

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
CARRERA LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA



**“EVALUACIÓN DE LA UTILIDAD CLINICA DE PLETISMOGRAFÍA
PARA EL DIAGNÓSTICO DE ASMA EN PACIENTES
AMBULATORIOS DE 40 A 50 AÑOS DE EDAD ATENDIDOS EN
EL HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGÍA Y MEDICINA
FAMILIAR “DOCTOR JOSÉ ANTONIO SALDAÑA” EN EL
PERIODO DE NOVIEMBRE DE 2016”**

INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA

PRESENTADO POR:

FRANCISCO ALBERTO CASTILLO MENJÍVAR
CLAUDIA JULISSA MARTÍNEZ GRÉGORY

ASESOR:

LIC. LUÍS ALBERTO GUILLÉN GARCÍA

CIUDAD UNIVERSITARIA, DICIEMBRE DE 2016

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

Maestro. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

VICE-RECTOR ADMINISTRATIVO

Dr. MANUEL DE JESUS JOYA

DECANA DE LA FACULTAD DE MEDICINA

Dra. MARITZA MERCEDES BONILLA DIMAS

VICE-DECANA DE LA FACULTAD DE MEDICINA

Lic. NORA ELIZABETH ABREGO DE AMADO

DIRECTORA DE LA ESCUELA DE TECNOLOGIA MÉDICA

Licda. DALIDE RAMOS DE LINARES

DIRECTOR DE LA CARRERA DE ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA

Msc. JOSE EDUARDO ZEPEDA AVELINO

AGRADECIMIENTOS

A mis padres por su apoyo incondicional en todo momento

A mi esposa y mi hija por ser la inspiración en mi vida

A mis grandes amigos que me ayudaron y aconsejaron

FRANCISCO ALBERTO CASTILLO MENJÍVAR

AGRADECIMIENTO

A Dios todopoderoso

DEDICATORIA

A mis hijos Mauricio Ernesto y Diego José

CLAUDIA JULISSA MARTÍNEZ GRÉGORY

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	i
CAPÍTULO I	
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	1
1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	3
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	4
1.4 OBJETIVOS.....	5
CAPÍTULO II	
2. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 Aparato Respiratorio.....	6
2.1.1 Anatomía de la Vía Aérea Superior.....	6
2.1.2.Nasofaringe.....	6
2.1.3.Orofaringe.....	7
2.1.4.Laringofaringe.....	7
2.1.5.Anatomía de la Vía Aérea inferior.....	7
2.1.6 Tráquea.....	7
2.1.7 Bronquios.....	7
2.1.8 Bronquiolos y Alvéolos.....	8
2.2. Volúmenes y Capacidades pulmonares.....	8
2.3 Enfermedad Pulmonar obstructiva y restrictiva.....	9
2.4 Asma Bronquial del adulto.....	10
2.4.1.Epidemiología del Asma.....	10
2.4.2.Incidencia y prevalencia del Asma.....	11
2.4.3.Patogenia del asma del adulto y mecanismo fisiológico.....	11
2.4.4. Fisiopatología del asma.....	13
2.4.5. Cuadro clínico del asma bronquial.....	14
2.4.6. Diagnóstico del asma bronquial.....	16
2.4.7. Diagnóstico diferencial del asma bronquial.....	16
2.4.8. Clasificación de la gravedad del Asma.....	17

2.4.9. Tratamiento y pronóstico del asma.....	17
2.5. Paciente ambulatorio adulto.....	18
2.6. Pletismografía pulmonar.....	19
2.6.1.Principios y Antecedentes.....	19
2.6.2.Parámetros.....	20
2.6.3 Indicaciones y contraindicaciones.....	20
2.6.4 Preparación previa y complicaciones de la Pletismografía.....	21
2.6.5. Valores de referencia predichos e interpretación de resultados.....	21
2.6.6. Patrones diagnósticos y Resultados esperados.....	22
2.6.7. Limitaciones de la prueba de Pletismografía.....	22
CAPÍTULO III	
III. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	25
CAPÍTULO IV.....	
4. DISEÑO METODOLOGICO.....	26
4.1. TIPO DE ESTUDIO.....	26
4.2. POBLACIÓN, MUESTRA Y TIPO DE MUESTREO.....	26
4.2.1. Población.....	26
4.2.2. Muestra.....	26
4.2.3. Tipo de Muestreo.....	26
4.3. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	27
4.4. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	27
4.5. MÉTODO, TÉCNICA E INSTRUMENTO.....	27
4.5.1. Método.....	27
4.5.2. Técnica.....	27
4.5.3. Instrumento.....	27
4.6. Procedimiento.....	28
4.7 PLAN DE RECOLECCIÓN, TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	29
4.7.1. PLAN DE RECOLECCIÓN.....	29
4.7.2. PLAN DE TABULACIÓN.....	29
4.7.3. ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	29
CAPITULO V	
5.1. TABULACION Y ANALISIS DE DATOS.....	30

