todos los tejidos donde lo cede, recogiendo el dióxido de carbono para transportarlo a los pulmones donde éstos se encargarán de su expulsión al exterior.⁶

El proceso de la respiración puede dividirse en las siguientes etapas mecánicas principales:

Ventilación pulmonar: significa entrada y salida de aire entre la atmósfera y los alvéolos pulmonares.

Perfusión pulmonar: permite la difusión del oxígeno y dióxido de carbono entre alvéolos y sangre.

Transporte: oxígeno y dióxido de carbono en la sangre y líquidos corporales a las células y viceversa, debe realizarse con un gasto mínimo de energía.

Ventilación pulmonar: se denomina ventilación pulmonar a la cantidad de aire que entra o sale del pulmón cada minuto. Si conocemos la cantidad de aire que entra en el pulmón en cada respiración (a esto se le denomina volumen corriente y lo multiplicamos por la frecuencia respiratoria, tendremos volumen minuto = volumen corriente x frecuencia respiratoria

3.2.1 Espacio muerto y sus divisiones

Espacio muerto anatómico: se extiende desde las fosas nasales, pasando por la boca, hasta el bronquiolo terminal. El volumen de este espacio es de 150 ml (vd). (Anexo 6)

Espacio muerto fisiológico: es igual al anatómico en el sujeto normal. solo en condiciones patológicas (enfisema, etc.), es distinto al anatómico y comprende los alvéolos que están hiper insuflados y el aire de los alvéolos están ventilados pero no per fundidos.

Espacio muerto mecánico: es aquel espacio que se agrega al anatómico producto de las conexiones de los equipos de ventilación artificial o de anestesia el espacio muerto puede aumentar con la edad por pérdida de elasticidad al igual que durante el ejercicio y disminuir cuando el individuo adopta el decúbito.

3.2.2 Mecánica de la ventilación pulmonar

En la respiración normal se considera un suceso cíclico consiste en la, contracción de los músculos respiratorios solo ocurre durante la inspiración (proceso activo) y la espiración es un proceso completamente pasivo, causado por el retroceso elástico de los pulmones y de las estructuras de la caja torácica.

En consecuencia, los músculos respiratorios normalmente solo trabajan para causar la inspiración y no la espiración.⁶

Los pulmones pueden dilatarse y contraerse por:

1. por movimiento hacia arriba y abajo del diafragma, alargando o acortando la cavidad torácica.

2. por elevación y depresión de las costillas, aumentando y disminuyendo el diámetro de la misma cavidad.

3.2.3 Músculos de la respiración

Músculos inspiratorios más importantes: diafragma, intercostales externos y el esternocleidomastoideo. Músculos espiratorios más importantes: abdominales, intercostales internos (Anexo 7)

Tendencia pulmonar y presión intra-pleural: los pulmones tienen tendencia elástica continua a estar en colapso y por tanto a apartarse de la pared torácica, esto está producido por 2 factores:

1. numerosas fibras elásticas que se estiran al hincharse los pulmones y por tanto intentan acortarlos.

2. la tensión superficial del líquido que reviste los alvéolos también producen una tendencia elástica continua de estos para estar en colapso (es la más importante). este efecto es producido por la atracción intermolecular entre las moléculas de superficie del líquido alveolar; esto es, cada molécula tira de la siguiente continuamente tratando de producir el colapso del pulmón.

La tendencia total al colapso de los pulmones puede medirse por el grado de presión negativa en los espacios interpleurales necesarios para evitar el colapso pulmonar (presión intrapleural), que normalmente es de - 4 mmhg.

3.2.4 Sustancia tenso activa (Surfactante)

Hay células secretorias de agente tensioactivo que secretan la mezcla de lipoproteínas llamada así (neumocitos granulosos de tipo ii), que son partes componentes del epitelio alveolar, cuando no existe esta sustancia. La expansión

pulmonar es extremadamente difícil, dando lugar a atelectasias y al síndrome de la membrana hialina o síndrome de dificultad respiratoria en el recién nacido, fundamentalmente si son prematuros. Esto evidencia la importancia del surfactante. También es importante destacar el papel del surfactante para prevenir la acumulación de líquido en los alvéolos.

La tensión superficial del líquido en los alvéolos no solo tiende a colapsarlos, sino también a llevar el líquido de la pared alveolar a su interior. Cuando hay cantidades adecuadas de tensoactivo los alvéolos se mantienen secos.

3.2.5 Adaptabilidad Pulmonar (Compliance).

Es la facilidad con que los pulmones se dejan inflar en relación a la presión de inflación. Esto significa que cada vez que la presión alveolar aumenta en 1 cm de H₂O, los pulmones se expanden 130 ml

Distribución de la ventilación pulmonar: la ventilación alveolar también sufre irregularidades en su distribución en las distintas zonas del pulmón debido a la acción de la gravedad, por lo que el mayor peso del órgano recae sobre sus porciones basales, condicionando una disminución de la presión negativa intrapleural a ese nivel, lo que provoca el hecho que en reposo, los alvéolos de la zona basal del pulmón estén reducidos de tamaño.

No obstante, durante la inspiración, estos reciben mayor ventilación debido a las características especiales de la dinámica respiratoria, pero de todas formas las diferencias son más evidentes en relación a la perfusión.

Distribución de la perfusión pulmonar: como en condiciones normales el ventrículo derecho solo necesita bajas presiones para expulsar un gran volumen de sangre a corta distancia, la distribución de la misma no es uniforme y esa irregularidad está relacionada con la posición del sujeto, el volumen minuto del ventrículo derecho y la resistencia que pueden ofrecer los vasos en determinadas áreas del pulmón

Los factores hidrostáticos juegan un papel importante y así, cuando el individuo está en posición erecta, las presiones en los vértices pulmonares serán menores, es decir, que la perfusión aquí está disminuida; sin embargo, en las zonas medias (a nivel de los hilios pulmonares)

La sangre llega a los capilares con la misma presión que tiene la arteria pulmonar, mientras que en las bases ocurre un fenómeno inverso a las zonas apicales, pues las presiones de la arteria pulmonar, se ve potencializada por la acción de la gravedad y sus efectos se suman, es decir, que la perfusión en la parte baja del pulmón está aumentada.

Relación ventilación – perfusión normal (VA/Q): ya hemos visto la forma en que llega el aire a los pulmones con el fin de que los alvéolos estén bien ventilados pero no basta con esto, es necesario que el parénquima pulmonar se dé una buena perfusión para lograr una buena oxigenación de los tejidos.

Así pues es necesario que los alvéolos bien ventilados dispongan de una buena perfusión, los alvéolos bien perfundidos dispongan de una buena ventilación. A esto se le denomina relación ventilación-perfusión normal.

Si no existiera diferencia entre ventilación alveolar (VA) y perfusión (Q), es decir, si todos los alvéolos fueran equitativamente ventilados y perfundidos, el intercambio de gases sería igual a 1, pero las alteraciones que se señalarán modificarán este resultado.

Si tenemos en cuenta que en el individuo en posición erecta los alvéolos apicales se encuentran a unos 10 cm por encima del hilio pulmonar, sabremos que en ellas la presión media (pm) de la sangre será 10 cm de H₂O menor que la pm de la arteria pulmonar, pues será la presión consumida en su ascenso vertical hacia el vértice pulmonar, es decir, que si a nivel de la arteria pulmonar la pm es de 20 cm de H₂O (aproximadamente 15 mm Hg), a nivel del capilar apical la pm será de 10 cm de H₂O, sin embargo aunque el riego sanguíneo en esta zona es menor, estos alvéolos son precisamente de mayor tamaño (más ventilados que perfundidos), lo que condiciona que una parte del aire alveolar no entre en contacto con el capilar pulmonar, creándose un incremento del espacio muerto fisiológico, aquí la va/q será >1. A nivel de la zona media del pulmón, la situación es diferente, donde se logra un equilibrio perfecto de va/q pues en ella el intercambio gaseoso es normal (los alvéolos son también ventilados como perfundidos) y la relación va/q =1.

Y a nivel de los segmentos basales, por haber un mayor aporte de sangre y por efecto de la gravedad, las presiones sanguíneas aumentan en unos 10 cm de H₂O por encima de la presión media de la arteria pulmonar, es decir que en estos segmentos la perfusión es mayor y las presiones de la sangre a nivel capilar podrá alcanzar unos 30 cm de H₂O y aunque los alvéolos son más ventilados que en el resto del pulmón, no son aireados en correspondencia con el aumento de la perfusión (son menos ventilados que perfundidos), por tanto la relación va/q será <1, por lo que la ventilación de los alvéolos basales es insuficiente para el volumen de sangre que atraviesan sus capilares y por este motivo, parte de ella queda sin intercambiar gases con el aire alveolar.

A este fenómeno se le denomina shun intrapulmonar o cortocircuito pulmonar es decir, que en condiciones normales, una pequeña parte de la sangre que llega a la aurícula izquierda, después de haber atravesado los pulmones, no va totalmente saturada de oxígeno.

En decúbito estas irregularidades son menos intensas pues, aunque la perfusión sea mayor en las zonas posteriores de todo el pulmón, la distancia en altura para que la sangre alcance los capilares de la zona anterior, será menor y por tanto será mejor irrigada.

Difusión pulmonar: se denomina de tal forma al paso de gases a través de la membrana alveolo capilar desde las zonas de mayor concentración de gases a la de menor. Esta membrana recibe el nombre de unidad funcional respiratoria. el proceso de difusión está favorecido por las características anatómicas funcionales del tejido pulmonar. (Anexo 8)

El capilar está en íntimo contacto con la pared alveolar reduciendo al mínimo el tejido intersticial. Los capilares forman una red muy amplia que rodea totalmente el alvéolo, por lo que algunos autores lo identifican como una verdadera película de sangre que lo recubre. El paso de la sangre por la pared alveolar dura el tiempo necesario para que la transferencia de gases resulte efectiva. La membrana pulmonar es lo suficientemente delgada como para que sea fácilmente atravesada por los gases

Transporte de oxígeno: hasta ahora hemos recordado los caminos que recorre el O₂ para llegar desde el aire atmosférico hasta los capilares pulmonares. Pues bien ya en la sangre, el oxígeno en su mayor parte va unido a la hemoglobina en forma de oxihemoglobina y una parte mínima va disuelto en el plasma sanguíneo. Por esta razón la cantidad de hemoglobina es un factor muy importante a tener en cuenta para saber si el enfermo está recibiendo una cantidad de oxígeno suficiente para su metabolismo tisular.

Por este motivo, un paciente puede tener una gasometría normal, pero si presenta una anemia importante (disminuye el número de transportadores del O₂), la cantidad de O₂ que reciben sus tejidos no es suficiente. Por ejemplo, 1g de Hb puede combinarse químicamente o asociarse con 1.39 ml de O₂, por lo que en 100 ml de sangre, que contiene 15g de Hb, esta puede combinarse químicamente con 20 ml de o₂, aunque esto dependerá de la presión parcial del O₂ en la sangre.

Los tejidos consumen 5 ml por 100ml, por lo que para un volumen sanguíneo de 5 l se consumirán 250 ml de O₂ aproximadamente. Si el total de O₂ de la sangre es de 1000 ml, en caso de paro cardíaco, este será consumido en solo 4 min, por lo que solo tenemos ese margen para restablecer la circulación sin que quede daño cerebral, lógicamente en dependencia con el estado previo del paciente.

En resumen, para que el oxígeno llegue en cantidad suficiente a los tejidos, se tienen que dar tres condiciones indispensables:

1. Normal funcionamiento pulmonar

2. Cantidad normal de hemoglobina en la sangre
3. Normal funcionamiento del corazón y circulación vascular

Transporte de dióxido de carbono: en condiciones de reposo normal se transportan de los tejidos a los pulmones con cada 100 ml de sangre 4 ml de CO_2 , el CO_2 se transporta en la sangre de 3 formas:

1. disuelto en el plasma.
2. en forma de carbominohemoglobina.
3. como bicarbonato.

Regulación de la respiración: el sistema nervioso ajusta el ritmo de ventilación alveolar casi exactamente a las necesidades del cuerpo, de manera que la presión sanguínea de oxígeno (PO_2) y la de dióxido de carbono (PCO_2) difícilmente se modifica durante un ejercicio intenso o en situaciones de alarma respiratoria, estos mecanismos de regulación son el sistema nervioso y sistema químico.

Centros respiratorios compuesto por varios grupos muy dispersos de neuronas localizadas de manera bilateral en el bulbo raquídeo y la protuberancia anular, se dividen en tres acumuló principales de neuronas.

Grupos respiratorio dorsales: localizado en la porción dorsal del bulbo, que produce principalmente la inspiración (función fundamental).

Grupo respiratorio ventral: localizado en la porción recto lateral del bulbo, que puede producir espiración o inspiración según las neuronas del grupo que estimulen. Centro neumotáxico localizado en ubicación dorsal en la parte superior de protuberancia, que ayuda a regular tanto la frecuencia como el patrón de la respiración. En los pulmones existen receptores que perciben la distensión y la compresión; algunos se hayan localizados en la pleura visceral, otros en los bronquios, bronquiolos e incluso en los alvéolos.

Cuando los pulmones se distienden los receptores transmiten impulsos hacia los nervios vagos y desde éstos hasta el centro respiratorio, donde inhiben la respiración. Este reflejo se denomina reflejo de hering breuer y también incrementa la frecuencia respiratoria a causa de la reducción del período de la inspiración, como ocurre con las señales del centro neumotáxico.

Sin embargo este reflejo no suele activarse probablemente hasta que el volumen se encuentre. En volumen mayor de 1.5 litros aproximadamente. así pues, parece ser más bien un mecanismo protector para prevenir el hinchamiento pulmonar excesivo en vez de un ingrediente importante de la regulación normal de la ventilación.

3.2.6 Regulación Química

El objetivo final de la respiración es conservar las concentraciones adecuadas de oxígeno, dióxido de carbono e hidrógeno en los líquidos del organismo. El exceso de CO₂ o de iones hidrógeno afecta la respiración principalmente por un efecto excitatorio directo en el centro respiratorio en sí, quimiorreceptor central, que determina una mayor intensidad de las señales inspiratorias y espiratorias a los músculos de la respiración. El aumento resultante de la ventilación aumenta la eliminación del CO₂ desde la sangre, esto elimina también iones hidrógeno, porque la disminución del CO₂ disminuye también el ácido carbónico sanguíneo.⁶

El O₂ no parece tener efecto directo importante en el centro respiratorio del cerebro para controlar la respiración. Los quimio receptores periféricos se encuentran localizados en los cuerpos carotídeo y aórtico, que a su vez transmiten señales neuronales apropiadas al centro respiratorio para controlar la respiración

3.3 Enfermedades Pulmonares

Hoy en día la población está siendo amenazada ya sea niños, adultos o personas de edad avanzada con diversas enfermedades pulmonares. Podemos mencionar algunas enfermedades de las vías respiratorias: estas enfermedades afectan los conductos (vías aéreas o respiratorias) que permiten que el oxígeno y otros gases entren y salgan de los pulmones. Estas enfermedades causan un estrechamiento u obstrucción de las vías respiratorias y abarcan asma, enfisema pulmonar causados por el tabaco y bronquiectasia.⁷

Las personas con enfermedades de las vías respiratorias con frecuencia dicen que sienten como si "trataran de exhalar a través de una pajilla".

3.3.1 Asma

Es una condición fisiopatológica que se caracteriza por:

1. Disminución del calibre bronquial debido al aumento de la reactividad bronquial frente a distintos estímulos, que es reversible espontánea o farmacológicamente.

2. La presencia de inflamación de las vías aéreas, con infiltración de eosinófilos y células cebadas junto a descamación del epitelio y engrosamiento y desorganización de los tejidos de la pared bronquial que perpetúa la hiperreactividad bronquial. (Anexo 9)

El concepto de que el asma es una enfermedad fundamentalmente inflamatoria ha cambiado el enfoque fisiopatológico y ha llevado al desarrollo de

una gran cantidad de investigaciones sobre el papel que cumple cada una de las células inflamatorias en los cambios anatómicos y funcionales.⁷

Debido a que los modelos experimentales de asma tienen escasa similitud con la enfermedad humana, se ha usado el lavado broncoalveolar y las biopsias bronquiales de pacientes asmáticos para conocer más del proceso inflamatorio. El pulmón de los pacientes que mueren de un ataque agudo de asma muestra edema de las vías aéreas, infiltración celular, tapones mucosos y descamación de células epiteliales.

La biopsia bronquial de pacientes con asma no fatal, por otro lado, también presenta algunos de los cambios descritos, como edema de la mucosa e infiltración celular con eosinófilos, células plasmáticas y linfocitos, con o sin engrosamiento de la membrana basal.

Las características fisiopatológicas y clínicas del asma derivan de la interacción entre las células inflamatorias y las células epiteliales que resulta en la liberación de distintos mediadores que inducen el reclutamiento de más células inflamatorias: células cebadas, eosinófilos, macrófagos y linfocitos. La inflamación de la vía aérea en el asma involucra múltiples fases comunes a cualquier proceso inflamatorio más algunas características propias del asma. Los estímulos antigénicos, el ejercicio, los virus y los inhibidores de la ciclo-oxigenasa constituyen los principales estímulos. Se ha vuelto a proponer que el asma de la mayoría de los pacientes tendría una base alérgica, basado en dos hallazgos recientes:

- 1.La alta incidencia de asma en individuos expuestos en la infancia a alérgenos.

- 2.La demostración de que existe una correlación entre los niveles de IgE y la probabilidad de presentar asma, al ajustar por edad y sexo estos niveles. Se desconoce, sin embargo, si la IgE se asocia o es causa de la inflamación.

La activación de los mastocitos, a través de la expresión de receptores de IgE, lleva a la activación de una red de comunicación entre células. El linfocito T es una de ellas, y a través de la liberación de una serie de citoquinas pro inflamatorias y de su interacción con los eosinófilos, juega un papel importante en la inflamación. Se sabe que luego de la estimulación con alérgenos ocurre migración de neutrófilos a las 2 horas y de eosinófilos dentro de 8-48 horas. El reclutamiento de células inflamatorias está modulado por al menos dos mecanismos:

- 1.Factores quimio tácticos como leucotrieno B4 (LTB4), factor activador de plaquetas (PAF).

2.El efecto de la interleukina 1 y del factor de necrosis tumoral liberados por las células inicialmente activadas, sobre la expresión de moléculas de adhesión en la superficie de las células epiteliales y de los PMN, favoreciendo la migración transvascular de células inflamatorias. Los mediadores inflamatorios dañan el epitelio respiratorio manteniendo la hiperreactividad y la obstrucción bronquial.

Otro aspecto interesante de considerar son las infecciones respiratorias que acentúan los síntomas de los asmáticos. Varios estudios epidemiológicos prospectivos demuestran que son las infecciones virales y no las bacterianas las que se asocian con aumento de los síntomas. En general, se acepta que los efectos de la infección viral sobre los síntomas de asma son independientes del tipo de virus.

3.3.2 Enfisema por tabaco

Bajo esta denominación se agrupan la inflamación crónica de las vías aéreas y el enfisema pulmonar causados por el tabaco. El enfisema pulmonar, que se caracteriza por una destrucción de las estructuras alveolares, y la bronquitis crónica, que presenta cambios fundamentalmente inflamatorios, constituyen dos procesos diferentes que se presentan frecuentemente asociados en pacientes con obstrucción crónica de las vías aéreas⁷.

De los factores patogénicos estudiados (ambientales, infecciosos), el tabaquismo es el que más se correlaciona con los síntomas de bronquitis crónica durante la vida y con la extensión de las alteraciones destructivas en los estudios postmortem.

Sin embargo, es interesante destacar que existen notables variaciones de susceptibilidad individual a los efectos del humo del cigarrillo y es de todos sabido que muchos fumadores no presentan alteraciones pulmonares, mientras que en algunos predominan los cambios inflamatorios y en otros los cambios destructivos.

A pesar que se ha avanzado mucho en el conocimiento de la patogenia, gracias a los estudios epidemiológicos y fisiológicos, los mecanismos celulares y moleculares involucrados en la patogenia de las enfermedades pulmonares obstructivas crónicas son aún desconocidos.

El enfisema se define como un proceso caracterizado por agrandamiento permanente de los espacios aéreos producido por destrucción de paredes alveolares. Se distinguen distintos tipos de enfisema, entre los cuales destacan:

1.El enfisema centro acinar, cuyo compromiso está en el centro del acino, que se encuentra generalmente en las zonas superiores del pulmón y se asocia al tabaquismo.

2.El enfisema panacinar, mucho menos frecuente, que se caracteriza por tener la totalidad del acino comprometido y por afectar a la totalidad del pulmón o por tener preferencia por las zonas más basales.

La patogenia del enfisema producido por cigarrillo fue un misterio hasta el descubrimiento de la asociación existente entre el enfisema panacinar y la deficiencia hereditaria del inhibidor de proteinasa alfa-1 (IP-a1) y hasta conocerse el efecto sobre el pulmón de la instilación de enzimas proteolíticas. El factor IP-a1 es una proteína glicosilada que inhibe enzimas proteolíticas, entre las cuales la más importante es la elastasa de los neutrófilos, que degrada la mayoría de las proteínas estructurales del pulmón. (Anexo 10)

En individuos normales, este factor se produce en el hígado y se encuentra en altas concentraciones en el suero. En condiciones de déficit congénito de este factor, se liberan cantidades insuficientes desde el hígado, lo que ocasiona un desbalance entre proteinasas y antiproteinazas en el pulmón, con el desarrollo rápido de enfisema a temprana edad.