CONCLUSIONES.....	40
RECOMENDACIONES.....	42
GLOSARIO.....	43
BIBLIOGRAFIA.....	45

ANEXOS

INTRODUCCIÓN

A pesar de su manifiesta utilidad, la difusión y conocimiento de las pruebas de función respiratoria, es muy inferior al de otros procedimientos como la radiografía de tórax o el electrocardiograma. Es posible que esto se deba a las exigencias técnicas de las pruebas de función respiratoria, que solo alcanzan utilidad si se mantiene un rigor metodológico en su realización y control. Las pruebas de función Pulmonar más utilizadas son espirometría y pletismografía. En este documento se presenta una investigación con características descriptivas, orientada a la evaluación del beneficio de utilizar la Pletismografía como una herramienta complementaria para establecer el diagnóstico de asma bronquial en pacientes ambulatorios de 40 a 50 años de edad.

La investigación comprende los siguientes capítulos:

CAPÍTULO I. Presenta la situación problemática, donde se refieren y analizan, en el entorno real, los factores relacionados con la investigación. También se presenta el enunciado del problema, que es la parte fundamental del trabajo a la cual, se tratará de dar respuesta con el presente trabajo de investigación; también se plantea la justificación del problema, donde se explican los argumentos pertinentes del porqué es necesaria la realización de la investigación y, finalmente, se plantean los objetivos del estudio, enfocados en la evaluación del beneficio que pueda presentar la prueba de Pletismografía para los pacientes que aún no tienen un diagnóstico de su patología Pulmonar

CAPÍTULO II. Contiene el marco teórico, que es la base científica que sustenta el estudio

CAPÍTULO III. En este apartado se encuentra la operacionalización de las variables desarrolladas en la investigación

CAPÍTULO IV. Diseño metodológico, enfoca características del sujeto de estudio, tipo de estudio, procedimientos y técnicas que se utilizaron en la elaboración del estudio, además de un glosario y bibliografía.

CAPÍTULO V. Consta del análisis e interpretación de los datos estudiados, con representación gráfica de cada una de las variables utilizadas para la investigación.

CAPÍTULO VI. Incluye las conclusiones y recomendaciones de la investigación realizada, además incluye un glosario para aclarar algunas dudas con respecto a la terminología médica empleada y la bibliografía que se ha utilizado para la elaboración del Marco Teórico.

ANEXOS: En este apartado se incluyen el instrumento a utilizar para la recolección de datos, también muestra cuadros y figuras.

CAPÍTULO I

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

El Hospital Nacional de Neumología y medicina familiar doctor José Antonio Saldaña, ubicado en los Planes de Renderos del municipio de Panchimalco, en el departamento de san salvador, está clasificado, como centro asistencial de segundo nivel de atención, y se divide en dos áreas de servicios: Medicina familiar y Neumología. En la primera, ofrece diferentes especialidades como: Emergencia, consulta externa, Pediatría, Laboratorio Clínico, Radiología, Medicina Interna, Ginecología, Cirugía ambulatoria y Cirugía general; La segunda área de atención, es la encargada de brindar atención especializada a los pacientes con Neumopatías y dentro de ésta se encuentra el servicio de Fisiología y Terapia Respiratoria a la cual pertenece la sección de inhaloterapia, gasometría y la sección de pruebas de función Pulmonar, donde se realizan pruebas de Espirometría y Pletismografía, con el objetivo de evaluar la función pulmonar de cada paciente; estas pruebas, realizadas por terapeutas respiratorios, servirán al médico especialista en Neumología para ayudar a establecer el diagnóstico de Patologías Pulmonares y su adecuado tratamiento.

El estudio se basó en la identificación de problemas en este centro de atención, donde es frecuente observar que, pacientes de ambos sexos acuden recurrentemente a consulta médica debido a la presencia, aguda o crónica, de sintomatología respiratoria, siendo atendidos y tratados rutinariamente solo los síntomas que refiere, sin que se le hayan realizado pruebas funcionales ni se haya establecido su diagnóstico específico. Esto afecta negativamente la salud y calidad de vida del paciente pues el tratamiento que recibe, muchas veces, no es el adecuado a la patología que presenta. Un tratamiento rutinario, con diferentes medicamentos, sin haber sido referido previamente a pruebas de funcionamiento pulmonar (PFP), solo empeora la condición de un individuo.