El daño estructural del pulmón con el cigarrillo también se produce frente al desbalance entre la producción de enzimas proteolíticas y la disponibilidad de inhibidores de las enzimas proteolíticas. El pulmón del fumador presenta un aumento de las fuentes de elastasa y de otras enzimas proteolíticas y, al mismo tiempo, una inactivación del factor IP- a1. En los fumadores, los alveolos y vías aéreas pequeñas están infiltrados con macrófagos y polimorfonucleares reclutados al pulmón a través de una serie de mecanismos complejos, los cuales elaboran oxidantes y proteasas capaces de dañar al factor IP-a1.

Además de estos factores celulares, una gran cantidad de compuestos que forman parte del humo del cigarrillo contribuyen al daño del factor IP-a1 y también a la inactivación de otras antiproteinazas: el humo del cigarrillo aporta anión superóxido y óxido nítrico directamente al pulmón y al mismo tiempo estimula la producción de anión superóxido, óxido nítrico, proteinasas y mediadores inflamatorios a partir de los macrófagos y polimorfonucleares neutrófilos. Además, se piensa que el humo del cigarrillo favorece la producción de enfisema afectando la actividad de la lisil oxidasa, enzima necesaria para la síntesis de elastina, y depositando cadmio en el pulmón, sustancia capaz de producir enfisema.

Una de las críticas a la hipótesis del balance entre proteinasas y antiproteinazas en el enfisema se relaciona con el hecho de que la obstrucción bronquial que se ve en el adulto, muchas veces está determinada muy temprano en la vida. De hecho, es posible que alteraciones en el desarrollo del pulmón puedan estar asociadas a mayor susceptibilidad a los efectos del humo del cigarrillo.

El componente bronquial de la LCFA está representado por inflamación crónica de los bronquiolos terminales y respiratorios, fibrosis de sus paredes y obliteración de las vías aéreas, con hiperplasia de las células caliciformes y de las glándulas del epitelio bronquial.

Si bien una gran variedad de estímulos, entre los que se encuentran gases irritantes, endotoxinas, proteasas, ácidos, virus, polución ambiental y exposición a ambientes ocupacionales contaminados, son capaces de inducir estas lesiones, el hábito tabáquico constituye el factor más importante. Las alteraciones anatómicas características son el resultado no sólo del efecto directo de uno o más agentes, sino que también del efecto de los mediadores liberados por los polimorfonucleares presentes en el lumen y en las paredes bronquiales.

3.3.3 Bronquiectasias

El término bronquiectasias se refiere al proceso patológico caracterizado por dilatación anormal y permanente de bronquios cartilagosos segmentarios o de sus ramas, debido a la destrucción de componentes musculares y elásticos en sus paredes.

La definición excluye las dilataciones transitorias que ocurren luego de una neumonía, por ejemplo. Entre los factores iniciadores destacan la infección, los agentes químicos inhalados, la alteración de la respuesta inmune genética o adquirida y factores mecánicos con obstrucción bronquial⁹.

La principal causa de las alteraciones bronquiales la constituyen los mediadores de la inflamación, la cual se puede presentar en las siguientes condiciones:

1. En individuos con mecanismos de defensa de la vía aérea conservados, la causa son las infecciones por gérmenes agresivos y necrotizantes tales como el bacilo de Koch, *Haemophilus pertussis*, adenovirus, virus del sarampión y gérmenes anaeróbicos.

2. En pacientes con alteración de los mecanismos de defensa (alteraciones de la motilidad ciliar, trastornos de las propiedades de las secreciones, inmunodeficiencia), es posible el desarrollo de gérmenes menos virulentos como causantes de bronquiectasias.

3. En enfermos con obstrucción bronquial por tumores endobronquiales, estenosis post TBC y cuerpos extraños, en que se establece un círculo vicioso entre obstrucción, retención de secreciones e infección.

La proliferación bacteriana implica un aumento de factores quimiotácticos con acumulación de neutrófilos en bronquios.

El efecto acumulativo de las enzimas proteolíticas (colagenasa y elastasa), de especies reactivas derivadas del oxígeno liberados por los neutrófilos, al igual que otros productos de la inflamación, contribuyen a la necrosis tisular de la pared bronquial.

Junto a los cambios bronquiales se encuentran dilataciones de las arterias bronquiales, las que además muestran extensas anastomosis con vasos de la circulación funcional pulmonar, las que explican las frecuentes hemoptisis que presentan los pacientes con bronquiectasias (Anexo 11).

Las alteraciones estructurales características de las bronquiectasias dificultan la eliminación de secreciones y determinan nuevos episodios de infección con la consiguiente progresión del daño bronquial.

Las alteraciones funcionales son variables, dependiendo de la extensión de las lesiones. En casos de bronquiectasias bilaterales y extensas se comprometen las vías aéreas pequeñas y se desarrolla una LCFA que puede progresar hasta la insuficiencia respiratoria global. La mayoría de los estudios que evalúan las alteraciones funcionales en relación a la extensión de las bronquiectasias encuentran difícil separar la contribución del enfisema, que coexiste en muchos pacientes

3.4 Fisiopatología de la hiperreactividad bronquial (HRB)

Reactividad bronquial anormal o hiperreactividad bronquial es la respuesta broncoconstrictora exagerada que induce un broncoespasmo más intenso que el observado en los individuos anormales cuando se exponen a los estímulos¹⁰

Para poder entender el significado de la HRB, primero tenemos que definir lo que se entiende por «reactividad (respuesta) bronquial normal.

Sabemos que en condiciones de normalidad la vía aérea es una estructura dinámica capaz de modificar su calibre en respuesta a diferentes estímulos que penetran al árbol traqueobronquial; por ejemplo, cuando se realiza ejercicio se desarrolla broncodilatación que permite una mayor entrada de aire a los pulmones; pero, si el individuo se expone a un irritante inhalado se desencadena una broncoconstricción que tiende a disminuir el volumen de aire que se está inspirando; sin embargo, en ambas situaciones el individuo no percibe los cambios que están ocurriendo en su vía aérea (Anexo 12).

Basados en estos conceptos, podemos decir que la «reactividad bronquial anormal» o «hiperreactividad bronquial» es la respuesta broncoconstrictora exagerada que induce un broncoespasmo más intenso que el observado en los individuos normales cuando se exponen a los mismos estímulos, ya sean químicos, físicos y/o farmacológicos. El proceso inflamatorio se considera la

principal anomalía patológica del asma, ya que: a) se presenta tanto en los pacientes con asma grave como en los individuos con cuadros leves, b) empeora una HRB existente, c) se asocia con la exacerbación del asma aguda y d) el empleo de una terapéutica antiinflamatoria puede disminuir el número de hospitalizaciones por asma

Cuando se realizan pruebas de reto o provocación con ejercicio, hiperventilación o inhalación de agua, los individuos con HRB presentan una disminución mayor de 20% del volumen espiratorio forzado en el primer segundo, lo que se acepta como el límite que separa a la población normal de la hiperreactora; además, con esos estímulos los individuos sanos no muestran cambios en sus pruebas de función pulmonar a pesar de que se les aplique un estímulo de mayor intensidad.

En contraste, la estimulación respiratoria con fármacos (inhalación de histamina o metacolina) produce broncoconstricción tanto en los asmáticos como en los individuos sanos, dependiendo de la cantidad de medicamento que se administra, de tal manera que la broncoconstricción inducida por esas sustancias es un fenómeno cuantitativo que lleva a los asmáticos a desarrollar un broncoespasmo de mayor intensidad y a una dosis más pequeña en comparación con los individuos normales.

Finalmente, debemos mencionar que en la HRB participan factores genéticos, que determinan el nivel de respuesta o la predisposición a adquirirla después de un estímulo apropiado. Además, otros factores genéticos como la atopia (tendencia hereditaria a producir un exceso de IgE en contra de sustancias comunes que actúan como alérgenos) puede aumentar el riesgo de adquirir o empeorar la HRB, ya que se ha observado que en los asmáticos atópicos aumenta la HRB durante la estación de polinización y puede disminuir después de la inmunoterapia con alérgenos.

Desde el punto de vista neurogénico, la reactividad de la vía aérea está controlada por la interacción de los sistemas simpático, parasimpático y no adrenérgico/no colinérgico; en la función del sistema simpático participan cuando menos dos tipos de receptores, alfa y beta; la estimulación de los beta relaja el músculo liso bronquial, en tanto que la estimulación de los alfa induce broncoespasmo. La excitación del sistema parasimpático y su brazo efector, el nervio vago, lleva a la liberación de acetilcolina que induce broncoconstricción.

Por último, existe un mecanismo reflejo constituido por dos brazos aferentes: el sistema excitatorio no colinérgico y el inhibitorio no adrenérgico, los cuales regulan su función a través de neuropéptidos. El no colinérgico induce broncoconstricción a través de la liberación del neuropéptido denominado sustancia P y el no adrenérgico produce relajación del músculo liso bronquial por medio del péptido intestinal vasoactivo.

3.4.1 Papel de la inflamación en el desarrollo de la hiperreactividad bronquial

La inflamación de la vía respiratoria es un proceso complejo que se inicia después de un estímulo adecuado, por ejemplo, infección respiratoria viral, alergia o inhalación de irritantes. Como resultado, las células inflamatorias primarias (epiteliales, mastocitos y macrófagos) liberan mediadores que inducen una respuesta inflamatoria local, mediante el reclutamiento y la activación de células efectoras secundarias: eosinófilos, neutrófilos, monocitos, linfocitos y plaquetas, las cuales a su vez liberan productos celulares (histamina, leucotrienos, prostaglandinas, factor activador plaquetario, cininas, proteína básica mayor, citocinas, etc.) que aumentan y perpetúan la respuesta inflamatoria

Además de los cambios celulares descritos, la estimulación del sistema nervioso no-adrenérgico no-colinérgico por medio de terminaciones nerviosas amielínicas de fibra C puede ocasionar un reflejo axónico local que libera neuropéptidos, como la sustancia P y la neurocinina A, los cuales pueden inducir contracción del músculo liso bronquial, edema bronquial, exudación de plasma de la microvasculatura e hipersecreción de moco.

En el momento actual, el proceso inflamatorio se considera la principal anomalía patológica del asma, ya que: a) se presenta tanto en los pacientes con asma grave como en los individuos con cuadros leves, b) empeora una HRB existente, c) se asocia con la exacerbación del asma aguda y d) reciente mente se demostró que a pesar del incremento de la prevalencia del asma, el empleo de una terapéutica antiinflamatoria puede disminuir el número de hospitalizaciones por asma en los menores de 18 años de edad⁸.

Después de un estímulo apropiado, la vía aérea hiperreactora puede presentar una respuesta asmática inmediata y/o tardía. La respuesta asmática inmediata se caracteriza por iniciar rápidamente, alcanzar su máxima expresión a los 15 minutos y mantenerse por espacio de dos horas, depende de broncoespasmo, afecta principalmente la vía aérea mayor y no modifica a la HRB. Por su parte, la respuesta asmática tardía es de inicio lento y progresivo, alcanza su máximo en 12 horas, puede persistir por varios días, se asocia con asma nocturna, depende de un proceso inflamatorio, afecta a la vía aérea pequeña y empeora la HRB.

Los individuos asmáticos pueden cursar solamente con respuesta inmediata (35%), sólo con respuesta tardía (25%) o con una respuesta bifásica, broncoespasmo seguido de inflamación, en un 40% de los casos. Se ha observado que los estímulos farmacológicos como la histamina, el ejercicio, la inhalación de aire frío, la hiperventilación, los irritantes en concentraciones bajas (dióxido de sulfuro).

El humo de cigarro y las emociones se asocian primariamente con broncoespasmo y los alergenos, los sensibilizantes químicos de bajo peso molecular (ácido plicático), las infecciones respiratorias virales y los gases irritantes en concentraciones altas (ozono) se asocian con broncoespasmo e inflamación

3.4.2 Hiperreactividad bronquial y espirometria

Hiperreactividad bronquial (HRB): Es la respuesta excesiva de la vía aérea a diversos tipos de estímulos, específicos o inespecíficos, que se manifiestan clínicamente en el paciente con los síntomas propios de la obstrucción bronquial: tos, sibilancias, disnea, etc.

La HRB es muy característica del asma, aunque no es específica, puesto que puede presentarse en otras patologías obstructivas, como la EPOC, la fibrosis quística, la rinitis alérgica o la insuficiencia cardiaca congestiva⁹.

Prueba broncodilatadora (PBD) es el test más sencillo de los usados en clínica para medir la hiperreactividad bronquial (HRB). Básicamente, la PBD consiste en realizar una espirometría basal, administrar a continuación un broncodilatador inhalado y repetir nuevamente la espirometría al cabo de unos minutos; con ello se puede poner de manifiesto si revierte o no la obstrucción bronquial.

Es una técnica muy sencilla que puede y debe ser usada por todos los profesionales que atienden pacientes con patología respiratoria; no requiere ningún tipo de aparataje especial ni conlleva riesgos para el paciente, es fácilmente interpretable y es imprescindible para el diagnóstico de los cuadros respiratorios que cursan con obstrucción de la vía aérea.

En circunstancias normales, en sujetos sanos, el calibre de las vías aéreas no siempre es el mismo, sino que es cambiante en diferentes momentos del día y en distintas ocasiones; a esto se le denomina variabilidad intraindividual.

Usando placebo en pacientes normales se consigue una reversibilidad de hasta el 10% para el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1) y 5% para la capacidad vital forzada (FVC), y además se debe tener en cuenta que la variabilidad de los resultados también va a depender de las circunstancias y del técnico que realice la prueba. Mediante la PBD se trata de medir la variabilidad aumentada por encima de las variaciones normales de cada individuo.

Parámetros espirometricos

Volumen máximo espirado en el primer segundo de una espiración forzada (VEF1) (se expresa en mililitros): Es el volumen que se expulsa en el

primer segundo de una espiración forzada. Su valor normal es mayor del 80% del valor teórico²¹.

Capacidad vital forzada (CVF) (se expresa en mililitros): Volumen total que expulsa el paciente desde la inspiración máxima hasta la espiración máxima. Su valor normal es mayor del 80% del valor teórico

Relación VEF₁/CVF: Indica el porcentaje del volumen total espirado que lo hace en el primer segundo. Su valor normal es mayor del 70-75%. Flujo espiratorio máximo entre el 25 y el 75% (FEF25-75%): Expresa la relación entre el volumen espirado entre el 25 y el 75% de la CVF y el tiempo que se tarda en hacerlo. Su alteración suele expresar patología de las pequeñas vías aéreas.

Preparación del paciente

Técnica de realización: Se darán las mismas instrucciones previas a la realización de la espirometría. Es muy importante que el paciente sea informado correctamente de qué tipo de fármacos debe evitar y desde cuánto tiempo antes, para impedir que interfieran con la medición de los parámetros respiratorios⁹.

Registrar la edad (años), talla (cm) y peso (kg) de cada paciente. La talla debe obtenerse mediante un tallímetro, con el paciente descalzo, el cuerpo estirado y la cabeza erguida. El peso se conseguirá mediante una báscula adecuada, también sin zapatos y con ropa ligera.

Instruir adecuadamente en este periodo al paciente las explicaciones necesarias sobre el procedimiento que se le va a realizar y qué se espera de su colaboración.

El paciente debe estar sentado y relajado frente al espirómetro, al menos unos 5-10 minutos antes de la prueba en el caso de realizar la maniobra en decúbito debe anotarse oportunamente. El valor puede ser hasta un 10% inferior al habitual en sedestación.

Solicitarle que se desabroche el cinturón o la faja o cualquier cosa que pueda dificultar su respiración.

Mantener la dentadura postiza, en el caso de utilizarla, a menos que impida la realización de la prueba

Realizar una breve historia clínica del paciente, especialmente del diagnóstico y motivo del estudio, de la medicación e interrogar sobre la existencia de enfermedades infecciosas (TBS, VIH+, hepatitis).

A continuación se seguirán los siguientes pasos:

1. Realizar una espirometría en condiciones basales.

2. Administrar el fármaco broncodilatador: Se usan los agonistas β_2 por su potencia y rapidez de acción. Se puede utilizar de forma indistinta salbutamol o bromuro de ipatropio. En cuanto a la dosis a administrar, se recomiendan 3 pulsaciones (100 μg) de salbutamol. Si se usa bromuro de ipatropio, la dosis será de 60 μg . Es posible mejorar la respuesta broncodilatadora utilizando dosis más altas, pero por encima de los 300 μg ya no se consigue mayor efecto.

La vía de administración será siempre inhalada, usando para ello los cartuchos presurizados acoplados a una cámara de inhalación; también se pueden usar dispositivos de polvo seco o bien aplicar los fármacos mediante un nebulizador.

3. Esperar 15 minutos y volver a realizar nuevamente otra espirometría. Para que la PBD sea interpretable, tanto las maniobras pre como las post broncodilatación deben cumplir todos los criterios de aceptabilidad y reproducibilidad

Parámetros de evaluación: Aunque son varios los parámetros que se pueden medir con la PBD, el más aceptado universalmente para valorar la reversibilidad, por ser el más reproducible, es el FEV1. También es posible medir la respuesta de la FVC, pero tiene algunas desventajas en comparación con el FEV1, como por ejemplo que su valor es dependiente del tiempo que el paciente mantenga la espiración (sobre todo si tienen patología obstructiva) y del esfuerzo realizado. Se considera PBD positiva si el valor del FEV1 mejora una determinada magnitud en relación al basal tras la administración del broncodilatador. A esa mejoría se la denomina reversibilidad.

El porcentaje de mejoría considerado como positivo será diferente dependiendo del método utilizado:

1. El análisis de trabajo seguro define como prueba positiva una mejoría del FEV1 post al menos del 12% en relación al FEV1 pre del paciente, siempre que además el valor absoluto del cambio sea mayor de 200 ml.

2. Para el programa de formación de espirometría primaria es positiva si la mejoría del FEV1 y/o la FVC es del 12% sobre el valor teórico del paciente, y con una mejoría en términos absolutos mayor de 200 ml.

3. El programa de formación de espirometría primaria recomienda que la diferencia debe expresarse en su valor absoluto en mililitros, así como en porcentaje respecto al basal, y preferiblemente utilizando el denominado

porcentaje ponderado: La PBD sólo se considera positiva cuando revierte el porcentaje adecuado y además la diferencia entre el FEV1 basal y el post broncodilatación es mayor de 200 ml. Esto último es importante especialmente en pacientes con obstrucción grave, que parten de un FEV1 muy bajo, lo que hace que un incremento de unos pocos mililitros haga que el porcentaje de cambio sea elevado. Precisamente para evitar esto se exige que el incremento del FEV1 sea al menos de 200 ml.

Indicaciones

1. Diagnóstico de hiperreactividad bronquial como en el caso del asma bronquial. Es importante destacar que la existencia de una prueba positiva permite afirmar la existencia de HRB (es muy específica). Sin embargo, una prueba negativa no descarta su existencia. Puede ser que la negatividad sea temporal porque el paciente esté en una fase asintomática y con buen control del proceso, mientras que podrá ser positiva en otras fases en las que presente un empeoramiento.

2. Pronóstico: existe relación entre la respuesta broncodilatadora y el grado de disminución anual del FEV1 en pacientes con EPOC, de forma que se ha tenido en cuenta como un factor que podría indicar una mayor supervivencia entre estos pacientes, aunque falta por definir de forma clara su papel.

3. Estudios epidemiológicos en la investigación en la prevalencia del asma.

3.5.2 Salbutamol Adrenérgico/Broncodilatador

Nombre genérico salbutamol, nombre comercial ventolin. Tabletas. Cada tableta contiene sulfato de salbutamol equivalente a 2 o 4mg de salbutamol. Frasco con 30 tabletas. Solución: cada 5ml contienen 2m. Solución inyectable. Cada ampolla de 1ml contiene sulfato de salbutamol equivalente a 0.5mg de salbutamol. Caja con 5 ampollas de 1ml¹⁰.

Suspensión en aerosol. Cada 100g de suspensión en aerosol contienen 0.1176g de salbutamol. Caja con frasco con 200 dosis y dispositivo inhalador. Caja con frasco de 200 dosis, válvula dosificadora y espaciador. Cada dosis proporciona 100mcg

Mecanismo de acción, el salbutamol es un agonista de los receptores beta 2 adrenérgicos. Produce relajación músculo liso bronquial aliviando de este modo el broncoespasmo, aumentando la capacidad vital, disminuyendo el volumen residual y reduciendo la resistencia de las vías aéreas; relajación vascular y gastrointestinal; también induce relajación uterina ósea actúa en los receptores de los músculos del útero, evitando las contracciones en el parto prematuro; y estimula la gluconeogenesis hepática y secreción

pancreática de las células beta. Sus efectos son más prolongados que los de la isoprenalina¹⁰.

La relativa selectividad de la acción del salbutamol sobre la musculatura lisa bronquial es el principal determinante de su utilidad clínica como broncodilatador. Su efecto relajante, igual que otros agentes de este tipo, se atribuye al estímulo del receptor que activa la adenilciclasa enzima que cataliza la conversión de trifosfato de adenosina, (ATP) en AMPc (monofosfato cíclico de adenosina), el aumento de las concentraciones de AMP-c, que hace descender el calcio intracelular provocando relajación en el músculo liso bronquial.