Estas pruebas tienen un rol importante en el diagnóstico, evolución, manejo y control de patologías pulmonares, por esta razón, las conductas terapéuticas (uso de broncodilatadores, antibióticos, etc.) deben ser implementadas en base a ellas, pues un tratamiento equivocado empeora la calidad de vida de la persona y aumenta la vulnerabilidad de su salud al desencadenar alteraciones fisiológicas agregadas a las

limitaciones pulmonares ya existentes, además representa más costos a largo plazo para el hospital. Se hace necesario que una persona que ha consultado en repetidas ocasiones por la misma causa, sea remitida a pruebas específicas de funcionamiento Pulmonar para resolver la problemática de que sea sometido por largos periodos, a tratamientos no adecuados a su patología por falta de un diagnóstico específico. Estas pruebas permitirán establecer tempranamente un diagnóstico de su padecimiento y diseñar el tratamiento indicado para cada individuo. Debido a que patologías como el asma bronquial, tienen una evolución lenta, habitualmente se diagnostican en personas mayores de 40 años de edad y clásicamente la espirometría ha sido la herramienta clínica más empleada en el proceso diagnóstico de enfermedades respiratorias en adultos; sin embargo, esta prueba por sí sola, no es capaz de identificar a pacientes con limitación o compromiso respiratorio de carácter obstructivo de leve a moderado; esto es debido a que la espirometría no mide volúmenes de aire que los pulmones no pueden movilizar (volúmenes pulmonares estáticos), sino únicamente volúmenes dinámicos. Es por ésta razón que, después de una espirometría cuyos resultados no son concluyentes (muestran un patrón mixto o función respiratoria normal), el paciente es referido a una Pletismografía, que es un estudio de funcionamiento pulmonar complementario, alternativo y no invasivo, que se indica con la finalidad de determinar volúmenes pulmonares estáticos (que no mide la espirometría) en pacientes adultos ambulatorios que frecuentemente consultan en este centro hospitalario con sintomatología acorde al asma bronquial y a quienes ya se les realizó espirometría sin que esta pudiera demostrar la presencia de un trastorno restrictivo u obstructivo. La medición de volúmenes pulmonares estáticos en estos pacientes será de utilidad para la detección temprana de la limitación al flujo aéreo espiratorio, la Hiperinsuflación y el atrapamiento de gas alveolar, parámetros que ayudaran a establecer el carácter obstructivo de la patología asmática, ayudando así al proceso diagnóstico de los pacientes atendidos en el hospital Nacional de Neumología y Medicina Familiar “Doctor José Antonio Saldaña”.

1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

De la situación antes descrita, se plantea el siguiente enunciado del problema:

¿Será útil la pletismografía para el diagnóstico de Asma bronquial en pacientes ambulatorios de 40 a 50 años atendidos en el Hospital Nacional de Neumología y Medicina Familiar “Doctor José Antonio Saldaña” durante el periodo de Noviembre de 2016?

1.3 JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de investigación se diseñó debido a que no existen estudios previos que documenten los beneficios de la pletismografía, como una prueba de funcionamiento pulmonar complementaria para el diagnóstico de asma bronquial, que nos permite medir, a través de Pletismógrafo (cabina que registra las variaciones de presión que ocurren en los pulmones del paciente cuando este respira), los volúmenes pulmonares estáticos, es decir, el aire que los pulmones no pueden movilizar y estos parámetros medidos pueden ser de utilidad para establecer el diagnóstico del paciente.

La realización de este estudio documento conocimientos teóricos y prácticos sobre la pletismografía, que fueran de utilidad en la práctica clínica de estudiantes y profesionales del área de terapia respiratoria. Además, presenta la conveniencia de realizar una valoración clínica, a través de Pletismografía pulmonar, a pacientes adultos ambulatorios de 40 a 50 años de edad, con problemas respiratorios.

La investigación pretendió evaluar el beneficio directo que tiene para el paciente la realización de una prueba pletismográfica, que permite establecer su diagnóstico en menor tiempo, evitando un deterioro en su salud por tratamientos no adecuados.

También existe un beneficio directo para la institución hospitalaria, pues disminuye los costos generados por medicamentos, ingresos y estancias prolongadas de estos pacientes, mientras permanecen sin diagnóstico específico.