El incremento de las concentraciones del AMP-c, que media las respuestas celulares de la relajación, inhibe la liberación celular de los mediadores de hipersensibilidad inmediata, o espasmógenos e inflamatorios de los mastocitos pulmonares especialmente los producidos por las células cebadas tales como histamina, leucotrienos y prostaglandinas.

En comparación con la isoprenalina el salbutamol produce menos taquicardia y la duración del efecto terapéutico es mayor, ya que este no es sustrato de la enzima catecol-orto-metiltransferasa. A nivel cardíaco, aumenta la frecuencia cardíaca por estimulación de los receptores B1 adrenérgicos, produciendo taquicardia. A nivel gástrico, relaja el músculo estomacal.

Farmacocinética: Se absorbe rápido a través del tubo digestivo, sus efectos broncodilatadores aparecen a los 15 a 30 min después de su administración, son máximos en 2 a 3 h y duran alrededor de 8 h o más. También se absorbe cuando se administra por inhalación. Por esta vía, sus efectos ocurren más rápido (5 a 15 min), son máximos en 60 a 90 min y persisten 3 a 6 h. Se metaboliza en el hígado, formando sulfato fenólico, el cual es inactivo. Alrededor de 30 a 50% se elimina por orina en lapso de 4 h cuando se administra por inhalación y por vía oral, respectivamente.

Indicaciones: Profilaxis y tratamiento del asma bronquial. Broncoespasmo asociado a bronquitis y enfisema. Otros procesos asociados a obstrucción reversible de las vías respiratorias como bronquitis y enfisema pulmonar, bronquiectasia e infecciones pulmonares. Alivio de la crisis de disnea aguda debido a broncoconstricción. Broncoespasmo inducido por ejercicio o exposición a un alérgeno conocido e inevitable. Tratamiento de crisis asmáticas severas y status asthmaticus. Exacerbaciones de bronquitis crónica, bronquiectasias y algunas infecciones respiratorias que cursen con broncoespasmo reversible a broncodilatadores.

Contraindicaciones: Hipersensibilidad a las aminas, Arritmias cardíacas, Insuficiencia coronaria. Deberá administrarse con precaución en pacientes con hipertiroidismo, diabetes Mellitus, Cetoacidosis. No se aconseja su administración

durante los dos primeros meses de embarazo ni en pacientes con enfermedad de parkinson. Conviene evitar el uso prolongado, así como las dosis altas, modo que se impida el posible desarrollo de tolerancia.

Interacción otras aminas simpaticomiméticos, que aumentan sus efecto, y con los bloqueantes adrenérgicos beta, que los suprimen. Los ancianos se recomienda iniciar con dosis más bajas que las señaladas para los adultos. No administrar simultáneamente inhibidores de la monoaminooxidasa.

Reacciones adversa

Frecuentes: Nauseas, taquicardia, nerviosismo, intranquilidad, temblor, palpitaciones.

Poco frecuentes: Insomnio, mal sabor de boca, vomito, resequedad o irritación de boca y garganta, dificultad para la micción, aumento o disminución de la presión arterial.

Raras: Anorexia, palidez, dolor torácico, broncoespasmo paradójico, espasmos musculares transitorios, angioedema, hipopotasemia, taquicardia supraventricular.

Interacciones farmacológicas

Sulfato de Salbutamol NO debe ser administrado junto con beta-bloqueadores no selectivos como propranolol. Los derivados de las xantinas pueden agravar los ataques de asma por sí mismos, por lo que se sugiere no administrarlos juntos, ni con inhibidores de la MAO. Con metildopa y teofilina potencia su efecto.

Vía de administración y dosis de adultos

Oral: inicial, 2 a 4mg tres o cuatro veces al día: después se ajusta la dosis de conformidad con las necesidades y tolerancia hasta obtener un máximo de 8mg tres o cuatro veces al día.

Intramuscular: broncoespasmo grave y estado asmático 0.5mg si es necesario, puede repetir cada 6.IV: estado asmático inicial: 5 mcg/min; si es necesario, incremente poco a poco hasta alcanzar un máximo de 20 mcg/min
Inhalación: una (100mcg) a dos inhalaciones tres o cuatro veces al día.

Vía inhalatoria en uso espirométrico: 3 inhalaciones y cada inhalación contiene 100 microgramos de salbutamol

3.5.3 Bromuro de ipratropio

Nombre genérico Bromuro de ipratropio. Nombre comercial Atrovent; Iprabron; Aerotrop. Forma de presentación Aerosol: 20 µg/dosis¹¹

Composición:

Cada envase de BROMURO DE IPRATROPIO MK® contiene 200 dosis de 20 mcg de Bromuro de Ipratropio¹²

Mecanismo de acción

El bromuro de ipratropio antagoniza los efectos de la acetilcolina al bloquear los receptores muscarínicos colinérgicos. Este bloqueo ocasiona una reducción en la síntesis de la guanosina monofosfato cíclica (cGMP), sustancia que en las vías aéreas reduce la contractilidad de los músculos lisos, probablemente por sus efectos sobre el calcio intracelular.

El ipratropio no es selectivo para los diferentes subtipos de receptores muscarínicos, de manera que ejerce acciones farmacológicas parecidas a las de la atropina sobre los músculos lisos bronquiales, las glándulas salivares, el tracto digestivo y el corazón cuando se administra sistémicamente. Sin embargo, administrado por inhalación, sus efectos se limitan a al tracto respiratorio, siendo dos veces más potente que la atropina como broncodilatador. Por esta vía de administración sus efectos sistémicos son mínimos. El bromuro de ipratropio no posee efectos antiinflamatorios.¹³

La administración intranasal de ipratropio produce unos efectos parasimpáticos locales que se traducen en una reducción de la hipersecreción de agua de las glándulas mucosas de la nariz. De esta manera, el Ipratropio alivia la rinorrea asociada al resfriado común y a las rinitis, ya sean alérgicas o no.

Farmacocinética y farmacodinamia

El bromuro de ipratropio después de ser inhalado se distribuye rápidamente a las vías respiratorias y sufre una mínima absorción hacia la circulación sistémica; a los pocos minutos de su administración se obtienen bajas concentraciones plasmáticas. Se calcula que la biodisponibilidad sistémica después de la inhalación oral, corresponde aproximadamente a 7% de la dosis administrada.

El ipratropio sufre una rápida disminución bifásica en los niveles plasmáticos, consistente con una primera fase rápida ($t_{1/2}$ de 16 minutos) seguida de una segunda fase de eliminación más lenta ($t_{1/2}$ de 3.6 horas); el volumen de distribución (V_z) es aproximadamente de 338 lt. (Correspondiente a 4.6 lt./kg).

Se une en escasa proporción a las proteínas plasmáticas (menos de 20% de la dosis) y a la α -1 glucoproteína ácida. No atraviesa la barrera hematoencefálica, lo que disminuye el riesgo de que dé lugar a efectos de tipo neurológico o a nivel sistémico. En el ser humano, después de la inhalación, los niveles plasmáticos son un tanto similares a los registrados cuando el fármaco es administrado por vía oral, siendo apenas cuantificables. La correlación entre los registros obtenidos después de la administración por cualquiera de estas vías, es debida a la cantidad que se deglute cuando el fármaco es inhalado. Después de la administración de una dosis de 200 mg se depositan en el tejido pulmonar alrededor de 8.5 mg.

La vida media de eliminación del fármaco y sus metabolitos es de aproximadamente 3.6 horas. El bromuro de ipratropio se metaboliza parcialmente por hidrólisis enzimática de la unión éster a 8 metabolitos inactivos y se elimina principalmente a través de las heces (48.1% en 24 horas; 69.4% en 6 a 7 días) y en una menor proporción a través de la orina (2.8% en 24 horas; 3.2% en 6 días).¹³

A las 24 horas de efectuada una inhalación, aproximadamente 2.8% de la dosis se elimina a través de la orina. La mayor proporción permanece en el intestino y se elimina en forma inmodificada a través de las heces.

El bromuro de ipratropio es un fármaco que inhibe los reflejos vágales a nivel de la musculatura lisa bronquial, antagonizando la acción de la acetilcolina a nivel de los receptores colinérgicos.

La broncodilatación obtenida después de la inhalación de bromuro de ipratropio es debida fundamentalmente a una acción local. En estudios llevados a cabo en pacientes con broncospasmo (bronquitis crónica y enfisema), se han logrado a los 15 minutos de su administración aumentos mayores de 15% del FEV1 y FEF 25 a 75%.

La acción broncodilatadora ejercida por el bromuro de ipratropio persiste en la generalidad de los casos durante periodos de 6 horas; el efecto máximo es manifiesto en un lapso comprendido entre 1 a 2 horas siguientes a su administración.

El bromuro de ipratropio no ejerce efectos nocivos sobre la secreción mucosa de las vías aéreas, el aclaramiento mucociliar y el intercambio gaseoso. El efecto broncodilatador del bromuro de ipratropio para el tratamiento del broncospasmo asociado con asma ha sido demostrado en estudios clínicos, la mayoría de éstos en combinación con un medicamento inhalado β -agonista.

Indicaciones: Tratamiento y prevención de los broncoespasmos, asma en combinación con otros broncodilatadores, rinitis, broncoespasmos asociados a la Enfermedad Pulmonar Crónica Obstructiva (EPOC) ¹⁴.

Dosis y vía de administración
Vía de administración inhalatoria

Adultos (incluyendo ancianos) y mayores de 12 años: 2.0 ml (40 gotas = 0.5 mg). Niños de 6 a 12 años: 1.0 ml (20 gotas = 0.25 mg)

Niños de 4 a 6 años: 0.4-1.0 ml (8-20 gotas = 0.1-0.25 mg). Dosis para espirometría 3 inhalaciones (60 mcg)

Contraindicaciones: El bromuro de ipratropio está contraindicado en pacientes con alergia a la lecitina de soja, o que muestran intolerancia al aceite de cacahuete o a los alimentos que contienen dicho aceite o derivados de la soja. Estos pacientes son mucho más propensos a desarrollar reacciones alérgicas graves, incluyendo urticaria, rash, angioedema, reacciones anafilácticas y problemas respiratorios. Tampoco se debe utilizar el bromuro de ipratropio en pacientes con alergia a la atropina o con hipersensibilidad a los bromuros o el bromo. Igualmente, el ipratropio en aerosol no debe ser utilizado en pacientes con alergia a los propelentes fluorocarbonados ¹⁵.

Precauciones: Deben tomarse precauciones para el bromuro de ipratropio no entre en contacto con los ojos debido a que puede producir irritación local además de los típicos efectos anticolinérgicos (midriasis, aumento de la presión intraocular, etc.) ¹⁵

En algunos paciente se de deben tomar encuesta las precauciones al administrar el bromuro de ipatropio, en particular la solución nasal. Aunque su absorción sistémica es pequeña, puede ocasionar efectos sistémicos como retención urinaria en pacientes con hipertrofia de próstata o con obstrucción de la vejiga.

El bromuro de ipratropio se clasifica dentro de la categoría C de riesgo en el embarazo. Aunque no se han observado efectos teratogénicos en los animales de laboratorio ni en el ser humano, no se han realizado estudios clínicos controlados. Por lo tanto, no se recomienda el uso de este fármaco durante el embarazo, a menos que los beneficios para la madre superen los posibles riesgos para el feto.

Tanto por vía intranasal como por inhalación, el ipratropio se excreta en la leche materna, aunque en cantidades mínimas. La Academia Americana de Pediatría considera la atropina (un fármaco similar al ipratropio) compatible con la lactancia. Además, es muy poco probable que cuando se administra el ipratropio

por inhalación, pueda llegar suficiente fármaco al lactante como para producir un efecto clínico.

Reacciones adversas: Las reacciones adversas del bromuro de ipratropio dependen de la vía de administración y están representadas por efectos anticolinérgicos locales o sistémicos. Son muy raros los casos de reacciones alérgicas o anafilácticas observadas con este fármaco. Se han comunicado algunos casos de urticaria, angioedema de la lengua, labios o cara, rash maculopapular, prurito o edema orofaríngeo. En muchos de estos casos, se trataba de pacientes con alergias diversas a alimentos y otros fármacos¹⁵.

El bromuro de ipratropio administrado en aerosol o mediante un nebulizador produce algunos efectos secundarios sobre el tracto respiratorio. La tos es el más frecuente, presentándose en el 5.9% y 4.6% de los pacientes tratados con aerosol o nebulizador, respectivamente. Otras reacciones adversas leves incluyen ronquera, irritación de la garganta y disgeusia.

Los efectos secundarios de tipo digestivo incluyen náusea/vómitos, dispepsia y molestias gástricas. En un 2% de los casos de producen xerostomía.

Otros efectos anticolinérgicos observados en menos del 2% de los pacientes son retención urinaria, disuria, desórdenes prostáticos, mareos, somnolencia y constipación.

El bromuro de Ipratropio puede aumentar la presión intraocular exacerbando una hipertensión ocular o el glaucoma de ángulo cerrado. Si el bromuro de ipratropio entra en contacto accidentalmente con los ojos, puede producir irritación y dolor ocular, midriasis, cicloplejia, visión borrosa y defectuosa, aunque todos estos efectos son transitorios.

El efecto secundario más frecuente después de la ipratropio aplicado por vía nasal es la sequedad de la mucosa que se observa en un 5% de los casos. Raras veces se desarrolla epistaxis. Otros efectos adversos son las cefaleas, rinitis y congestión nasal, rinorrea e irritación generalizada. No hay constancia de que la aplicación nasal de ipatropio produzca un efecto de rebote.

Aunque muy poco frecuentes, algunos efectos adversos del ipratropio nasal sobre el sistema nervioso central son nerviosismo, mareos y cefaleas (< 1%). También se han descrito ocasionalmente insomnio y temblores.

A nivel cardiovascular, las reacciones adversas afectan a < 1% de los pacientes, estando representadas por palpitaciones, taquicardia sinusal, dolor torácico sin especificar y parestesias

Interacciones farmacológicas: Teóricamente los fármacos con actividad anticolinérgica como el Bromuro de Ipratropio, pueden antagonizar los efectos de los agentes colinérgicos tales como la acetilcolina, carbachol, demecarium, ecotiofato, isofluorato, fisostigmina y pilocarpina. Los broncodilatadores en general, alteran la absorción de la insulina humana inhalada. Los anticolinérgicos disminuyen o anulan los efectos proquinéticos de la metoclopramida.

3.7. Terminos Basicos, Siglas Y Abreviaturas

3.7.1 Terminos basicos

Asma: Es un trastorno que provoca que las vías respiratorias se hinchen y se estrechen, lo cual hace que se presenten sibilancias, dificultad para respirar, opresión en el pecho y tos.

Alérgeno: es una sustancia que puede producir una reacción de hipersensibilidad en personas susceptibles que han estado en contacto previo con el alérgeno.

Angioedema: es un edema que se caracteriza por una rápida tumefacción de la piel, mucosas y de los tejidos.

Basilo de koch: es un tipo de bacteria que provoca la tuberculosis

Bronquitis: es la inflamación de los conductos bronquiales, las vías respiratorias que llevan oxígeno a sus pulmones

Bronquiectasia: es una dilatación anormal y reversible del árbol bronquial.

Centro neumotaxico: es el que ayuda a regular tanto la frecuencia como el patrón respiratorio

Enfisema: se define en términos anatomopatológicos por el agrandamiento permanente de los espacios aéreos distales a los bronquiolos terminales, con una destrucción de la pared alveolar, con o sin fibrosis manifiesta

Eosinofilo: es un leucocito de tipo granulocito pequeño derivado de la médula ósea.

Espirometría: consta de una serie de pruebas respiratorias sencillas, bajo circunstancias controladas, que miden la magnitud absoluta de las capacidades pulmonares y los volúmenes pulmonares y la rapidez con que éstos pueden ser movilizados (flujos aéreos)

Hiperreacción bronquial: es la respuesta broncoconstrictora exagerada que induce un broncoespasmo más intenso que el observado en los individuos anormales cuando se exponen a los estímulos

Histamina: es una amida idazolica involucrada en las respuestas del sistema inmune.

Hilio pulmonar: se encuentra localizado entre el mediastino y el tejido pulmonar que contiene bronquios, arterias y venas pulmonares.

Interleucina: son un conjunto de citosinas que actúan como mensajeros químicos y que son sintetizadas por los leucocitos.

Linfocito: es una célula linfática.

Mastocito: células del tejido conjuntivo originadas por células parenquimatosas

Metacolina: es un agonista colinérgico sintético no selectivo tipo éster de colina

Macrófago: son células del sistema inmunitario que se localizan en los tejidos.

Reflejo de Hering y Breuer: es la respuesta de los receptores de estiramiento lenta de adaptación a los cambios de volumen pulmonar

Salbutamol: es un agonista β_2 adrenérgico de efecto rápido utilizado para el alivio del broncoespasmo en padecimientos como el asma y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Sibilancias: es un sonido sibilante y chillón durante la respiración que ocurre cuando el aire se desplaza a través de los conductos respiratorios estrechos en los pulmones.

Taquicardia: es el incremento de la frecuencia cardíaca. Es la contracción demasiado rápida de los ventrículos. Se considera cuando la frecuencia cardíaca es superior a cien latidos por minuto en reposo.

Tracto respiratorio: conjunto de órganos que interviene en la respiración

3.7.2. Siglas

CO₂: dióxido de carbono

COMT: Catecol-O-metiltransferasa

O₂: oxígeno

PaCO₂: presión parcial de dióxido de carbono

PaO₂: es la presión parcial de oxígeno

PIO₂: es la presión de oxígeno en el gas inspirado

PvO₂: Es la presión de oxígeno en la arteria pulmonar

FEF 25%: Flujo espiratorio forzado de 25%

FEF 50%: Flujo espiratorio forzado de 50%

FEF 75%: Flujo espiratorio forzado de 75%

FEF 25 a 75%: Flujo espiratorio forzado de 25 a 75%

FEV₁: volumen espiratorio forzado en el primer segundo

FIVC: capacidad vital forzada inspiratoria.

FVC: Capacidad vital forzada

HRB: hiperreacción bronquial

IV: intravenosa

MAO: monoaminooxidasa

MMEF: flujo medio mesoespiratorio

PEF: flujo espiratorio máximo pico

Hb: hemoglobina

EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica

ATP: trifosfato de adenosina

AMPc: monofosfato de adenosina ciclico

SN: sistema nervioso

3.7.3 Abreviaturas

FACO₂: es la fracción de dióxido de carbono en el espacio alveolar

ANEPP: programa nacional de educación y prevención del asma

GINA: estrategia global para el manejo y prevención del asma

ANOVA: análisis de la varianza

ISSS: Instituto Salvadoreño del Seguro Social

4 SISTEMA DE HIPOTESIS

Hi: El salbutamol es más efectivo que el bromuro de ipratropio al utilizarlo en pacientes con hiperreactividad bronquial en el instituto salvadoreño del seguro social.

H0: El salbutamol no es más efectivo que el bromuro de ipratropio al utilizarlo en pacientes con hiperreactividad bronquial en el instituto salvadoreño del seguro social.

4.1 OPERACIONALIZACION DE HIPOTESIS

Hipótesis de investigación Hi	Variable	Concepto de las variables	Operacionalización de variables	Dimensiones	Indicadores
El salbutamol es más efectivo que el bromuro de ipratropio al utilizarlo en pacientes con hiperreactividad bronquial	VI1: Salbutamol 300mcg	Es un agonista b2 adrenérgico de efecto rápido utilizado para el alivio del broncoespasmo en pacientes con asma, hiperreacción bronquial.	Aplicar al grupo "A" dosis estándar (300 mcg) al paciente, después de la primera etapa de la evaluación, se espera 15 minutos y se realiza otra vez la prueba para valorar la efectividad del salbutamol.	Efectos adversos	Síntomas indeseables que pueden presentar los pacientes ante la utilización del medicamento como náuseas, vómitos, temblor, nerviosismo, palpitaciones y irritación de boca y garganta
	VI2: Bromuro de ipratropio 60 mcg	es un medicamento anticolinérgico derivado de la atropina y administrado por vía de inhalación como broncodilatador para el tratamiento de la enfermedad pulmonar	Aplicar al grupo "B" dosis estándar de (60 mcg) al paciente, después de la primera etapa de la evaluación, se espera 15 minutos y se realiza otra vez la prueba para valorar la efectividad de bromuro de ipratropio		
	VD: Hiperreactividad bronquial		Es la respuesta obstructiva de las vías aéreas ante estímulos farmacológicos, como histamina y metacolina, que causan contracción del músculo liso de las vías aéreas.	Espirometría: Se entrevista al paciente de manera adecuada, se toman signos vitales, se registra en el espirómetro edad, talla, sexo, peso. Solicitar al paciente que, tras una inspiración máxima, expulse todo el aire posible de sus pulmones la prueba se realiza 3 veces. Luego al grupo "A" se le administra Salbutamol y al grupo "B" bromuro de ipatropio esperar 15 min. La prueba se repite y se le explica al paciente que se realizara todo nuevamente. Y por último se toman signos vitales nuevamente	Broncodilatación pulmonar

5. DISEÑO METODOLOGICO

5.1. Tipo de investigación

Según las fuentes de información la investigación fue:

De Campo: Para la recolección de los datos en la investigación se estuvo en el lugar donde ocurrieron los hechos para recolectar la información y así obtener resultados teniendo contacto directo con el sujeto en estudio.