El estudio fue viable ya que se contó con la disponibilidad de fuente de datos, equipo especializado, materiales e instalaciones hospitalarias.

También resultó factible porque se realizó con el consentimiento y apoyo de los especialistas del área de pruebas de función pulmonar, perfil del paciente necesario y condiciones para el desarrollo de la investigación.

1.4 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la utilidad clínica de la Pletismografía para el diagnóstico de Asma en paciente ambulatorio de 40 a 50 años de edad atendidos en el Hospital Nacional de Neumología y Medicina Familiar “Doctor José Antonio Saldaña” durante el periodo Noviembre de 2016.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Valorar por medio de pletismógrafo los volúmenes pulmonares estáticos de pacientes ambulatorios: Capacidad Pulmonar Total, Capacidad Funcional Residual y Volumen Residual.
2. Establecer en base a los valores de Capacidad Pulmonar total (CPT) medidos por pletismografía, el Patrón de Hiperinsuflación propio del compromiso pulmonar obstructivo del asma.
3. Establecer por medio de los valores medidos de volumen residual (VR) la limitación al flujo aéreo, propio del asmático.
4. Registrar las posibles complicaciones que puedan presentarse durante la realización de la prueba.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Aparato Respiratorio

El aparato respiratorio comprende la nariz, la faringe (garganta), la laringe (órgano de la voz), la tráquea, los bronquios, y los pulmones. Sus partes se pueden clasificar, de acuerdo a la función que desempeñan (conducir aire o realizar el intercambio gaseoso) y, de acuerdo a la ubicación de sus estructuras (aparato respiratorio superior e inferior).

Según la función que realizan, el aparato respiratorio se divide en dos:

- Zona de conducción: que consiste en una serie de cavidades y tubos interconectados fuera y dentro de los pulmones (nariz, faringe, laringe tráquea, bronquios bronquiolos y bronquiolos terminales) que filtran, calientan y humectan el aire y lo conducen a los pulmones.
- Zona respiratoria: constituida por tejidos dentro de los pulmones donde tiene lugar el intercambio gaseoso (bronquiolos respiratorios, conductos alveolares, sacos alveolares y alveolos). Los sitios principales de intercambio de gases entre el aire y la sangre.

De acuerdo a la ubicación de sus estructuras, el aparato respiratorio se divide en:

- Aparato respiratorio superior: abarca la nariz, la faringe y las estructuras asociadas.
- Aparato respiratorio inferior: incluye la laringe, la tráquea, los bronquios y los pulmones.¹

2.1.1 Anatomía de la Vía Aérea Superior

La Faringe:

Es una estructura en forma de tubo y por ella pasan tanto el aire como los alimentos por lo que forma parte del aparato digestivo así como del respiratorio. La faringe conecta la nariz y la boca con la laringe y el esófago respectivamente. La faringe está constituida por 3 partes: Nasofaringe, Orofaringe y Laringofaringe.

2.1.2 Nasofaringe:

También conocida como faringe superior o rinofaringe, inicia en la parte posterior de la cavidad nasal y está formada por los conductos nasales incluyendo el tabique, los cornetes nasales y las amígdalas faríngeas o adenoides.

¹ Bell C. Kain Z Hughes C. *Manual de Anestesia España*. 1998: Pág. 111-113.

2.1.3 Orofaringe:

También conocida como faringe media o bucofaringe, por delante se encuentra la apertura de la boca o cavidad oral, en ella se encuentran los dientes, la lengua, y la úvula. En la parte posterior se encuentra el istmo de las fauces.

2.1.4 Laringofaringe:

También conocida como hipofaringe o faringe inferior, está es la porción más baja de la faringe y es la región anatómica que comunica la garganta con la laringe por delante y el esófago por detrás. La Laringofaringe inicia en la epiglotis y se continúa con las estructuras que están por debajo de ella y que rodean la laringe. La epiglotis marca el límite y separa la laringe (que conduce a la tráquea) de la hipofaringe (que conduce al esófago). La epiglotis obstruye el paso del bolo alimenticio al momento de la deglución evitando que este se vaya al sistema respiratorio.

2.1.5 Anatomía de la Vía Aérea inferior

Las estructuras que conforman la vía aérea inferior comienzan en la laringe y terminan en los alvéolos Pulmonares. Está compuesta por la Tráquea, órgano con forma de tubo, que comunica Laringe con los bronquios; Bronquios, formados por la bifurcación de la tráquea; Bronquiolos, que son pequeñas estructuras tubulares producto de la división de los bronquios y Alveolos, lugar donde se realiza el intercambio gaseoso.

2.1.6 Tráquea

Se dispone a continuación de la laringe, por debajo del cartílago cricoides, terminando a la altura del ángulo esternal (T4). Su principal función es transportar aire hacia los pulmones. Posee una porción cervical y una torácica; está formada por 15-20 cartílagos traqueales y en su parte inicial se relaciona anteriormente con la glándula tiroides. La tráquea al entrar al tórax se desvía levemente a la izquierda, desplazada por la arteria aorta. En el adulto su diámetro es de 2,5 cm y su largo aproximado es de 12 cm.

2.1.7 Bronquios

Los bronquios principales son dos: derecho e izquierdo. Su función radica en la

conducción y no el intercambio. El bronquio fuente derecho es más ancho, más corto y de disposición más vertical que el bronquio izquierdo. Cada bronquio principal da origen a bronquios secundarios según el número de lóbulos, es decir, el derecho da tres y el izquierdo dos. A su vez, cada uno de estos bronquios lobulares da origen a diez bronquios segmentarios al lado derecho, y nueve en el izquierdo.

2.1.8 Bronquiolos y Alvéolos

Luego del origen de los bronquios hay una serie de bifurcaciones bronquiales que terminan en los bronquiolos respiratorios, los que a su vez presentan proyecciones laterales correspondientes a conductos alveolares. Por cada conducto alveolar se encuentran alrededor de 5 -6 sacos alveolares que son diminutas cavidades de más o menos 200 micrones, que constituyen la unidad estructural básica de intercambio de gases del pulmón. Debido a la presencia de alvéolos en el bronquiolo terminal, la función es de transporte.²

2.2. Volúmenes y Capacidades pulmonares

Existen cuatro volúmenes y cuatro capacidades:

-Volumen corriente o Tidal (VT, TV): Es el volumen de aire inspirado y espirado durante cada ciclo respiratorio, su valor Normal oscila entre 500 a 600 ml.

- Volumen de reserva inspiratorio (IRV): máximo volumen de aire que puede ser inspirado desde el fin de una inspiración a volumen corriente, su valor normal es de 3.000 ml. en un adulto sano.

- Volumen de reserva espiratorio (ERV): máximo volumen de aire que puede ser espirado desde el fin de una espiración normal, normalmente es de unos 1.200 ml.

- Volumen residual (RV): Es el menor volumen de aire remanente en los pulmones luego de una espiración máxima, su valor normal es de 1.200 ml aproximadamente.

Capacidades pulmonares: La suma de varios volúmenes pulmonares constituye una capacidad.

²Thibodeau, Gary A, Patton, Kevin T. "Estructura y Función del cuerpo humano". 10ª edición, 1998.

- Capacidad pulmonar total (TLC): Es el volumen de aire contenido dentro de los pulmones luego de una inspiración máxima (IC + FRC o VC + RV). Su valor normal es aproximadamente de 5.800 a 6000 ml.
- Capacidad residual funcional (FRC): Es el volumen de aire contenido en los pulmones luego de una espiración normal a volumen corriente (ERV + RV). Su valor normal es 2.300 ml aproximadamente.
- Capacidad vital espiratoria (VC): Es el máximo volumen de aire que puede ser espirado luego de una inspiración a capacidad pulmonar total (IRV + VT + ERV o IC + ERV) su valor normal es de 4,600 ml aproximadamente.
- Capacidad inspiratoria (IC): volumen de aire que puede ser inspirado desde el fin de una espiración a volumen corriente (VT + IRV).³ su valor normal es aproximadamente de 3.500 ml.

En la pletismografía, desde el punto de vista clínico, los valores útiles son el RV, la FRC, y la TLC, pues son los parámetros que nos ayudan a identificar la hiperinsuflación y la existencia de aire atrapado en los alveolos pulmonares; por lo tanto, en un paciente asmático los valores de estos parámetros se encontraran elevados con respecto a los valores normales predichos. Habitualmente medimos primero el nivel de CFR, luego al espirar, el VRE y de la resta CFR – VRE sale el VR, y de la suma del VR más la CV obtenemos el valor de la TLC.