Según el análisis y alcance de los resultados el estudio fue:

Ensayo clínico controlados: debido a que se hizo una manipulación de las variables en medición, las cuales pretenden establecer la efectividad de las técnicas propuestas, utilizando 2 grupos de control, en el cual al grupo A se le administró salbutamol 300mcg y al grupo B bromuro de ipratropio 60mcg

5.2. Area de estudio

La investigación se realizó en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social, ubicado en la avenida Roosevelt sur y calle hermanos Maristas frente a DUA San Miguel, El Salvador.

Dentro de esta institución se encuentra la unidad de terapia respiratoria, donde se atienden a personas con problemas pulmonares y que requieran la prueba espirométrica.

La procedencia de estos pacientes es tanto del área urbana como rural.

5.2.1 Universo

Para determinar el universo o población del estudio, se revisaron los registros de espirometría en pacientes con hiperreactividad bronquial realizadas en el año 2013 en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social, tomándose en cuenta la cantidad de 30 pacientes registrados con espirometrias, en un periodo de 3 meses, de los cuales 15 pacientes pertenecen al grupo "A" que se le aplicaron salbutamol a dosis de 300 microgramos y los otros 15 pacientes son pertenecientes del grupo "B" que se le aplico bromuro de ipratropio a dosis de 60 microgramos

5.2.2 Criterios de inclusión

Paciente normal sano

Pacientes entre las edades de 30 a 60 años.

Pacientes que asisten en los meses de Mayo a Julio de 2014.

Ser atendidos en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social en el área de terapia respiratoria

Ser paciente ambulatorio

Pacientes asmático con hiperreactividad bronquial

Paciente que requiera uso de broncodilatador.

Paciente que acepte voluntariamente participar en el estudio

5.3 Asignación a los grupos

Para el estudio se tuvo en cuenta la formación de dos grupos de control: el grupo A se administro Salbutamol 300mcg y el grupo B se aplico bromurode ipratropio 60 mcg conformados por 15 pacientes cada grupo. Teniendo los 30 pacientes la misma probabilidad de ser elegida, cumpliendo con los criterios de inclusión y exclusión establecidos y que la elección de una no dependa de la elección de la otra.

La selección de los pacientes que se incluyeron en cada grupo se realizó de manera aleatoria por medio de una tabla de números aleatorios al azar. (Ver anexo 15).

Los Números Aleatorios Es un conjunto de cifras entre 0 y 9 cuyo orden no obedece ninguna regla de formación, ellas se pueden leer individualmente o en grupos y en cualquier orden, en columnas hacia abajo, columnas hacia arriba, en fila, diagonalmente, si se desea formar números aleatorios en un determinado rango, basta con calcular la proporción, otra forma de usarlo es sumando dos números tomados de alguna posición o multiplicarlos.

Para seleccionar los pacientes que pertenecieron al grupo A se selecciona un numero de la tabla de números aleatorios al azar; el numero seleccionado fue el numero 50 perteneciente a la fila 01 columna 25-28; se tomaron dos cifras ya que el numero 30 consta de dos cifras, y fueron seleccionando todos los números de dos cifras que continúan de 50 en la columna 25-28.

50	15	88	68	18	20	51	08	63	10
30	53	81	50	01	12	56	26	60	42
81	00	86	02	43	13	09	22	23	19

De esta serie de números se seleccionaron 15 que estuvieron dentro de la cifra 30, que no sean repetitivos, estos fueron los números de los pacientes que fueron parte del grupo "A". Los pacientes pertenecientes al grupo "B" serán las pacientes del 01 al 30 que no fueron seleccionadas en el caso anterior y se muestran a continuación:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	01	02	08	09	10	12	13	15	18	19	20	22	23	26	30
B	03	04	05	06	07	11	14	16	17	21	24	25	27	28	29

5.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

5.4.1 Técnicas

Técnicas documentales:

Fuentes **Bibliográficas**, la cual permitió recolectar la base teórica necesaria para dar inicio a esta investigación.

Técnicas de campo

Entrevista: (anexo 14) con ella se obtuvo información detallada del paciente que era sometido al estudio, siempre y cuando cumpla con los criterios de inclusión previamente establecidos.

Observación: (anexo 15) ya que a través de ella se reunió información específica observando los fenómenos que sucedieron, durante la preespirometría, transespirometría y postespirometría.

5.4.2 Instrumentos de recolección de datos

Ficha bibliográficas: las cuales fueron utilizadas para la recolección de datos de libros, revistas y documentos web.

Guía de entrevista: esta guía esta compuesta por preguntas específicas e importantes para determinar si el paciente era apto para la realización de la espirometría.

Guía de observación: la cual está compuesta con los parámetros que desea medir, constando de 3 partes: evaluación preespirometría, transespirometría y por último el posespirometría.

5.5 Recurso, Materiales, Equipo Y Fármacos

5.5.1 Recurso Humano

Para la presente investigación fue necesario conocer con qué tipo de recursos y facilidades, conto el grupo investigador para la realización del estudio.

Se contó con el grupo investigador en el área de terapia respiratoria en estudio.

Docente asesor de la investigación maestra Zoila Esperanza Zomosa

Colaboración del personal en el área de terapia respiratoria (Lic. Terapistas respiratorios)

Pacientes que aceptaron voluntariamente participar en el estudio

5.5.2 Materiales

Tallimetro

Bascula

Naricera

Silla para el paciente

5.5.3 Equipo

Boquilla desechable

Espirómetro

Computadora

5.5.4 Fármacos

Salbutamol a dosis de 300mcg

Bromuro de Ipratropio a dosis de 60mcg

5.6 Procedimiento

La realización de procedimiento de investigación se llevó acabo en dos etapas que se describen a continuación:

5.6.1 Planificacion

La **primera etapa**: considerando el lugar donde se realizó la investigación se procedió a la selección del tema, siguiendo los criterios citados para una adecuada elección, seguidamente se recolectó la documentación bibliográfica referente al tema en libro y redes informáticas.

Una vez obtenida la información básica y necesaria se precedió a realizar el planteamiento del problema para establecer los alcances de ésta investigación en relación a la situación actual, además permitió estructurar el marco teórico para explicar la problemática en estudio y poder formular el sistema de hipótesis de trabajo; elaborando para su comprobación un diseño metodológico.

5.6.2 Ejecucion

En la **segunda etapa**: el proyecto se realizó en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social en San Miguel en el año 2014 en pacientes con hiperreactividad bronquial.

El primer paso a realizar fue seleccionar los pacientes, que deberían de cumplir con los criterios de inclusión del estudio, se continuó con la preparación del equipo necesario para el desarrollo.

Se recibieron los pacientes en la unidad de terapia respiratoria, se les pidió el consentimiento para formar parte del estudio, se les explicó en qué consistiría el procedimiento, luego se procedió a la correspondiente entrevista donde se le preguntó la edad, lugar de trabajo, si ha tomado bebidas estimulantes (café, te o soda), si fuma (cuando fue la última vez), si la ropa que anda no le dificulta la respiración, si ha utilizado inhaladores orales, realizado ejercicio 30 minutos antes del examen, se tomaron los signos vitales para conocer la evolución hemodinámica, la tensión arterial, saturación de oxígeno en sangre, la frecuencia cardiaca 5 minutos antes de realizar la espirometria.

Se procedió a explicarle adecuadamente al paciente sobre las maniobras que van a realizarse y que se espera su colaboración. Se le pidió al paciente que debería permanecer correctamente sentado y frente al espirómetro. Solicitándole que se desabroche el cinturón que le pudiese dificultar la respiración al momento de que se realice la técnica, se le colocó las nariceras y la boquilla en el interior de la boca, con los labios alrededor con un sellado herméticamente.

Se le solicitó al paciente que realizara una maniobra espiratoria máxima, de forma rápida y forzada, hasta complementar el vaciado de los pulmones. Luego una maniobra de expiración máxima, se le solicitó que expulsara el aire de forma rápida y con esfuerzo máximo con un mínimo de tres maniobras y un máximo de diez.

Para el grupo "A" se administró una dosis estándar de 300mcg de salbutamol

Para el grupo "B" fue bromuro de ipratropio a dosis estándar de 60 mcg y se realizó la evaluación hemodinámica nuevamente y se esperó 15 minutos para realizar nuevamente la espirometría.

Por medio del instrumento elaborado se valoraron los parámetros obtenidos antes y después de la administración del broncodilatador y se valoró la evaluación hemodinámica 5 minutos después de terminada la espirometria.

Al finalizar todo este proceso, se expusieron los resultados obtenidos de la investigación como parte de un informe final.

5.7 Riesgos y Beneficios

5.7.1 Riesgos

Entre los riesgos para la elaboración de la investigación se tiene:

Que no se obtenga el consentimiento informado por parte del paciente

Que se dañe el espirómetro

Escases de medicamento seleccionado en el periodo de ejecución

No se cuente con el personal autorizado para realizar la espirometría

Que el paciente no se encuentre a la hora estipulada

Que el paciente no acate las recomendaciones dadas para poder realizar la espirometría.

5.7.2 Beneficios

Entre los beneficios para la elaboración de la investigación se tiene:

Comprobar si el medicamento de uso del paciente es realmente efectivo

Obtener una recuperación óptima del paciente posterior a la aplicación del medicamento.

Disminuir los periodos de crisis para el paciente.

5.8 Consideraciones éticas (anexo 16)

La presente investigación evitara caer en aquellos principales problemas éticos por lo que se centrara en los principales puntos que determinaran el camino a seguir desde el punto de vista ético.

No se le ocultara a los pacientes la naturaleza de la investigación o hacerles participar sin que lo sepan, por lo que se le informara sobre el procedimiento a seguir y su consentimiento para la realización de la espirometría y además se le pedirá responder a aquellas interrogantes necesarias que determinaran los resultados a obtener.

No se expondrá a los pacientes a actos que podrían perjudicarles como lo son daños físicos y daños a la moral.

No se invadirá la intimidad de los participantes por lo que no se hará público aquellos datos personales que conciernen a los pacientes los cuales serán manejados con una estricta confidencialidad.

5.9 Presupuesto

A continuación se detalla lo que se necesitará para ejecutar la investigación:

UNIDADES REQUERIDAS	N° de UNIDADES	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Personal*	3 Recurso humano		
Equipo de oficina *	2 Computadora	\$300.00	\$600.00
	1 Impresora multifuncional	\$40.00	\$40.00
Materiales y suministros de oficina *	2 resma Papel bond T/c	\$4.75	\$9.50
	12 folder T/c	\$0.25	\$3.00
	1 engrapador	\$2.00	\$2.00
	1 perforador	\$2.25	\$2.25
	1 caja de grapas	\$1.00	\$1.00
	1 caja de lapiceros	\$6.00	\$6.00
	1 caja lápices	\$5.00	\$5.00
Materiales y suministros informáticos. *	4 tintas para impresora blanco y negro	\$15.00	\$60.00
	2 tinta para impresora a color	\$25.00	\$50.00
	2 USB	\$10.00	\$20.00
	Copias	\$ 50.00	\$50.00
Imprevistos	Cantidad variable	Cantidad variable	\$ 50.00
Transporte *	Cantidad variable	Cantidad variable	\$80.00
Viáticos *	Alimentación	Cantidad variable	\$150.00
MONTO A INVERTIR EN LA INVESTIGACIÓN			\$1128.75

* financiado por fondos propios del grupo ejecutor el cual se distribuyó \$376.25 por cada integrante

6 ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

Se incluyeron 30 pacientes en las edades de 30 a 60 años tanto hombres como mujeres, clasificados como pacientes normal sano que fueron diagnosticados con hiperreactividad bronquial y a los cuales se les realizaron espirometrias, dichos pacientes fueron elegidos de forma aleatoria.

Se utilizo una guia de observación en la que se establecen los parámetros clínicos como presión arterial sistólica, diastólica, frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno; efectos adversos como nauseas, vomitos, temblor, palpitaciones, irritación de boca y garganta y nerviosismo; y parámetros espirometricos como FVC, FVE1, PEF, FEV1/FVC. Todos estos parámetros fueron medidos en tres tiempos pre, trans y pos espirometria

Inicialmente con la ayuda del Programa Estadístico para las Ciencias Sociales (versión SPSS), se elaboro una base de datos con todas las variables que fueron sometidas a dicho estudio (anexo 19). Para la prueba de hipótesis, se utilizaron diferentes pruebas estadísticas para llevar a cabo el analisis de los datos recolectados, para el conocimiento de la distribución de normalidad se tiene un valor de significancia bilateral de 0.05 si es mayor quiere decir que no hay diferencias significativas y si es menor a 0.05 hay diferencias en las pruebas.

Con el propósito de determinar la anormalidad de los datos fue utilizada la prueba de Shapiro-Wilk, cuando los datos tenían distribución normal se usaron pruebas parametricas como la prueba T-student, cuando los datos no tenían una distribución normal se utilizaron pruebas no para métricas como la prueba U de Mann Whitney, cuando en los resultados hay mas de tres medias se utilizan las pruebas estadística ANOVA (análisis de varianza) Y DUNCAN donde se estudian dispersiones o varianzas de los grupos y de igual manera estudiar sus medias.

Tabla 1 Resultados de la prueba U Mann-Whitney aplicado a las variables Edad Y Sexo

Prueba De Muestras De Edad Y Sexo								
Variables	Grupo de comparación		Número de pacientes	Valores de medianas	Rango promedio	U	Suma de rango	Sig. (bilateral)
Edad (años)	G A	Salbutamol 300mcg	15	56	15.90	106.50	238.50	0.800 ^{ns}
	G B	Bromuro de ipratropio 60mcg	15	56	15.10		226.50	
Sexo	G A	Salbutamol 300mcg	15	1.00	15.50	112.50	232.50	1.000 ^{ns}
	G B	Bromuro de ipratropio 60mcg	15	1.00	15.50		232.50	

ns: no hay significancia * fuente: guía de observación

Análisis e interpretación: La tabla refleja los resultados de la variable edad a la que se le aplicó la prueba de U mann-whitney, teniendo una significancia bilateral de 0.800 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05. Con lo cual se afirma que no hay significancia estadística.

En variable sexo a la que se le aplicó la prueba de U mann-whitney, teniendo una significancia bilateral de 1.00 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05. Con lo cual se afirma que no hay significancia estadística.

Tabla 2 Resultados De La Prueba T-Student Aplicado A Las Variables De Peso Corporal Y Estatura.

Prueba De Muestras De Peso Corporal Y Estatura								
Variables	Grupo de comparación		N° de pacientes	Diferencias relacionadas		T	GL	Sig. (bilateral)
				Valores medias de las	Diferencia de las medias			
Peso corporal (Kg)	G A	Salbutamol 300mcg	15	67.67	3.267	0.827	30	0.415 ^{ns}
	G B	Bromuro de ipratropio 60mcg	15	70.93				
Estatura (cm)	G A	Salbutamol 300mcg	15	157.27	2.067	0.883	30	0.385 ^{ns}
	G B	Bromuro de ipratropio 60mcg	15	159.33				

ns: no hay significancia *fuente: guia de observacion

Análisis e interpretación: La tabla refleja los resultados de la variable peso corporal a la que se le aplicó la prueba de T-student, teniendo una significancia bilateral de 0.415 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05. Con lo cual se afirma que no hay significancia estadística.

En variable estatura a la que se le aplicó la prueba de T-student, teniendo una significancia bilateral de 0.385 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05. Con lo cual se afirma que no hay significancia estadística.

Tabla 3 Resultados De La Prueba U Mann-Whitney Aplicado A Las Variables Presión Arterial Sistólica Y Presión Arterial Diastólica

Prueba De Muestras De Presion Arterial Sistolica Y Diastolica								
Variables	Grupo de comparación		N° de pacientes	Valores de las medianas	Rango promedio	U	Suma de rango	Sig. (bilateral)
P.A. sistólica pre espirometria (mmHg)	G A	Salbutamol 300mcg	15	120.00	15.70	109.50	235.50	0.898 ^{ns}
	G B	Bromuro de ipratropio 60mcg	15	120.00	15.30		229.50	
P.A. sistólica post espirometria (mmHg)	G A	Salbutamol 300mcg	15	120.00	16.07	104.00	241.00	0.744 ^{ns}
	G B	Bromuro de ipratropio 60mcg	15	120.00	14.93		224.00	
P.A. diastólica pre espirometria (mmHg)	G A	Salbutamol 300mcg	15	70.00	15.27	109.00	229.00	0.881 ^{ns}
	G B	Bromuro de ipratropio 60mcg	15	70.00	15.73		236.00	
P.A. diastólica tans espirometria (mmHg)	G A	Salbutamol 300mcg	15	70.00	16.60	96.00	249.00	0.476 ^{ns}
	G B	Bromuro de ipratropio 60mcg	15	70.00	14.40		216.00	
P.A. diastólica post espirometria (mmHg)	G A	Salbutamol 300mcg	15	78.00	17.47	83.00	262.00	0.203 ^{ns}
	G B	Bromuro de ipratropio 60mcg	15	70.00	13.53		203.00	

ns: no hay significancia * fuente: guía de observación

Análisis e interpretación: La tabla refleja los resultados de la variable P.A sistólica pre espirometria a la que se le aplico la prueba de U mann-whitney, teniendo una significancia bilateral de 0.898 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05. Con lo cual se afirma que no hay significancia estadística.

En variable P.A sistólica post espirometria a la que se le aplico la prueba de U mann-whitney, teniendo una significancia bilateral de 0.744 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05. Con lo cual se afirma que no hay significancia estadística.

En variable P.A diastolica pre espirometria a la que se le aplico la prueba de U mann-whitney, teniendo una significancia bilateral de 0.881 el cual es mayor a

un nivel de probabilidad de error de 0.05. Con lo cual se afirma que no hay significancia estadística.

En variable P.A diastolica trans espirometria a la que se le aplico la prueba de U mann-whitney, teniendo una significancia bilateral de 0.476 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05. Con lo cual se afirma que no hay significancia estadística.

En variable P.A diastolica post espirometria a la que se le aplico la prueba de U mann-whitney, teniendo una significancia bilateral de 0.203 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05. Con lo cual se afirma que no hay significancia estadística.

Tabla 4 Resultados De La Prueba T-Student Aplicado A La Variable Presión Arterial Sistólica Pre Espirometria

Prueba De Muestras De Presion Arterial Sistolica Pre Espirometria								
Variables	Grupo de comparación		N° de pacientes	Diferencias relacionadas		T	GL	Sig. (bilateral)
				Valores de las medias	Diferencia de las medias			
P.A. sistólica trans espirometria (mmHg)	G A	Salbutamol 300mcg	15	118.60	1.267	0.329	30	0.745 ^{ns}
	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	15	117.33				

ns: no hay significancia * fuente: guia de observacion

Análisis e interpretación: La tabla refleja los resultados de la variable P.A sistólica trans espirometria a la que se le aplico la prueba de T-student, teniendo una significancia bilateral de 0.745 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05. Con lo cual se afirma que no hay significancia estadística.

Tabla 5 Resultados De La Prueba U Mann-Whitney Aplicado A Las Variables Frecuencia Cardiaca, Frecuencia Respiratoria Y Saturación De Oxigeno

Prueba De Muestras De Frecuencia Cardiaca, Respiratoria Y Saturacion De Oxigeno								
Variables	Grupo de comparación		N° de pacientes	Valores de las medianas	Rango promedio	U	Suma de rango	Sig. (bilateral)
Frecuencia cardiaca pre espirometria (latidos por minuto)	G A	Salbutamol 300mcg	15	73	13.10	76.50	196.50	0.134 ^{ns}
	G B	Bromuro de ipratropio 60mcg	15	79	17.90		268.50	
Frecuencia respiratoria pre espirometria (resp. por minuto)	G A	Salbutamol 300mcg	15	18	15.73	109.00	236.00	0.882 ^{ns}
	G B	Bromuro de ipratropio 60mcg	15	18	15.27		229.00	
Frecuencia respiratoria trans espirometria (resp. por minuto)	G A	Salbutamol 300mcg	15	18	14.93	104.00	224.00	0.711 ^{ns}
	G B	Bromuro de ipratropio 60mcg	15	18	16.07		241.00	
Frecuencia respiratoria post espirometria (resp. por minuto)	G A	Salbutamol 300mcg	15	18	14.33	98.00	218.00	0.529 ^{ns}
	G B	Bromuro de ipratropio 60mcg	15	19	16.47		247.00	
Saturación de oxigeno pre espirometria (%)	G A	Salbutamol 300mcg	15	98	16.07	104.00	241.00	0.708 ^{ns}
	G B	Bromuro de ipratropio 60mcg	15	97	14.93		241.00	
Saturación de oxigeno trans espirometria (%)	G A	Salbutamol 300mcg	15	98	17.30	85.50	259.00	0.246 ^{ns}
	G B	Bromuro de ipratropio 60mcg	15	97	13.70		205.50	

ns: no hay significancia * fuente: guía de observación

Análisis e interpretación: La tabla refleja los resultados de la variable frecuencia cardiaca pre espirometria a la que se le aplico la prueba de U mann-whitney, teniendo una significancia bilateral de 0.134 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05. Con lo cual se afirma que no hay significancia estadística.

En variable frecuencia respiratoria pre espirometria a la que se le aplico la prueba de U mann-whitney, teniendo una significancia bilateral de 0.882 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05. Con lo cual se afirma que no hay significancia estadística.

En variable frecuencia respiratoria trans espirometria a la que se le aplico la prueba de U mann-whitney, teniendo una significancia bilateral de 0.711 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05. Con lo cual se afirma que no hay significancia estadística.

En variable frecuencia respiratoria post espirometria a la que se le aplico la prueba de U mann-whitney, teniendo una significancia bilateral de 0.529 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05. Con lo cual se afirma que no hay significancia estadística.

En variable saturación de oxigeno pre espirometria a la que se le aplico la prueba de U mann-whitney, teniendo una significancia bilateral de 0.708 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05. Con lo cual se afirma que no hay significancia estadística.

En variable saturación de oxigeno trans espirometria a la que se le aplico la prueba de U mann-whitney, teniendo una significancia bilateral de 0.246 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05. Con lo cual se afirma que no hay significancia estadística.

Tabla 6 Resultados De La Prueba T-Student Aplicado A Las Variables Frecuencia Cardiaca Y Saturación De Oxigeno

Prueba De Muestras De Frecuencia Cardiaca Y Saturacion De Oxigeno								
Variables	Grupo de comparación		N° de pacientes	Diferencias relacionadas		T	GL	Sig. (bilateral)
				Valores de las medias	Diferencia de las medias			
Frecuencia cardiaca trans espirometria	G A	Salbutamol 300 mcg	15	74.13	3.400	0.950	30	0.350 ^{ns}
	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	15	77.53				
Frecuencia cardiaca post espirometria	G A	Salbutamol 300 mcg	15	79.47	1.800	0.532	30	0.599 ^{ns}
	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	15	81.27				
Saturación de oxigeno post espirometria	G A	Salbutamol 300 mcg	15	96.93	0.267	0.529	30	0.601 ^{ns}
	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	15	97.20				

ns: no hay significancia * fuente: guía de observación

Análisis e interpretación: La tabla refleja los resultados de la variable frecuencia cardiaca trans espirometria a la que se le aplico la prueba de T-student, teniendo una significancia bilateral de 0.350 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05. Con lo cual se afirma que no hay significancia estadística.

En variable frecuencia cardiaca post espirometria a la que se le aplico la prueba de T-student, teniendo una significancia bilateral de 0.599 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05. Con lo cual se afirma que no hay significancia estadística.

En variable saturación de oxigeno post espirometria a la que se le aplico la prueba de T-student, teniendo una significancia bilateral de 0.601 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05. Con lo cual se afirma que no hay significancia estadística.

Tabla 7 resultados De La Prueba U Mann-Whitney Aplicado A Las Variables De Efectos Adversos

Prueba De Muestras De Efectos Adversos								
Variables	Grupo de comparación		N° de pacientes	Valores de las medianas	Rango promedio	U	Suma de rango	Sig. (bilateral)
Nauseas	G A	Salbutamol 300mcg	15	0	15.50	112.50	232.50	1.000 ^{ns}
	G B	Bromuro de ipratropio 60mcg	15	0	15.50		232.50	
Vomito	G A	Salbutamol 300mcg	15	0	15.50	112.50	232.50	1.000 ^{ns}
	G B	Bromuro de ipratropio 60mcg	15	0	15.50		232.50	
Nerviosismo	G A	Salbutamol 300mcg	15	2	16.00	105.00	240.00	0.598 ^{ns}
	G B	Bromuro de ipratropio 60mcg	15	2	15.00		225.00	
Temblores	G A	Salbutamol 300mcg	15	2	15.00	105.00	225.00	0.482 ^{ns}
	G B	Bromuro de ipratropio 60mcg	15	2	16.00		240.00	
Palpitaciones	G A	Salbutamol 300mcg	15	2	15.00	105.00	225.00	0.424 ^{ns}
	G B	Bromuro de ipratropio 60mcg	15	2	16.00		240.00	
Irritación de boca y garganta	G A	Salbutamol 300mcg	15	2	15.50	112.50	232.50	1.000 ^{ns}
	G B	Bromuro de ipratropio 60mcg	15	2	15.50		232.50	

ns: no hay significancia * fuente: guia de observacion

Análisis e interpretación: La tabla refleja los resultados de la variable nauseas, vomito y irritación de boca y garganta a la que se le aplico la prueba de U mann-whitney, teniendo una significancia bilateral de 1.00 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05. Con lo cual se afirma que no hay significancia estadística para las variables.

En variable nerviosismo a la que se le aplico la prueba de U mann-whitney, teniendo una significancia bilateral de 0.598 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05. Con lo cual se afirma que no hay significancia estadística.

En variable temblores a la que se le aplico la prueba de U mann-whitney, teniendo una significancia bilateral de 0.482 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05. Con lo cual se afirma que no hay significancia estadística.

En variable palpitaciones a la que se le aplico la prueba de U mann-whitney, teniendo una significancia bilateral de 0.424 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05. Con lo cual se afirma que no hay significancia estadística.

Tabla 8 Resultados De La Prueba T-Student Aplicado A La Variable Capacidad Vital Forzada (FVC)

Prueba De Muestras De Capacidad Vital Forzada								
Variables	Grupo de comparación		N° de pacientes	Diferencias relacionadas		T	GL	Sig. (bilateral)
				Valores de las medias	Diferencia de las medias			
FVC sin medicamento	G A	Salbutamol 300 mcg	15	3.378	0.362	0.813	30	0.423 ^{ns}
	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	15	3.740				
FVC con medicamento	G A	Salbutamol 300 mcg	15	3.306	0.402	0.937	30	0.357 ^{ns}
	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	15	3.708				

ns: no hay significancia * fuente: guía de observación

Análisis e interpretación: La tabla refleja los resultados de la variable FVC sin medicamento a la que se le aplicó la prueba de T-student, teniendo una significancia bilateral de 0.423 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05. Con lo cual se afirma que no hay significancia estadística.

En variable FVC con medicamento a la que se le aplicó la prueba de T-student, teniendo una significancia bilateral de 0.357 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05. Con lo cual se afirma que no hay significancia estadística.

Tabla 9 Resultados De La Prueba U Mann-Whitney Aplicado A La Variable Capacidad Vital Forzada (FVC)

Prueba De Muestras De Fvc Predicho								
Variables	Grupo de comparación		N° de pacientes	Valores de las medianas	Rango promedio	U	Suma de rango	Sig. (bilateral)
	G A							
FVC predicho	G A	Salbutamol 300 mcg	15	2.850	13.97	89.50	209.50	0.340 ^{ns}
	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	15	3.080	17.03		225.50	

ns: no hay significancia * fuente: guía de observacion

Análisis e interpretación: La tabla refleja los resultados de la variable FVC predicho a la que se le aplicó la prueba de U mann-whitney, teniendo una significancia bilateral de 0.340 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05. Con lo cual se afirma que no hay significancia estadística.

Tabla 10 Resultados De La Prueba T-Student Aplicado A La Variable Capacidad Vital Forzada (FVE1)

Prueba De Muestras De Fev1								
Variables	Grupo de comparación		N° de pacientes	Diferencias relacionadas		T	GL	Sig. (bilateral)
				Valores de las medias	Diferencia de las medias			
FEV1 predicho	G A	Salbutamol 300 mcg	15	2.465	0.713	0.215	30	0.525 ^{ns}
	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	15	2.588				
FVE1 sin medicamento	G A	Salbutamol 300 mcg	15	2.644	0.246	0.721	30	0.832 ^{ns}
	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	15	2.715				
FVE1 con medicamento	G A	Salbutamol 300 mcg	15	2.742	0.123	0.644	30	0.477 ^{ns}
	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	15	2.988				

ns: no hay significancia * fuente: guía de observación

Análisis e interpretación: La tabla refleja los resultados de la variable FVE1 predicho a la que se le aplicó la prueba de T-student, teniendo una significancia bilateral de 0.525 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05. Con lo cual se afirma que no hay significancia estadística.

En variable FVE1 sin medicamento a la que se le aplicó la prueba de T-student, teniendo una significancia bilateral de 0.832 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05. Con lo cual se afirma que no hay significancia estadística.

En variable FVE1 con medicamento a la que se le aplicó la prueba de T-student, teniendo una significancia bilateral de 0.477 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05. Con lo cual se afirma que no hay significancia estadística.

Tabla 11 Resultados De La Prueba T-Student Aplicado A La Variable Capacidad Vital Forzada (PEF)

Prueba De Muestras De Pef								
Variables	Grupo de comparación		N° de pacientes	Diferencias relacionadas		T	GL	Sig. (bilateral)
				Valores de las medias	Diferencia de las medias			
PEF predicho	G A	Salbutamol 300 mcg	15	6.189	0.171	0.390	30	0.700 ^{ns}
	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	15	6.360				
PEF sin medicamento	G A	Salbutamol 300 mcg	15	5.207	0.086	0.106	30	0.916 ^{ns}
	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	15	5.293				
PEF con medicamento	G A	Salbutamol 300 mcg	15	5.578	0.082	0.106	30	0.916 ^{ns}
	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	15	5.841				

ns: no hay significancia * fuente: guía de observación

Análisis e interpretación: La tabla refleja los resultados de la variable PEF predicho a la que se le aplicó la prueba de T-student, teniendo una significancia bilateral de 0.700 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05. Con lo cual se afirma que no hay significancia estadística.

En variable PEF sin medicamento a la que se le aplicó la prueba de T-student, teniendo una significancia bilateral de 0.916 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05. Con lo cual se afirma que no hay significancia estadística.

En variable PEF con medicamento a la que se le aplicó la prueba de T-student, teniendo una significancia bilateral de 0.916 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05. Con lo cual se afirma que no hay significancia estadística.

Tabla 12 Resultados De La Prueba U Mann-Whitney Aplicado A La Variable Volumen Expirado Máximo En El Primer Segundo /Capacidad Vital Forzada (FEV1/FVC)

Prueba De Muestras De Fev1/Fvc Predicho Y Sin Farmaco								
Variables	Grupo de comparación		N° de pacientes	Valores de las medianas	Rango promedio	U	Suma de rango	Sig. (bilateral)
FEV1/FVC predicho	G A	Salbutamol 300 mcg	15	78.50	14.37	95.50	215.50	0.481 ^{ns}
	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	15	79.30	16.63		249.50	
FEV1/FVC sin medicamento	G A	Salbutamol 300 mcg	15	78.80	15.43	111.50	231.50	0.967 ^{ns}
	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	15	76.70	15.57		233.50	

ns: no hay significancia * fuente: guía de observación

Análisis e interpretación: La tabla refleja los resultados de la variable FEV1/FVC predicho a la que se le aplicó la prueba de U mann-whitney, teniendo una significancia bilateral de 0.481 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05. Con lo cual se afirma que no hay significancia estadística.

En variable FEV1/FVC sin medicamento a la que se le aplicó la prueba de U mann-whitney, teniendo una significancia bilateral de 0.967 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05. Con lo cual se afirma que no hay significancia estadística.

Tabla 13 Resultados De La Prueba T-Student Aplicado A La Variable Volumen Expirado Máximo En El Primer Segundo /Capacidad Vital Forzada (FEV1/FVC)

Prueba De Muestras De Fev1/Fvc Con Farmaco								
Variables	Grupo de comparación		N° de pacientes	Diferencias relacionadas		T	GL	Sig. (bilateral)
				Valores de las medias	Diferencia de las medias			
FEV1/FVC con medicamento	G A	Salbutamol 300 mcg	15	81.22	0.368	0.157	30	0.876 ^{ns}
	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	15	80.85				

ns: no hay significancia * fuente: guia de observación

Análisis e interpretación: La tabla refleja los resultados de la variable FEV1/FVC con medicamento a la que se le aplico la prueba de T-student, teniendo una significancia bilateral de 0.876 el cual es mayor a un nivel de probabilidad de error de 0.05. Con lo cual se afirma que no hay significancia estadística.

Tabla 14 Resultado De La Prueba Anova Y Duncan Aplicado A La Variable De Presión Arterial Sistólica

Prueba De Muestras De Relacionadas						
Variables	N° de pacientes	Grupo de comparación		ANOVA	Prueba DUNCAN	
				Significación	Valores de las medias	Subconjunto
Presión arterial sistólica pre	15	G A	Salbutamol 300 mcg	0.899 ^{ns}	118.33	A
Presión arterial sistólica trans	15	G A	Salbutamol 300 mcg	0.899 ^{ns}	117.33	A
Presión arterial sistólica post	15	G A	Salbutamol 300 mcg	0.899 ^{ns}	118.67	A
Presión arterial sistólica pre	15	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	0.855 ^{ns}	119.60	A
Presión arterial sistólica trans	15	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	0.855 ^{ns}	118.60	A
Presión arterial sistólica post	15	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	0.855 ^{ns}	121.20	A

*fuente: guia de observación *resultados obtenidos de programa spss

Análisis e interpretación: en la tabla se observa que a la variable de presión arterial sistólica pre, trans y post espirometria para el grupo A (salbutamol 300 mcg) se aplico la prueba ANOVA para determinar si al menos uno de los grupos en el que se realizo la medición era diferente obteniendo una significación de 0.899 y como prueba confirmatoria se utilizo DUNCAN teniendo un valor de media mayor de 118.67 y un subconjunto A para todas las variables.

en la tabla se observa que a la variable de presión arterial sistólica pre, trans y post espirometria para el grupo B (bromuro de ipratropio 60 mcg) se aplico la prueba ANOVA para determinar si al menos uno de los grupos en el que se realizo la medición era diferente obteniendo una significación de 0.855 y como prueba confirmatoria se utilizo DUNCAN teniendo un valor de media mayor de 121.20 y un subconjunto A para todas las variables.

Al compararlo las significacias de los resultados obtenidos con 0.05, se puede confirmar que no hay diferencia significativa en ambos grupos. Por lo cual los dos medicamentos pueden ser utilizados ya que mantienen una presión sistólica estable durante las tres etapas de la espirometria.

Tabla 15 Resultado De La Prueba Anova Y Duncan Aplicado A La Variable De Presión Arterial Diastólica

Prueba De Muestras De Relacionadas						
Variables	N° de pacientes	Grupo de comparación		ANOVA	Prueba DUNCAN	
				Significación	Valores de las medias	Subconjunto
Presión arterial diastólica pre	15	G A	Salbutamol 300 mcg	0.908 ^{ns}	72.20	A
Presión arterial diastólica trans	15	G A	Salbutamol 300 mcg	0.908 ^{ns}	71.00	A
Presión arterial diastólica post	15	G A	Salbutamol 300 mcg	0.908 ^{ns}	71.47	A
Presión arterial diastólica pre	15	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	0.207 ^{ns}	70.80	A
Presión arterial diastólica trans	15	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	0.207 ^{ns}	73.00	A
Presión arterial diastólica post	15	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	0.207 ^{ns}	75.87	A

*fuente: guía de observación *resultados obtenidos de programa spss

Análisis e interpretación: en la tabla se observa que a la variable de presión arterial diastolica pre, trans y post espirometria para el grupo A (salbutamol 300 mcg) se aplico la prueba ANOVA para determinar si al menos uno de los grupos en el que se realizo la medición era diferente obteniendo una significación de 0.908 y como prueba confirmatoria se utilizo DUNCAN teniendo un valor de media mayor de 72.20 y un subconjunto A para todas las variables.

En la tabla se observa a la variable de presión arterial diastolica pre, trans y post espirometria para el grupo B (bromuro de ipratropio 60 mcg) se aplico la prueba ANOVA para determinar si al menos uno de los grupos en el que se realizo la medición era diferente obteniendo una significación de 0.207 y como prueba confirmatoria se utilizo DUNCAN teniendo un valor de media mayor de 75.87 y un subconjunto A para todas las variables.

Al compararlo las significacias de los resultados obtenidos con 0.05, se puede confirmar que no hay diferencia significativa en ambos grupos. Por lo cual los dos medicamentos pueden ser utilizados ya que mantienen una presión diastólica estable durante las tres etapas de la espirometria.

Tabla 16 Resultado De La Prueba Anova Y Duncan Aplicado A La Variable De Frecuencia Cardiaca

Prueba De Muestras De Relacionadas						
Variables	N° de pacientes	Grupo de comparación		ANOVA	Prueba DUNCAN	
				Significación	Valores de las medias	Subconjunto
Frecuencia cardiaca pre	15	G A	Salbutamol 300 mcg	0.498 ^{ns}	78.00	A
Frecuencia cardiaca trans	15	G A	Salbutamol 300 mcg	0.498 ^{ns}	77.53	A
Frecuencia cardiaca post	15	G A	Salbutamol 300 mcg	0.498 ^{ns}	81.27	A
Frecuencia cardiaca pre	15	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	0.359 ^{ns}	74.53	A
Frecuencia cardiaca trans	15	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	0.359 ^{ns}	74.13	A
Frecuencia cardiaca post	15	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	0.359 ^{ns}	79.47	A

*fuente: guía de observación *resultados obtenidos de programa spss

Análisis e interpretación: en la tabla se observa que a la variable de frecuencia cardiaca pre, trans y post espirometria para el grupo A (salbutamol 300 mcg) se aplico la prueba ANOVA para determinar si al menos uno de los grupos en el que se realizo la medición era diferente, obteniendo una significación de 0.498 y como prueba confirmatoria se utilizo DUNCAN teniendo un valor de media mayor de 81.27 y un subconjunto A para todas las variables.

en la tabla se observa que a la variable de frecuencia cardiaca pre, trans y post espirometria para el grupo B (bromuro de ipratropio 60 mcg) se aplico la prueba ANOVA para determinar si al menos uno de los grupos en el que se realizo la medición era diferente, obteniendo una significación de 0.359 y como prueba confirmatoria se utilizo DUNCAN teniendo un valor de media mayor de 79.47 y un subconjunto A para todas las variables.

Al compararlo las significacias de los resultados obtenidos con 0.05, se puede confirmar que no hay diferencia significativa en ambos grupos. Por lo cual los dos medicamentos pueden ser utilizados ya que no altera de manera significativa la frecuencia cardiaca estable durante las tres etapas de la espirometria.

Tabla 17 Resultado De La Prueba Anova Y Duncan Aplicado A La Variable De Frecuencia Respiratoria

Prueba De Muestras De Relacionadas						
Variables	N° de pacientes	Grupo de comparación		ANOVA	Prueba DUNCAN	
				Significación	Valores de las medias	Subconjunto
Frecuencia respiratoria pre	15	G A	Salbutamol 300 mcg	0.481 ^{ns}	17.80	A
Frecuencia respiratoria trans	15	G A	Salbutamol 300 mcg	0.481 ^{ns}	18.13	A
Frecuencia respiratoria post	15	G A	Salbutamol 300 mcg	0.481 ^{ns}	18.73	A
Frecuencia respiratoria pre	15	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	0.853 ^{ns}	18.00	A
Frecuencia respiratoria trans	15	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	0.853 ^{ns}	18.07	A
Frecuencia respiratoria post	15	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	0.853 ^{ns}	18.27	A

*fuente: guia de observación *resultados obtenidos de programa spss

Análisis e interpretación: en la tabla se observa que a la variable de frecuencia respiratoria pre, trans y post espirometria para el grupo A (salbutamol 300 mcg) se aplico la prueba ANOVA para determinar si al menos uno de los grupos en el que se realizo la medición era diferente, obteniendo una significación de 0.481 y como prueba confirmatoria se utilizo DUNCAN teniendo un valor de media mayor de 18.73 y un subconjunto A para todas las variables.

en la tabla se observa que a la variable de frecuencia respiratoria pre, trans y post espirometria para el grupo B (bromuro de ipratropio 60 mcg) se aplico la prueba ANOVA para determinar si al menos uno de los grupos en el que se realizo la medición era diferente, obteniendo una significación de 0.853 y como prueba confirmatoria se utilizo DUNCAN teniendo un valor de media mayor de 18.27 y un subconjunto A para todas las variables.

Al compararlo las significacias de los resultados obtenidos con 0.05, se puede confirmar que no hay diferencia significativa en ambos grupos. Por lo cual los dos medicamentos pueden ser utilizados ya que no altera la frecuencia respiratoria durante las tres etapas de la espirometria.

Tabla 18 Resultado De La Prueba Anova Y Duncan Aplicado A La Variable De Saturación De Oxigeno

Prueba De Muestras De Relacionadas						
Variables	N° de pacientes	Grupo de comparación		ANOVA	Prueba DUNCAN	
				Significación	Valores de las medias	Subconjunto
Saturación de oxígeno pre	15	G A	Salbutamol 300 mcg	0.381 ^{ns}	96.87	A
Saturación de oxígeno trans	15	G A	Salbutamol 300 mcg	0.381 ^{ns}	96.60	A
Saturación de oxígeno post	15	G A	Salbutamol 300 mcg	0.381 ^{ns}	97.20	A
Saturación de oxígeno pre	15	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	0.941 ^{ns}	96.80	A
Saturación de oxígeno trans	15	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	0.941 ^{ns}	96.93	A
Saturación de oxígeno post	15	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	0.941 ^{ns}	97.00	A

*fuente: guía de observación *resultados obtenidos de programa spss

Análisis e interpretación: en la tabla se observa que a la variable de saturación de oxígeno pre, trans y post espirometria para el grupo A (salbutamol 300 mcg) se aplico la prueba ANOVA para determinar si al menos uno de los grupos en el que se realizo la medición era diferente, obtenido una significación de 0.381 y como prueba confirmatoria se utilizo DUNCAN teniendo un valor de media mayor de 97.20 y un subconjunto A para todas las variables.

en la tabla se observa que a la variable de saturación de oxígeno pre, trans y post espirometria para el grupo B (bromuro de ipratropio 60 mcg) se aplico la prueba ANOVA para determinar si al menos uno de los grupos en el que se realizo la medición era diferente, obteniendo una significación de 0.941 y como prueba confirmatoria se utilizo DUNCAN teniendo un valor de media mayor de 97.00 y un subconjunto A para todas las variables.