2.3 Enfermedad Pulmonar obstructiva y restrictiva

Los médicos clasifican las enfermedades pulmonares en obstructivas y restrictivas. Las enfermedades pulmonares obstructivas se caracterizan por la limitación del flujo aéreo, y generalmente son debidas a un aumento de la resistencia de la vía aérea producido por la obstrucción parcial o completa a cualquier nivel, mientras que las restrictivas están caracterizadas por la reducción de la expansión del parénquima pulmonar y de la capacidad pulmonar total.

Ambos tipos de afecciones comparten el mismo síntoma principal: la falta de aliento al realizar esfuerzos. Las personas que padecen alguna enfermedad pulmonar de tipo obstructiva presentan problemas en su respiración debido a su dificultad para exhalar todo el aire de los pulmones. Esta limitación al flujo aéreo espiratorio puede estar

³West. "FISIOLOGIA RESPIRATORIA". 6o Edición. Ed. Médica panamericana. Buenos Aires,

ocasionada por los daños provocados en los pulmones o por el estrechamiento de las vías aéreas dentro de los mismos, el aire exhalado sale más lentamente de lo normal. Este tipo de dolencias hacen que sea más difícil el hecho de respirar, especialmente durante el aumento de la actividad o del esfuerzo. Las causas más comunes de enfermedad pulmonar obstructiva son: el enfisema, bronquitis crónica y Asma Bronquial.⁴

2.4 Asma Bronquial del adulto

Asma bronquial del adulto o asma intrínseca es una enfermedad inflamatoria crónica de las vías respiratorias (no alérgica), que se inicia después de los 30 años de edad, caracterizada por ataques recurrentes de disnea y sibilancias, que varían en severidad y frecuencia de una persona a otra, cuyo origen no puede ser demostrable.⁵ El asma intrínseca presenta limitación obstructiva variable y reversible del flujo espiratorio. Los síntomas del asma en el adulto pueden sobrevenir varias veces al día o a la semana, y en algunas personas se agravan durante la actividad física o por la noche.⁶ Este tipo de asma representa el 19% del asma que se ve en las consultas de alergias y predomina en mujeres (76%) sin antecedentes de alergias ni padecimientos pulmonares previos. El término Asma (gr. jadear) se utilizó como sinónimo de disnea hasta el siglo XVII. En épocas posteriores, a medida que fue aumentando el conocimiento sobre las enfermedades cardíacas y pulmonares, su significado se precisó y en la actualidad se utiliza solo para designar a una enfermedad respiratoria caracterizada por obstrucción reversible de la vía aérea. Durante muchos años existió una gran anarquía en cuanto al concepto y definición de asma, explicable por su variable presentación clínica y por la falta de conocimiento de su naturaleza. Debido a estos factores existe la tendencia a evitar el término "enfermedad", ya que hasta el momento no es posible descartar que no se trate de un síndrome; sin embargo, la organización mundial de la salud aún define el asma como una enfermedad.

2.4.1. Epidemiología del Asma

El Asma Bronquial es un padecimiento muy frecuente, ya que aproximadamente el 10% de la población general la padece o la ha padecido en algún tiempo. Es la causa más frecuente entre las enfermedades crónicas de la infancia pero puede aparecer en cualquier edad. El Asma es una de las principales enfermedades no transmisibles⁷

⁴West "Fisiología Respiratoria". 6o Edición. Ed. Médica panamericana. Buenos Aires,

^{5,6}OMS www.who.int/topics/asthma/es/ - 23k ⁷www.salud.gob.sv/archivos/pdf/...DOC/.../rotafolio_ASMA.pdf

⁷www.salud.gob.sv/archivos/pdf/...DOC/.../rotafolio_ASMA.pdf

En la niñez el asma es más frecuente en varones, pasada la adolescencia se mantiene la proporción hasta invertirse después de los 40 años cuando se vuelve más común en mujeres. La mayoría de las veces, el asma comienza en la infancia casi en la mitad de los casos, se inicia antes de los 10 años de edad. Después de los 40 años es menos frecuente su inicio, aunque debe tenerse en cuenta que puede aparecer a cualquier edad. Hasta los 15 años la padecen más los niños que las niñas, en una relación aproximada de 3 a 1. En la edad adulta, pasados los 40 años, esta proporción se invierte y afecta más a las mujeres que a los hombres.⁸ El asma que aparece después de los 40 años es llamada asma del adulto o asma intrínseca y su origen es inespecífico. Durante las últimas décadas, hubo un aumento epidémico del asma que parece mantener su crecimiento desde mediados de la década de los noventa.

2.4.2. Incidencia y prevalencia del Asma

La tasa de letalidad del asma es relativamente baja en comparación con otras enfermedades crónicas, no obstante, en 2010 fallecieron 255,000 personas por esta causa y se estima que en 10 años esta cifra aumentara un 20 por ciento.