Al compararlo las significacias de los resultados obtenidos con 0.05, se puede confirmar que no hay diferencia significativa en ambos grupos. Por lo cual los dos medicamentos pueden ser utilizados ya que no altera la saturación de oxígeno durante las tres etapas de la espirometria.

Tabla 19 Resultado De La Prueba Anova Y Duncan Aplicado A La Variable De FVC

Prueba De Muestras De Relacionadas						
Variables	N° de pacientes	Grupo de comparación		ANOVA	Prueba DUNCAN	
				Significación	Valores de las medias	Subconjunto
FVC predicho	15	G A	Salbutamol 300 mcg	0.310 ^{ns}	3.15	A
FVC sin medicamento	15	G A	Salbutamol 300 mcg	0.310 ^{ns}	3.74	A
FVC con medicamento	15	G A	Salbutamol 300 mcg	0.310 ^{ns}	3.70	A
FVC predicho	15	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	0.252 ^{ns}	2.86	A
FVC sin medicamento	15	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	0.252 ^{ns}	3.37	A
FVC con medicamento	15	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	0.252 ^{ns}	3.30	A

*fuente: guía de observación *resultados obtenidos de programa spss

Análisis e interpretación: en la tabla se observa que a la variable FVC predicho, sin medicamento y con medicamento para el grupo A (salbutamol 300 mcg) se aplico la prueba ANOVA para determinar si al menos uno de los grupos en el que se realizo la medición era diferente, obteniendo una significación de 0.310 y como prueba confirmatoria se utilizo DUNCAN teniendo un valor de media mayor de 3.70 y un subconjunto A para todas las variables.

en la tabla se observa que a la variable FVC predicho, sin medicamento y con medicamento para el grupo B (bromuro de ipratropio 60 mcg) se aplico la prueba ANOVA para determinar si al menos uno de los grupos en el que se realizo la medición era diferente se obtiene una significación de 0.252 y como prueba confirmatoria se utilizo DUNCAN teniendo un valor de media mayor de 3.37 y un subconjunto A para todas las variables.

Al compararlo las significacias de los resultados obtenidos con 0.05, se puede confirmar que no hay diferencia significativa en ambos grupos. Por lo cual los dos medicamentos pueden ser utilizados ya que no hay diferencias significativas y quiere decir que producen el mismo efecto de broncodilatación

Tabla 20 Resultado De La Prueba Anova Y Duncan Aplicado A La Variable De FVE1

Prueba De Muestras De Relacionadas						
Variables	N° de pacientes	Grupo de comparación		ANOVA	Prueba DUNCAN	
				Significación	Valores de las medias	Subconjunto
FVE1 predicho	15	G A	Salbutamol 300 mcg	0.466 ^{ns}	2.58	A
FVE1 sin medicamento	15	G A	Salbutamol 300 mcg	0.466 ^{ns}	2.71	A
FVE1 con medicamento	15	G A	Salbutamol 300 mcg	0.466 ^{ns}	2.98	A
FVE1 predicho	15	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	0.568 ^{ns}	2.46	A
FVE1 sin medicamento	15	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	0.568 ^{ns}	2.46	A
FVE1 con medicamento	15	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	0.568 ^{ns}	2.74	A

*fuente: guia de observacion *resultados obtenidos de programa spss

Análisis e interpretación: en la tabla se observa que a la variable FEV1 predicho, sin medicamento y con medicamento para el grupo A (salbutamol 300 mcg) se aplico la prueba ANOVA para determinar si al menos uno de los grupos en el que se realizo la medición era diferente, obteniendo una significación de 0.466 y como prueba confirmatoria se utilizo DUNCAN teniendo un valor de media mayor de 2.98 y un subconjunto A para todas las variables.

en la tabla se observa que a la variable FEV1 predicho, sin medicamento y con medicamento para el grupo B (bromuro de ipratropio 60 mcg) se aplico la prueba ANOVA para determinar si al menos uno de los grupos en el que se realizo la medición era diferente se obtiene una significación de 0.568 y como prueba confirmatoria se utilizo DUNCAN teniendo un valor de media mayor de 2.74 y un subconjunto A para todas las variables.

Al compararlo las significacias de los resultados obtenidos con 0.05, se puede confirmar que no hay diferencia significativa en ambos grupos. Por lo cual los dos medicamentos pueden ser utilizados ya que no hay diferencias significativas y quiere decir que producen el mismo efecto de broncodilatación

Tabla 21 Resultado De La Prueba Anova Y Duncan Aplicado A La Variable De PEF

Prueba De Muestras De Relacionadas						
Variables	N° de pacientes	Grupo de comparación		ANOVA	Prueba DUNCAN	
				Significación	Valores de las medias	Subconjunto
PEF predicho	15	G A	Salbutamol 300 mcg	0.443 ^{ns}	6.36	A
PEF sin medicamento	15	G A	Salbutamol 300 mcg	0.443 ^{ns}	5.29	A
PEF con medicamento	15	G A	Salbutamol 300 mcg	0.443 ^{ns}	5.84	A
PEF predicho	15	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	0.216 ^{ns}	6.18	A
PEF sin medicamento	15	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	0.216 ^{ns}	5.20	A
PEF con medicamento	15	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	0.216 ^{ns}	5.75	A

*fuente: guia de observacion *resultados obtenidos de programa spss

Análisis e interpretación: en la tabla se observa que a la variable PEF predicho, sin medicamento y con medicamento para el grupo A (salbutamol 300 mcg) se aplico la prueba ANOVA para determinar si al menos uno de los grupos en el que se realizo la medición era diferente, obteniendo una significación de 0.443 y como prueba confirmatoria se utilizo DUNCAN teniendo un valor de media mayor de 6.36 y un subconjunto A para todas las variables.

en la tabla se observa que a la variable PEF predicho, sin medicamento y con medicamento para el grupo B (bromuro de ipratropio 60 mcg) se aplico la prueba ANOVA para determinar si al menos uno de los grupos en el que se realizo la medición era diferente, se obtiene una significación de 0.216 y como prueba confirmatoria se utilizo DUNCAN teniendo un valor de media mayor de 6.18 y un subconjunto A para todas las variables.

Al compararlo las significacias de los resultados obtenidos con 0.05, se puede confirmar que no hay diferencia significativa en ambos grupos. Por lo cual los dos medicamentos pueden ser utilizados ya que no hay diferencias significativas y quiere decir que producen el mismo efecto de broncodilatación

Tabla 22 Resultado De La Prueba Anova Y Duncan Aplicado A La Variable De FEV1/FVC

Prueba De Muestras De Relacionadas						
Variables	N° de pacientes	Grupo de comparación		ANOVA	Prueba DUNCAN	
				Significación	Valores de las medias	Subconjunto
FEV1/FVC predicho	15	G A	Salbutamol 300 mcg	0.126 ^{ns}	79.44	A
FEV1/FVC sin medicamento	15	G A	Salbutamol 300 mcg	0.126 ^{ns}	71.52	A
FEV1/FVC con medicamento	15	G A	Salbutamol 300 mcg	0.126 ^{ns}	80.85	A
FEV1/FVC predicho	15	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	0.228 ^{ns}	73.57	A
FEV1/FVC sin medicamento	15	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	0.228 ^{ns}	75.90	A
FEV1/FVC con medicamento	15	G B	Bromuro de ipratropio 60 mcg	0.228 ^{ns}	81.22	A

*fuente: guía de observación *resultados obtenidos de programa spss

Análisis e interpretación: en la tabla se observa que a la variable FEV1/FVC predicho, sin medicamento y con medicamento para el grupo A (salbutamol 300 mcg) se aplico la prueba ANOVA para determinar si al menos uno de los grupos en el que se realizo la medición era diferente, obteniendo una significación de 0.126 y como prueba confirmatoria se utilizo DUNCAN teniendo un valor de media mayor de 80.85 y un subconjunto A para todas las variables.

en la tabla se observa que a la variable FEV1/FVC predicho, sin medicamento y con medicamento para el grupo B (bromuro de ipratropio 60 mcg)) se aplico la prueba ANOVA para determinar si al menos uno de los grupos en el que se realizo la medición era diferente, se obtiene una significación de 0.228 y como prueba confirmatoria se utilizo DUNCAN teniendo un valor de media mayor de 81.22 y un subconjunto A para todas las variables.

Al compararlo las significacias de los resultados obtenidos con 0.05, se puede confirmar que no hay diferencia significativa en ambos grupos. Por lo cual los dos medicamentos pueden ser utilizados ya que no hay diferencias significativas y quiere decir que producen el mismo efecto de broncodilatación

7 Conclusiones Y Recomendaciones

7.1 Conclusiones

Después de analizar, tabular e interpretar los resultados del estudio de la comparación de salbutamol vs bromuro de ipratropio en el tratamiento de pacientes con hiperreactividad bronquial del instituto salvadoreño del seguro social, san miguel, de mayo a julio de 2014 se concluye:

Tomando en cuenta los resultados obtenidos a través de la guía de observación, y de la monitorización de los signos vitales se demostró que los pacientes, presentaron una estabilidad adecuada y segura sin gran variación en las tres etapas del procedimiento (pre, trans y post espirometria).

Se concluye que en la teoría los efectos adversos dados por los fármacos son: náuseas, vómito, nerviosismo, temblor, palpitaciones y irritación de boca y garganta. De los cuales las náuseas y el vómito no se presentaron en ningún grupo de pacientes mientras que el nerviosismo, la resequedad de boca y garganta, palpitaciones y temblor se presentaron con menos incidencia.

Para determinar la broncodilatación en los pacientes con hiperreactividad bronquial se utilizó la espirometría con los medicamentos como el salbutamol y el bromuro de ipratropio y se tomaron ciertos parámetros que muestra la broncodilatación observada estos son: la capacidad vital forzada (FVC), el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1), el flujo espiratorio máximo pico (PEF) y el volumen expirado máximo en el primer segundo /capacidad vital forzada (FEV1/FVC). Los cuales fueron tomados antes de la administración del medicamento y después del mismo para observar la diferencia de los parámetros espirométricos y establecer la broncodilatación los cuales no tuvieron grandes cambios al utilizar cualquiera de los dos medicamentos.

Por todo lo antes argumentado, y basándose en los cálculos estadísticos para la prueba de hipótesis, se concluye que se rechaza la hipótesis de investigación la cual era: salbutamol es más efectivo que el bromuro de ipatropio al utilizarlo en pacientes con hiperreactividad bronquial; y se acepta la hipótesis nula de estudio ya que el salbutamol no es más efectivo que el bromuro de ipratropio al utilizarlo en pacientes con hiperreactividad bronquial. Ya que se demostró que los dos medicamentos producen una buena broncodilatación en los pacientes con hiperreactividad bronquial

7.2 Recomendaciones

La investigación sobre la comparación de salbutamol vs bromuro de ipratropio en el tratamiento de pacientes con hiperreactividad bronquial del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, San Miguel, de Mayo a Julio de 2014 se concluye:

A partir de las experiencias vividas por lo investigadores, se sugirieron las siguientes recomendaciones:

Se sugiere al personal de terapia respiratoria que a los pacientes se les monitoricen los signos vitales pre trans y post espirometría, para que sea evaluado adecuadamente, y de esta manera observar los cambios hemodinámicos

Las dosis de salbutamol de 300mcg y del bromuro de ipratropio de 60mcg se pueden utilizar en los pacientes con hiperreactividad bronquial ya que los efectos adversos como nauseas, vomitos, pelpitaciones, temblor, nerviosismo y irritación de boca y garganta no se presentan con mucha frecuencia, ni mucha intensidad.

Se recomienda utilizar tanto el salbutamol a 300mcg y el bromuro de ipratropio a 60mcg en pacientes con hiperreactividad bronquial ya que se observo una mejoría por igual con ambos fármacos lo cual se evidencio en los parámetros espirometricos obtenidos en cada uno de los pacientes.

Los resultados obtenidos de este estudio sirvan a nuevas investigaciones tomando como referencias el contenido de este para conocer si existen nuevos medicamentos que se puedan utilizar para la broncodilatacion en estos pacientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Hiperreactividad bronquial [internet]. Boletín Esc. de Medicina, P. Universidad Católica de Chile 1995 [citado 2 de marzo de 2014]. Recuperado a partir de: http://escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/boletin/html/asma/4_17.html
2. Salgado E de Z, Salgado A de Z. Asma bronquial [Internet]. Ed. Médica Panamericana; 2004. 720 p. [citado 28 de febrero de 2014]. Recuperado a partir de: <http://books.google.com.sv/books?id=otmaSA5RChQC&printsec=frontcover&dq=editions:YGmmVBI66E0C&hl=es-19&sa=X&ei=ey4RU6nXBMGfkAf2woHIAg&ved=0CCkQ6wEwAA#v=onepage&q&f=false>
3. Angioedema y broncoconstricción paradójica secundarios a bromuro de ipratropio/salbutamol administrados por inhalador de dosis medida en pacientes alérgicos a la soya | Revista Alergia México [Internet]. Revista alérgica México volumen 58 año 2011 [citado 1 de marzo de 2014]. Recuperado a partir de: <http://zl.elsevier.es/es/revista/revista-alergia-mexic-0-336/angioedema-broncoconstriccion-paradojica-secundarios-bromuro-ipr-atropiosalbutamol-administrados-90090573-comunicacion-breve-2011>
4. MINSAL [Internet]. Ministerio de salud. Guía clínica asma bronquial del adulto. Santiago: minsal, 2013. Gobierno de Chile [citado 26 de marzo de 2014]. Recuperado a partir de: http://web.minsal.cl/portal/url/item/95_542bbbc24aeb8e04001011f01678c.pdf
5. NHLBI, NAEP, Program Description [Internet]. Educación nacional del asma y programa de prevención [citado 26 de marzo de 2014]. Recuperado a partir de: http://www.nhlbi.nih.gov/about/naepp/naep_pd.htm
6. GRABOWSKY Tortora principios de anatomía y fisiología 9 edición, editorial Red Hill Studios año 1998
7. Patogenia de las enfermedades pulmonares obstructivas crónicas [Internet]. Boletín Esc. de Medicina, P. Universidad Católica de Chile 1995 [citado 13 de marzo de 2014]. Recuperado a partir de: http://escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/boletin/html/asma/4_12.html
8. Parámetros Prácticos para el Diagnóstico y Tratamiento del Asma [Internet]. Anónimo, drscope, México, 2011 [citado el 13 de marzo de 2014]. Disponible en: <http://www.drscope.com/privados/pac/pediatrica/pacc2/fisi.htm>
9. Técnica e interpretación de espirometría en atención primaria [Internet]. IDEAP2 _1_10 PDF [citado el 13 de marzo 2014]. Disponible en: http://www3.faes.es/archivos_pdf/download/ideap/modulo2/IDEAP2_1_10.PDF

10. Universidad Hispanoamericana, Farmacología II Broncodilatadores [internet] Diana Monge Azofeifa; [actualizado 2009; citado el 30 de octubre 2013]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos81/farmacos-broncodilatadores/farmacos-broncodilatadores2.shtml>
11. Consulta al Vademecum Farmacéutico [Internet]. [citado 2 de abril de 2014]. Recuperado a partir de: http://www.garrahan.gov.ar/vademecum/vademec.php?campo=nom_generico&ntexto=lpratropio
12. Bromuro de Ipratropio MK® [Internet]. Vademecum Farmacéutico MK [citado 2 de abril de 2014]. Recuperado a partir de: <http://www.tqfarma.com/VademecumMK/SistemaRespiratorio/BromurodelpratropioMK.aspx>
13. ATROVENT [Internet]. [Citado 2 de abril de 2014]. Recuperado a partir de: <http://www.medicamentos.com.mx/DocHTM/27596.htm>
14. Mexico PLM. Diccionario de Especialidades Farmacéuticas 2011 [Internet]. [citado 2 de abril de 2014]. Recuperado a partir de: http://www.medicamentosplm.com.pa/productos/bromuro_de_ipratropio_solucion_para_nebulizar.htm
15. IPRATROPIO BROMURO [Internet]. Monografía actualizada: 31 de mayo 2006. Equipo de Redacción de IQB [citado 2 de abril de 2014]. Recuperado a partir de: <http://www.iqb.es/cbasicas/farma/farma04/i019.htm>

ANEXOS

ANEXO 1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES GENERAL

MESES	Enero/2014				Febrero/2014				Marzo/2014				Abril/2014				Mayo/2014				Junio/2014				Julio/2014				Agost/2014				Sept./2014				Oct./2014											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3									
Actividades																																																
1. Reuniones generales con la coordinación del proceso de graduación	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
2. Inscripción del proceso de graduación							x	x																																								
3. Elaboración del perfil de investigación							x	x	x																																							
4. Entrega de perfil de investigación al coordinador de metodología					28 DE FEBRERO DE 2014																																											
5. Elaboración de protocolo de investigación											x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																												
6. Entrega de protocolo de investigación																					30 DE ABRIL DE 2014																											
7. Ejecución de la investigación																							x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x								
8. Tabulación, Análisis e interpretación de los datos																																																
9. Redacción del informe final																																																
10. Entrega del informe final																																																
11. Exposición de resultados																																																

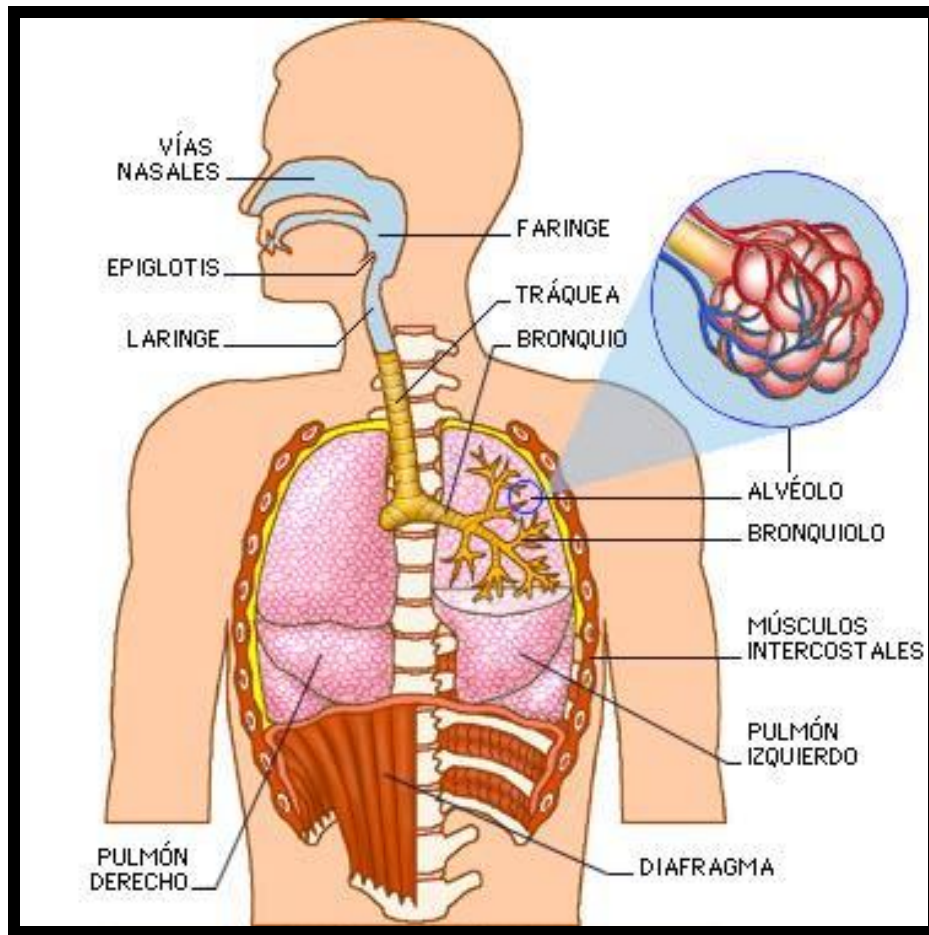
ANEXO 2
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES ESPECÍFICO

MES DE MAYO AÑO 2014																															
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Sara Alvarado																				X											
Dina Flores													X										X						X		
Roberto Paz															X												X				

MES DE JUNIO AÑO 2014																															
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Sara Alvarado		X							X		X			X		X	X				X			X				X			
Dina Flores				X					X							X					X		X		X	X		X		X	
Roberto Paz					X				X		X			X			X						X	X		X				X	