Según la OMS hasta Mayo de 2011 se reportaron 235, 000,000 de pacientes con asma. Esta se encuentra presente en todos los países, independientemente de su grado de desarrollo. Más del 80% de las muertes por asma tienen lugar en países de ingresos bajos y medio bajos.⁹

2.4.3. Patogenia del asma del adulto y mecanismo fisiológico

Existe una susceptibilidad individual de origen genético, cuya naturaleza aún se desconoce. El factor predisponente más fuertemente identificable para el desarrollo del asma es un estado genéticamente determinado, de hipersensibilidad a los alérgenos ambientales (atopia), aunque el asma del adulto no presenta este componente. Estos factores ambientales o alérgenos, son llamados desencadenantes específicos y provocan inflamación de los bronquios: pólenes, ácaros del polvo doméstico, hongos y pelo de animales. Existen también desencadenantes inespecíficos del asma, estos incluyen: infecciones de vías respiratorias superiores, sinusitis, humo, tabaco, estrés, ejercicio, aire frío, la contaminación atmosférica, algunos alimentos, aditivos y

⁸ E. Calvo, J. Contreras. *Guía española para el manejo del Asma*. Ediciones LUZAN 5. España 2009

⁹ www.who.int/entity/mediacentre/factsheets/fs307/es/ - 34k

medicamentos (por ej. aspirina), ciertos olores y emociones como la risa. En el asma, los bronquios están inflamados, es decir, los bronquios se estrechan al estar muy sensibles y estos factores específicos e inespecíficos, pueden desencadenar crisis o exacerbaciones. De la interacción entre los factores genéticos con los ambientales resulta un fenómeno inflamatorio crónico de las vías aéreas, que genera parte de los síntomas propios del Asma. Por otra parte, el fenómeno inflamatorio crónico causa alteraciones funcionales de las vías aéreas, que se pueden sintetizar en el fenómeno denominado hiperreactividad bronquial. Las infecciones del árbol bronquial son causa frecuente de agudización de los síntomas en el asma criptogenético del adulto aunque no se ha demostrado el mecanismo por el que sucede esto.

El inicio del mecanismo que produce la inflamación de los bronquios no se conoce en su totalidad, pero se sabe que en su desarrollo intervienen una gran variedad de sustancias, conocidas como mediadores químicos del asma, que son elaboradas por células inflamatorias, fundamentalmente un tipo de glóbulo blanco llamado eosinófilo que, en colaboración con otras células llamadas linfocitos y mastocitos, las depositan en los bronquios y los inflaman. Esta inflamación produce el estrechamiento y la irritación de las paredes de los bronquios, lo que hace más difícil la salida del aire de los pulmones produciendo hiperinsuflación pero esto no ocurre en el asma intrínseca por ser de tipo no eosinofílica. Tampoco está claro si el mecanismo inflamatorio en este tipo de asma se debe a reacciones inmunológicas frente a agentes infecciosos o si estos actúan como agentes inflamatorios inespecíficos. No obstante, estos pueden actuar exacerbando mecánicamente el asma aumentando la obstrucción bronquial debido al edema e infiltración leucocitaria, unido a la hipersecreción de moco. En el asma del adulto no hay evidencia de que se produzca respuesta alérgica mediada por IgE a alérgenos bacterianos.

Debido a que el asma que se observa en los adultos es de tipo no alérgica (intrínseca) en ella no es posible establecer una relación causal con factores extrínsecos, es decir, es un tipo de asma sin origen demostrable. El término intrínseco se adoptó para indicar que la causa del problema estaba dentro del organismo, para así diferenciarla del asma extrínseca (inducido por agentes externos). Hasta hoy no se ha logrado descubrir el "gen

del asma". Un gen exclusivo para la hiperreactividad bronquial explicaría el asma intrínseca, un gen para la atopia explicaría el asma alérgica típica, asociada a rinitis, pero aún no se ha logrado aislar genes específicos para esta patología. Actualmente se reconoce que la etiopatogenia es desconocida siendo, por tanto el asma del adulto, un asma Criptogenético.

2.4.4. Fisiopatología del asma

La acción de un estímulo apropiado sobre un bronquio hiperreactivo produce obstrucción bronquial a través de espasmo del musculo liso bronquial, edema de la mucosa, infiltración celular de la mucosa e hipersecreción con retención de secreciones. La magnitud del broncoespasmo depende del grado de hiperreactividad y de la intensidad del estímulo.