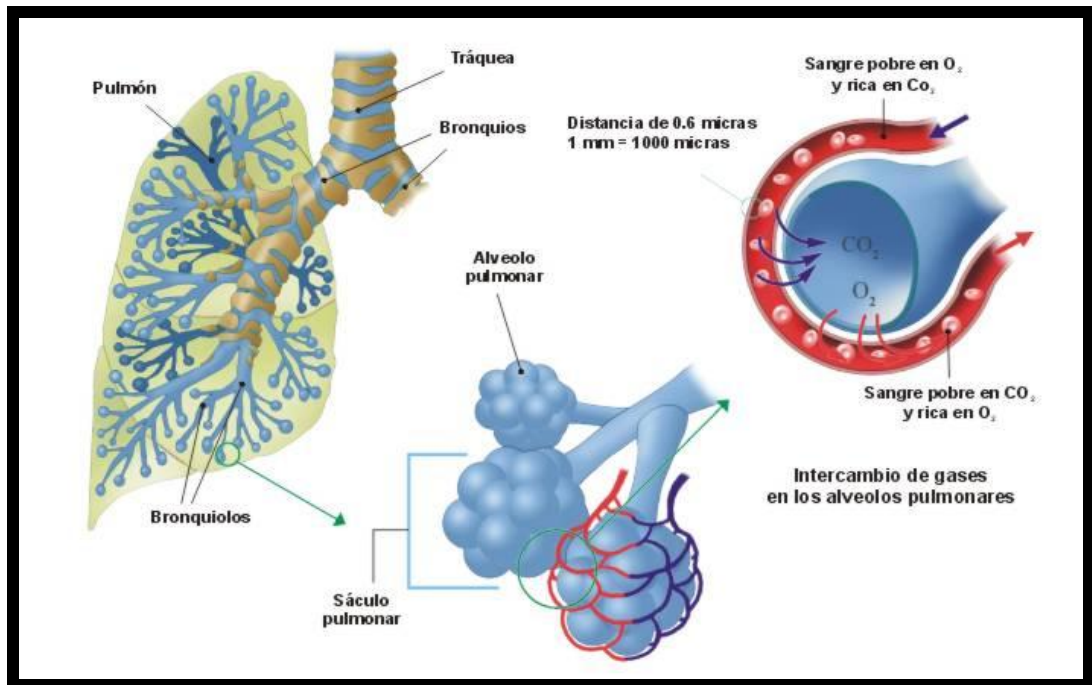
MES DE JULIO AÑO 2014																															
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Sara Alvarado					X							X	X								X						X	X			
Dina Flores					X								X							X							X	X			
Roberto Paz					X							X								X	X										

ANEXO 3
APARATO RESPIRATORIO



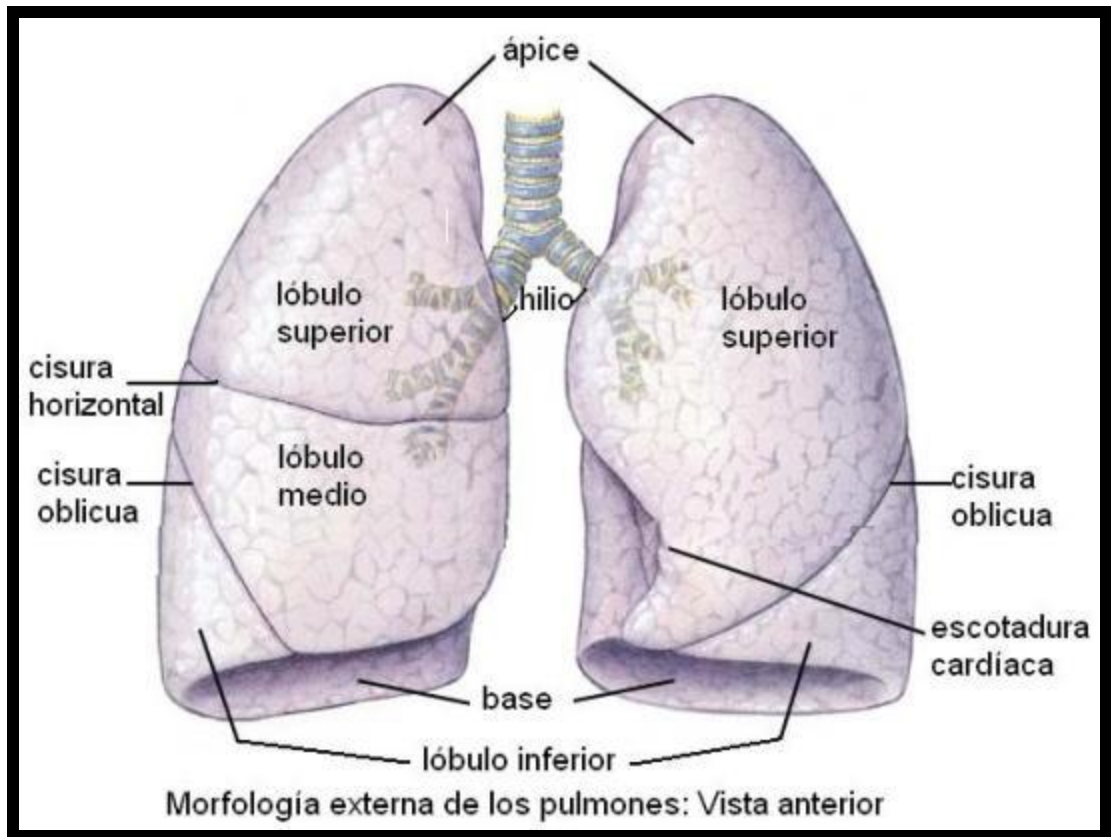
ANEXO 4

VÍA AÉREA INFERIOR

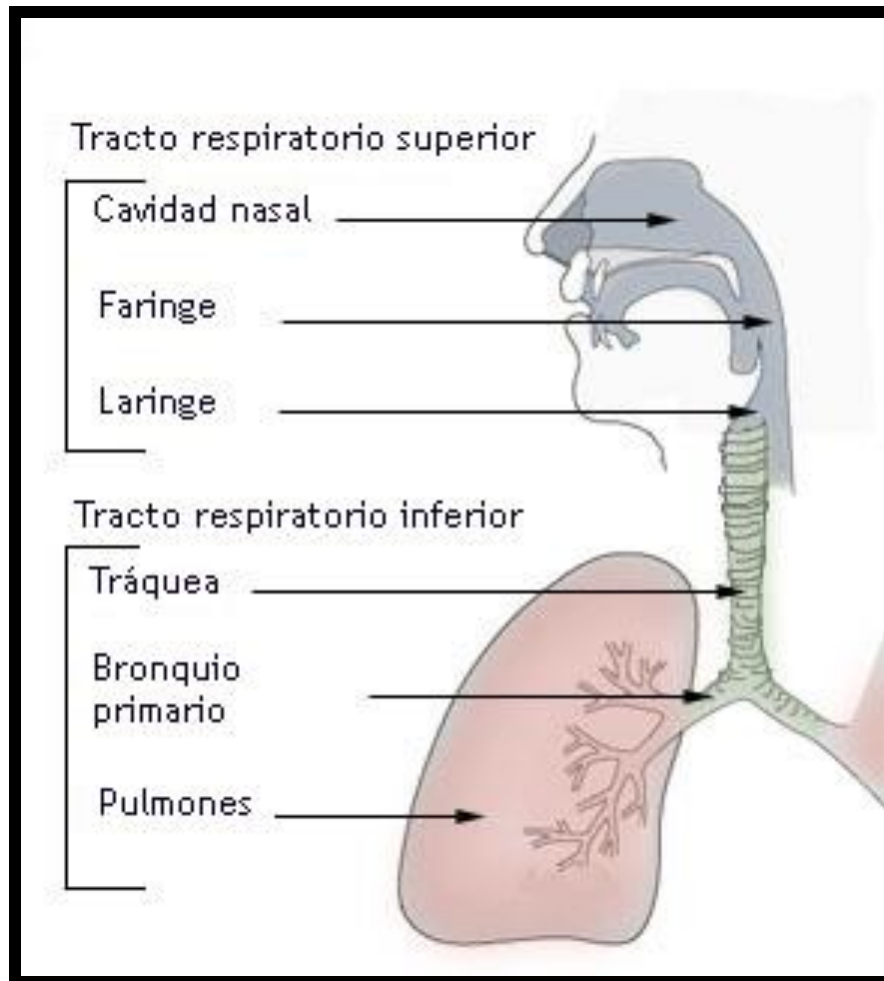


ANEXO 5

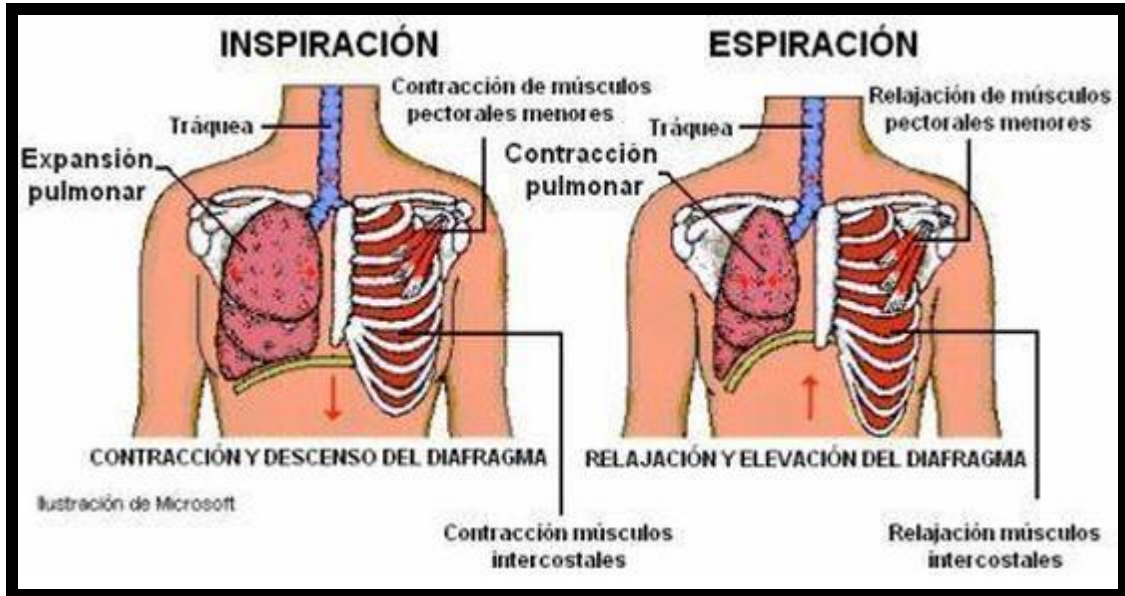
DIVISIONES DE LOS LÓBULOS DEL PULMÓN



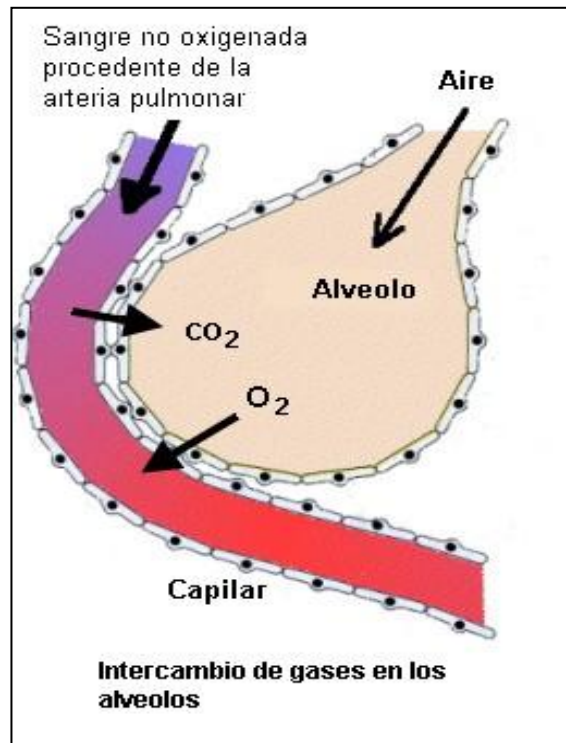
ANEXO 6
ESPACIO MUERTO ANATÓMICO



ANEXO 7
MÚSCULOS DE LA RESPIRACIÓN

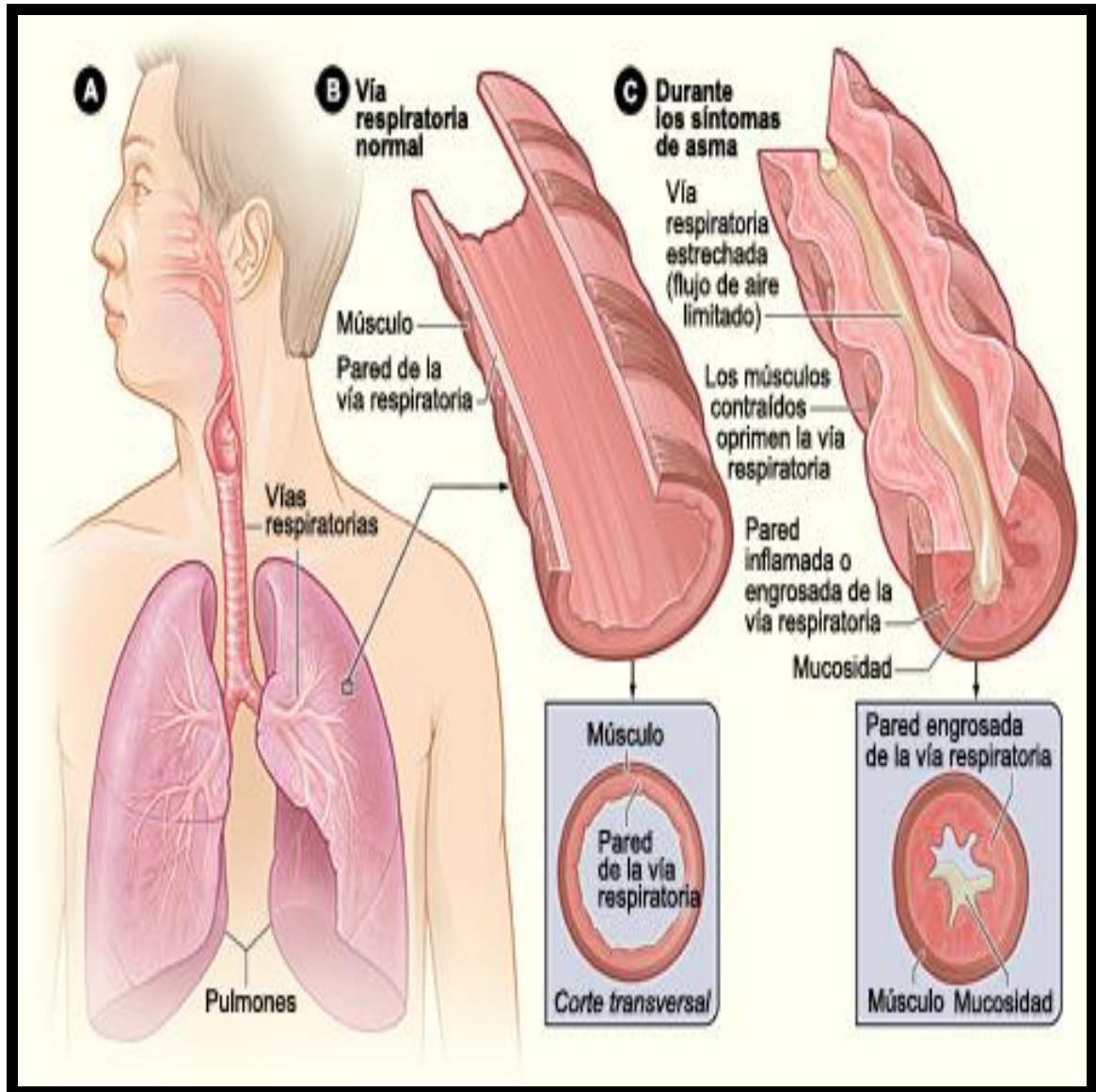


ANEXO 8
DIFUSIÓN PULMONAR

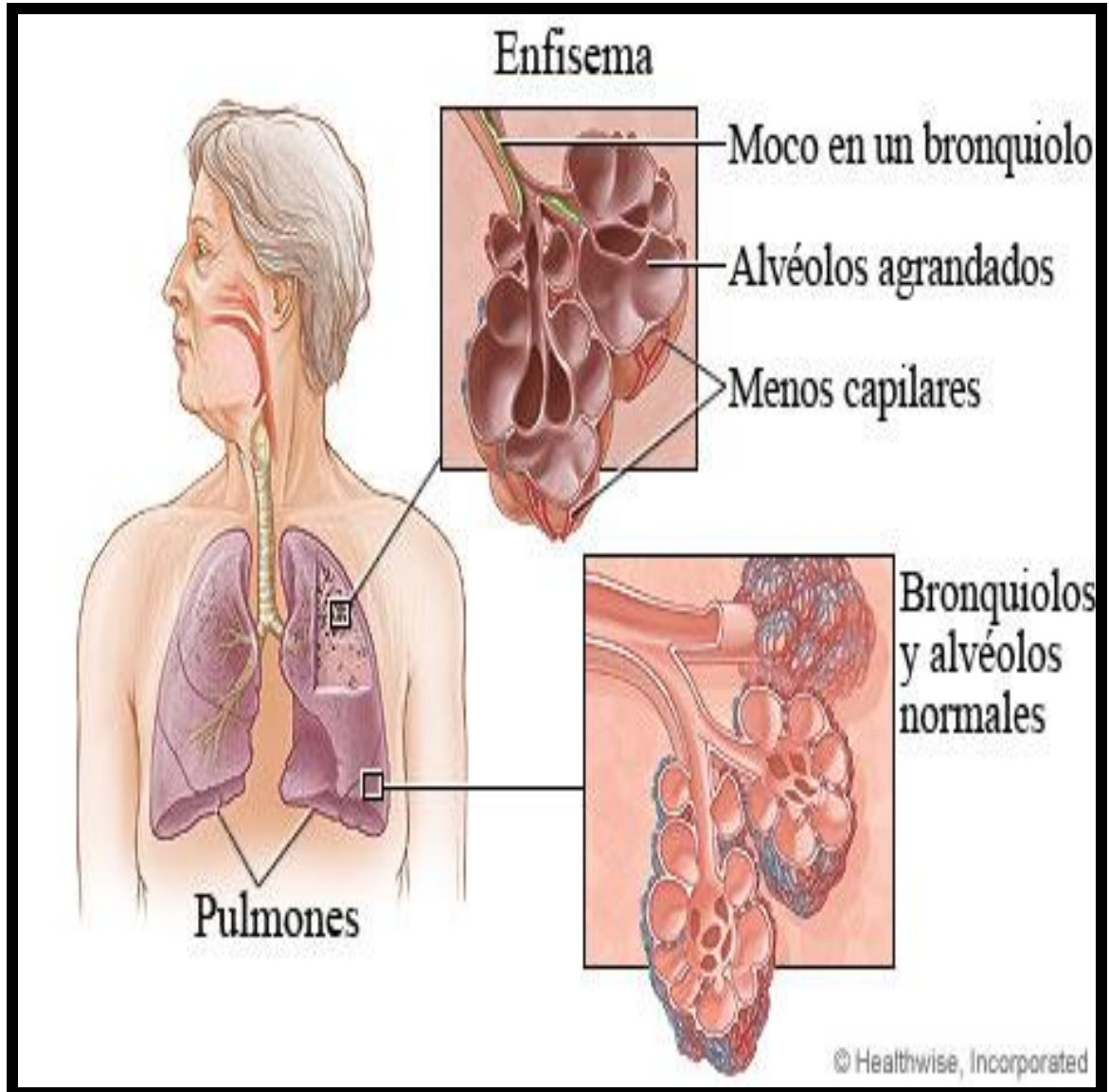


ANEXO 9

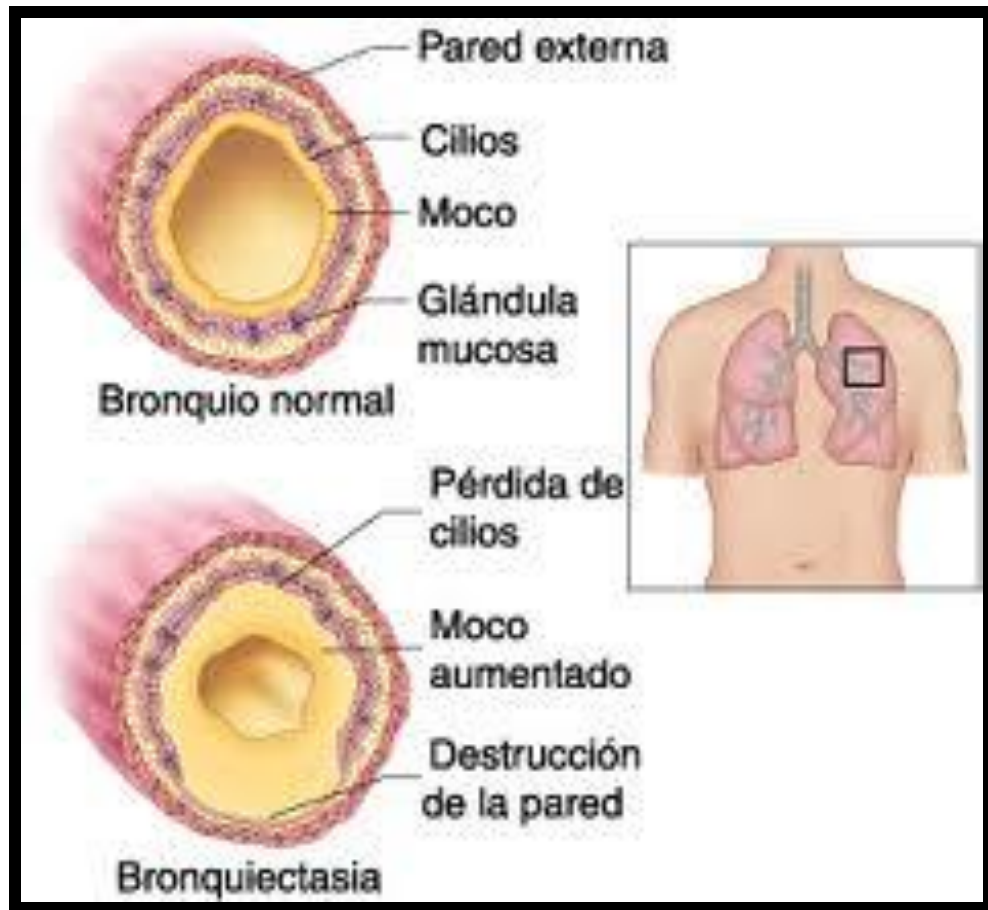
ASMA



ANEXO 10
ENFISEMA POR TABACO

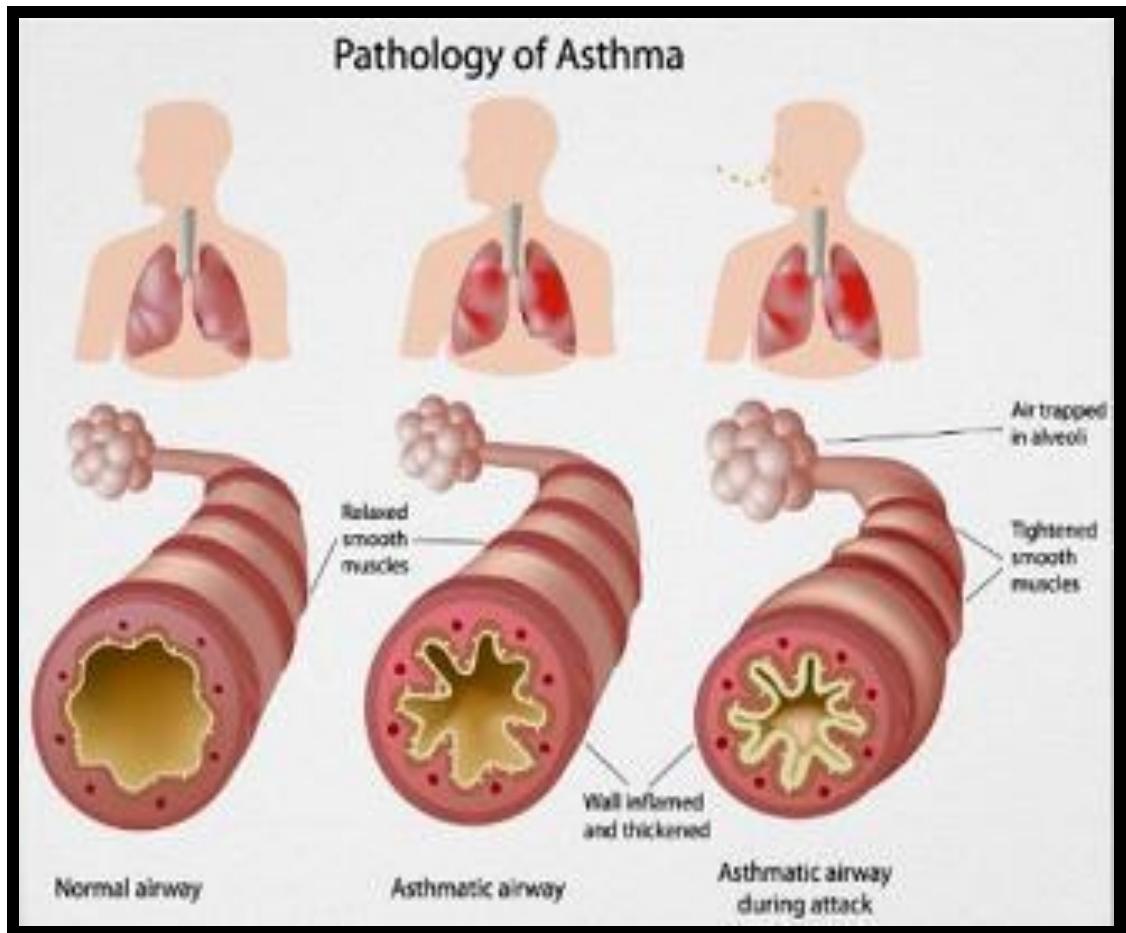


ANEXO 11
BRONQUIECTASIA



ANEXO 12

HIPERREACTIVIDAD BRONQUIAL



ANEXO 13 TABLA DE NUMEROS ALEATORIOS

	1-4	5-8-9	9-12	13-16	17-20	21-24	25-28	29-32	33-36	37-40
01	4251	5149	4751	4847	4249	4648	5047	4847	5156	8789
02	4849	5051	5046	4756	4738	5350	1546	4847	4846	2346
03	5692	9870	3583	8997	1533	6466	8830	7271	3809	4256
04	2080	3828	7880	0586	8482	7811	6807	3309	2729	2235
05	1039	3382	7600	1077	4455	8806	1822	1669	7501	8330
06	6477	5289	4092	4223	6454	7632	2077	2816	9002	2365
07	4554	6146	4846	4647	5034	4646	5139	5355	5249	2224
08	0772	2160	6236	0812	4295	5589	0830	8261	9232	0902
09	0092	1629	0377	3590	2209	4839	6332	1490	3092	2390
10	7315	3365	7203	1231	0546	6612	1038	1425	2709	3092
11	5775	7517	8974	3961	2183	5295	3096	8536	9442	2392
12	5500	2276	6307	2346	1285	7000	5306	0414	3383	2303
13	3251	8902	8843	2112	8567	8131	8116	5270	5994	9092
14	4675	1435	2192	0874	2897	0262	5092	5541	4014	2113
15	3543	6130	4247	4859	2660	7852	0196	0578	0097	1324
16	3521	8772	6612	0721	3899	2999	1263	7017	8057	3443
17	5573	9396	3464	1702	9204	3389	5678	2589	0288	6343
18	7478	7569	7551	3380	2152	5411	2647	7242	2800	3432
19	3339	2854	9691	9562	3252	9848	6030	8472	2266	3255
20	5505	8474	3167	8552	5409	1556	4247	4652	2953	9854
21	6381	2086	5457	7703	2758	2963	8167	6712	9820	5324
22	0935	5565	2315	8030	7651	5189	0075	9353	1921	0222
23	2605	3973	8204	4143	2677	0034	8601	3340	8383	3243
24	7277	9889	0390	5579	4620	5650	0210	2082	4664	5643
25	5484	3900	3485	0741	9069	5920	4326	7704	6525	1249
26	7227	0104	4141	1521	9104	5563	1392	8238	4882	2324
27	8506	6348	3612	8252	1062	1757	0964	2983	2244	7654
28	5086	0303	7423	3298	3979	2831	2257	1508	7642	1245
29	3690	2492	7171	7720	6509	7549	2330	5733	4730	4534
30	0813	6790	6858	1489	2669	3743	1901	4971	8280	0835

ANEXO 14

ENTREVISTA



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA**

GUIA DE ENTREVISTA

TEMA: comparación del salbutamol vs bromuro de ipratropio en el tratamiento de pacientes con hiperreactividad bronquial del instituto salvadoreño del seguro social, san miguel, de mayo a julio de 2014.

OBJETIVO: Mediante la presente guía de entrevista se pretende evaluar las condiciones establecidas para la realización de la técnica espirométrica y el uso de broncodilatadores.

Fecha: _____

Nº de expediente: _____

Hora: _____

Edad: _____

Lugar de trabajo: _____

¿Tomó bebidas estimulantes cómo café, té o soda 6 horas antes del examen espirométrico?

SI

NO

¿Fuma?

SI

NO

¿Fumó 24 horas previo al examen espirométrico?

SI

NO

¿Usa ropa ajustada que dificulte la respiración?

SI

NO

¿Realizo ejercicio físico como aeróbicos 30 minutos antes del examen espirométrico?

SI

NO

¿Realizo ejercicio respiratorio previo a la prueba espirométrica?

SI

NO

¿Se aplicó inhaladores orales 12 horas antes del examen espirométrico?

SI

NO

¿Cuánto tiempo tiene de estar en tratamiento? _____

Observaciones: _____

ANEXO 15

GUÍA DE OBSERVACIÓN



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA

GUIA DE OBSERVACION

TEMA: comparación del salbutamol vs bromuro de ipratropio en el tratamiento de pacientes con hiperreactividad bronquial del instituto salvadoreño del seguro social, san miguel, de mayo a julio de 2014.

OBJETIVO GENERAL: mediante el presente instrumento se pretende evaluar la efectividad del salbutamol vs bromuro de ipratropio previa y posterior medición espirométrica aplicada a pacientes con hiperreactividad bronquial, que asisten al Instituto Salvadoreño del Seguro social.

Fecha: _____

Nº de expediente: _____

Estatura: _____

Edad: _____

Peso: _____

SIGNOS VITALES

Signos vitales	Pre	Trans	Post uso de broncodilatadores
T/A 120/80 mmHg			
F.C. 75-80x'			
F.R. 12-18x'			
SO ₂ 95-100%			

EFFECTOS ADVERSOS

EFECTOS	CON SALBUTAMOL		CON TROPIUM	
	SI	NO	SI	NO
Nauseas				
Vómitos				
Nerviosismo				
Temblor				
Palpitaciones				
Irritación de boca y garganta				

ESPIROMETRÍA PREMEDICAMENTO

SIN MEDICAMENTO			Grupo:		
HORA de espirometría sin fármaco:			SEXO:		ESTATURA:
MEDICAMENTO Y DOSIS					
PARAMETROS	PARÁMETROS NORMALES	UNIT	PREDICHO	PRE SIN FARMACO	%PRE
FVC	≤ 80%	l			
FEV1	≤ 80%	l			
FEF75	—	l/s			
PEF	≤ 80%	l/s			
FEF50	0.8-1.2	l/s			
FEF25	—	l/s			
FEF25-75	≤ 60 a 65%	l/s			
FEV1/FVC	□ 70%	%			
MMEF	≤ 60 a 65%	l/s			
FIVC	—	l			
LUNG/AGE	—	Years			

* (FVC) Capacidad vital forzada, (FEV1) volumen espiratorio forzado en el primer segundo, (FEF 25%, 50%, 75%) Flujo espiratorio forzado de 25 a 75%, (PEF) flujo espiratorio máximo pico, (MMEF) flujo medio mesoespiratorio, (FIVC) capacidad vital forzada inspiratoria.

ESPIROMETRÍA POSMEDICAMENTO

CON MEDICAMENTO			Grupo:		
HORA de espirometría con fármaco:			SEXO:		ESTATURA:
MEDICAMENTO Y DOSIS					
PARAMETROS	PARÁMETROS NORMALES	UNIT	PREDICHO	PRE SIN FARMACO	%PRE
FVC	≤ 80%	l			
FEV1	≤ 80%	l			
FEF75	—	l/S			
PEF	≤ 80%	l/S			
FEF50	0.8-1.2	l/S			
FEF25	—	l/S			
FEF25-75	≤ 60 a 65%	l/S			
FEV1/FVC	□ 70%	%			
MMEF	≤ 60 a 65%	l/S			
FIVC	—	l			
LUNG/AGE	—	Years			

OBSERVACIONES: _____

ANEXO 16

CONSENTIMIENTO INFORMADO

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

DEPARTAMENTO DE MEDICINA

LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA



CERTIFICADO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo he sido elegida(o) para participar en la investigación llamada: efectividad del salbutamol previa y posterior medición espirométrica aplicada a pacientes con hiperreacción bronquial que asisten al instituto salvadoreño del seguro social.

Se me ha explicado en qué consiste la investigación y he tenido la oportunidad de hacer preguntas y estoy satisfecha (o) con las respuestas brindadas por los investigadores. Consiento voluntariamente a participar en esta investigación.

Nombre del paciente: _____

Firma o huella dactilar del paciente: _____

Fecha: día _____ mes _____ año _____

ANEXO 17

DATOS DE LOS INSTRUMENTOS

Grupo	Edad años	Peso Kg	Estatura cm	Sexo	P/A sistólica pre	P/A sistólica trans	P/A sistólica post	P/A diastólica pre	P/A diastólica trans	P/A diastólica post
A	45	63	147	F	110	120	110	60	70	70
A	60	61	153	F	130	120	120	80	80	70
A	55	80	162	F	126	120	122	72	73	78
A	60	71	150	F	120	120	120	60	60	70
A	52	61	155	F	118	110	110	80	80	80
A	60	71	147	F	130	130	135	80	70	70
A	39	80	160	F	120	110	120	70	70	80
A	59	53	156	F	110	120	120	70	70	80
A	59	79	156	M	150	150	150	80	90	90
A	60	75	169	M	130	130	140	80	80	80
A	60	83	161	M	120	120	120	70	75	80
A	56	71	164	M	120	120	130	80	80	80
A	49	51	152	F	100	100	100	60	70	70
A	44	56	162	F	100	102	111	60	63	70
A	40	60	165	M	110	107	110	60	68	70
B	60	68	158	F	130	120	130	70	70	60
B	45	63	147	F	110	120	120	70	70	80
B	30	85	169	F	110	120	121	78	76	78
B	58	70	158	F	130	128	121	76	70	76
B	60	68	169	M	120	120	110	70	70	80
B	43	88	158	F	120	110	120	80	70	60
B	60	77	154	F	130	120	120	80	80	80
B	60	60	156	F	110	100	120	70	80	80
B	56	58	159	M	110	120	110	70	70	60
B	52	64	158	F	110	110	120	80	70	60
B	36	58	156	F	110	110	110	70	60	70
B	49	93	167	F	105	107	108	73	68	70
B	59	63	154	M	130	120	120	76	71	70
B	60	79	162	M	130	130	130	60	80	88
B	46	70	165	M	120	125	120	60	60	60

P/A: presión arterial FC: frecuencia cardíaca FR: frecuencia respiratoria SO2:saturación de oxígeno

1: SI 2: NO

(FVC) Capacidad vital forzada, (FEV1) volumen espiratorio forzado en el primer segundo, (PEF) flujo espiratorio máximo (FEV1/FVC) volumen espiratorio forzado en el primer segundo/Capacidad vital forzada,

DATOS DE LOS INSTRUMENTOS

Grupo	FC pre	FC trans	FC post	FR pre	FR Trans	FR Post	SO2 Pre	SO2 trans	SO2 post	Nauseas	Vomitos	nerviosismo
A	68	70	80	20	19	20	97	98	97	2	2	2
A	65	70	76	18	18	18	98	97	97	2	2	2
A	75	73	80	15	16	18	96	94	94	2	2	1
A	110	95	96	15	16	18	92	95	95	2	2	2
A	64	62	63	18	18	18	98	97	97	2	2	2
A	68	77	80	18	18	16	98	98	96	2	2	2
A	81	85	89	16	18	18	98	98	99	2	2	2
A	48	52	68	20	20	20	98	98	97	2	2	2
A	85	76	78	18	18	18	98	94	95	2	2	2
A	73	68	70	20	20	20	95	99	99	2	2	2
A	72	88	85	17	17	17	98	98	98	2	2	2
A	77	81	85	18	18	18	98	96	98	2	2	2
A	65	71	82	18	18	18	95	98	98	2	2	2
A	82	69	72	20	18	18	96	98	96	2	2	2
A	85	75	88	19	19	19	98	97	98	2	2	2
B	86	90	89	20	20	20	97	98	97	2	2	2
B	86	90	100	21	21	25	98	98	97	2	2	2
B	79	85	90	19	20	19	98	96	97	2	2	1
B	73	75	70	16	8	16	97	95	95	2	2	1
B	70	70	71	18	16	16	95	96	96	2	2	2
B	70	71	78	18	18	20	98	97	98	2	2	2
B	58	63	68	18	18	18	98	98	98	2	2	2
B	68	70	68	16	14	16	98	97	99	2	2	2
B	86	73	90	15	16	20	96	95	96	2	2	2
B	86	75	88	20	20	20	96	96	98	2	2	2
B	87	94	89	19	20	20	97	96	97	2	2	2
B	78	71	74	18	18	18	96	97	98	2	2	2
B	85	80	83	14	16	16	96	95	95	2	2	2
B	88	93	83	16	18	18	97	98	98	2	2	2
B	70	73	78	19	19	19	98	97	99	2	2	2

DATOS DE LOS INSTRUMENTOS

Grupo	Temblores	Palpitaciones	Irritacion de boca y garganta	FVC Predicho	FVC Sin medicamento	FVC con medicamento	FEV1 predicho	FEV1 sin medicamento	FEV1 con medicamento
A	2	1	2	2.45	3.88	3.49	2.08	3.06	3.14
A	2	2	1	2.40	2.52	2.55	2.63	2.78	2.75
A	1	2	1	2.85	4.46	4.81	2.42	3.65	3.86
A	2	2	2	1.93	3.42	2.84	1.54	2.43	2.20
A	2	2	2	2.62	4.60	4.60	2.08	3.78	3.77
A	1	1	2	2.60	1.49	2.01	2.17	2.17	1.90
A	1	1	1	3.18	3.50	3.53	2.75	3.06	3.08
A	2	1	2	2.62	2.27	2.24	2.21	1.88	1.90
A	2	2	1	2.58	1.59	1.78	1.93	0.62	0.75
A	2	2	2	3.90	5.92	3.89	3.12	2.85	2.91
A	2	2	2	3.32	2.84	2.56	2.35	2.11	2.11
A	2	2	1	3.41	3.93	4.03	2.68	2.94	3.08
A	2	2	2	3.01	2.83	3.61	3.57	2.31	3.11
A	2	2	1	3.02	3.75	3.68	2.62	2.96	3.04
A	2	2	2	3.04	3.68	3.98	2.83	3.06	3.53
B	2	2	2	3.29	2.77	2.73	2.83	2.27	2.44
B	2	2	2	3.39	2.99	2.98	2.88	2.87	3.44
B	1	1	2	3.94	5.60	5.70	3.45	4.60	4.82
B	1	2	1	2.45	4.81	5.27	2.02	3.90	4.02
B	2	2	2	5.24	5.46	5.56	3.89	2.70	3.91
B	2	1	1	2.99	5.77	5.73	2.57	4.23	4.37
B	2	2	1	2.21	4.60	4.50	1.83	3.78	3.77
B	2	1	2	2.43	2.79	3.04	2.04	1.13	2.33
B	2	2	2	3.17	1.47	1.31	2.52	1.33	1.24
B	2	2	1	2.75	3.30	3.78	2.34	2.53	2.56
B	2	2	2	3.08	3.07	3.36	2.66	2.54	2.83
B	2	2	2	3.23	2.70	2.61	2.77	2.19	2.28
B	2	2	1	2.83	2.94	2.33	2.25	1.87	1.91
B	2	2	1	2.95	3.85	2.71	2.21	1.92	1.91
B	2	2	2	3.17	3.99	4.02	2.57	2.87	2.99

DATOS DE LOS INSTRUMENTOS

Grupo	PEF predicho	PEF Sin medicamento	PEF con medicamento	FEV1/FVC predicho	FEV1/FVC sin medicamento	FEV1/FVC con medicamento
A	5.63	6.42	6.22	80.50	78.80	89.90
A	4.63	4.52	4.53	79.80	80.10	81.00
A	6.15	8.21	7.32	78.50	78.50	80.40
A	5.04	3.66	4.64	75.70	71.10	77.40
A	5.86	4.69	9.09	80.50	82.20	83.80
A	5.80	4.28	4.58	77.72	73.40	75.30
A	6.52	5.70	7.34	81.60	87.30	87.40
A	5.87	4.85	3.46	77.80	82.50	85.00
A	6.34	1.67	1.23	73.10	68.80	73.00
A	8.09	5.25	7.31	77.00	48.20	74.80
A	5.88	6.61	5.06	70.70	72.90	82.40
A	7.44	4.85	5.08	70.56	74.80	75.60
A	6.33	4.69	7.13	79.70	81.50	86.00
A	6.37	6.06	6.64	80.70	78.90	82.60
A	6.89	6.65	6.75	82.70	79.50	83.80
B	4.10	3.01	4.80	80.55	81.75	89.49
B	4.19	3.81	4.80	89.55	87.75	89.99
B	7.44	9.39	9.24	84.30	82.00	84.50
B	5.06	8.89	8.70	76.60	76.70	81.10
B	10.05	9.05	10.00	79.30	70.80	72.10
B	6.29	8.34	8.67	80.90	73.10	76.30
B	5.38	5.98	6.42	76.40	82.20	83.80
B	5.64	1.32	3.22	77.40	74.05	76.70
B	7.22	1.98	3.78	75.90	90.00	94.70
B	6.02	3.13	3.67	79.10	76.60	67.70
B	6.39	4.69	4.89	82.20	82.70	84.40
B	6.61	6.53	6.44	79.70	81.30	77.30
B	6.82	3.19	5.61	75.60	63.40	82.00
B	6.76	3.16	3.41	73.30	49.70	70.60
B	7.44	7.02	3.97	80.89	70.80	82.10