Si se considera la gran variabilidad de estos factores, se comprende que los trastornos funcionales que se encuentran en los asmáticos adultos sean en extremo variables, desde periodos de completa normalidad a alteraciones que pueden provocar la muerte.¹⁰ La máxima expresión es el llamado mal asmático o status asmático, caracterizado por obstrucción grave que no responde al tratamiento habitual, debido a la presencia de extensos tapones de mucus y células masivamente descamadas.

La capacidad vital (CV), es normal en los casos con obstrucción leve a moderada. A medida que la intensidad de la obstrucción aumenta, se produce atrapamiento de aire con incremento del volumen residual y disminución de la capacidad vital.

La capacidad residual funcional (CRF) aumenta paralelamente con la gravedad, llegándose en los casos graves a respirar en niveles cercanos a la capacidad pulmonar total (CPT).

La hiperinsuflación pulmonar determina que los músculos inspiratorios empiecen su contracción ya acortados lo que disminuye acentuadamente su capacidad de generar tensión. Además, estos músculos deben enfrentar un exceso de trabajo derivado del aumento de la resistencia de la vía aérea y del mayor trabajo elástico que significa respirar en niveles cercanos a la CPT, donde el pulmón es menos distensible. Por estas razones, en la crisis intensas y prolongadas de asma existe riesgo de fatiga muscular respiratoria. La obstrucción de la vía aérea no es uniforme, ya que existen zonas del pulmón con mayor compromiso que otras.

¹⁰Robbins. R.S. Cotran. "Patología Estructural y Funcional. " 3ª Edición, pág. 710-711.

En las zonas más obstruidas disminuye la ventilación alveolar y aumenta la admisión venosa siendo el valor de la relación ventilación perfusión menor a 0,8. Las zonas menos obstruidas, en cambio son hiperventiladas debido al aumento en la actividad del centro respiratorio producido por reflejos propioceptivos y, en los casos graves, por hipoxemia. Estas zonas tienen una PaO₂ elevada y PaCO₂ disminuida, por lo que la sangre que las atraviesa sale normalmente saturada y con una PaCO₂ baja. Las presiones de los gases en sangre arterial dependen de la importancia relativa de las zonas hipo e hiperventiladas. En las crisis de moderada magnitud existe hipoxemia, cuya intensidad se acentúa a medida que se agrava la obstrucción. La PaCO₂ en cambio, se comporta en forma variable en las crisis leves a moderadas en las que predomina el efecto de las zonas hiperventiladas y existe hipocapnia; si se acentúa la obstrucción bronquial la PaCO₂ sube progresivamente y en las crisis graves puede existir retención de CO₂. La presencia de hipoxemia con PaCO₂ normal es, por consiguiente, un signo de hipoventilación en progresión que no debe pasar inadvertido.¹¹ Las características histopatológicas de la enfermedad incluyen la descamación del epitelio de vías respiratorias, depósito de colágeno bajo la membrana basal, edema de vías respiratorias, hipertrofia del musculo liso bronquial e hipertrofia de las glándulas mucosas con taponamiento de la vía respiratoria con moco espeso. Esta inflamación contribuye a la hiper respuesta de vías respiratorias, a la limitación al flujo de aire, a los síntomas respiratorios y a la cronicidad de la enfermedad. El proceso inflamatorio está presente aunque el adulto asmático este asintomático y con función pulmonar normal.¹²

2.4.5. Cuadro clínico del asma bronquial

El asma bronquial frecuentemente se inicia en la infancia, adolescencia o en el adulto joven. Sin embargo, el asma tardía o asma del adulto no es excepcional y suele tener características especiales: es corriente después de la menopausia, con frecuencia no tiene desencadenantes específicos evidentes y muchos enfermos son corticoide dependientes. Una elevada proporción de niños asmáticos mejora durante la adolescencia, pero una cifra importante de ellos vuelve a desarrollar síntomas algunos años después al convertirse en adultos. El síntoma más importante del asma en el adulto es la disnea, que en alto número de casos se acompaña de sibilancias audibles a

¹¹E. Cruz Mena, R. Moreno Bolton. "Aparato Respiratorio Fisiología y Clínica". Edit. Mediterráneo. Chile 2008.

¹²M. Tiemev. A. Papadakis. "Diagnóstico Clínico y Tratamiento". Edit. El Manual Moderno. México D.F.2000.

distancia. Otras veces este síntoma es descrito por el paciente como “pecho apretado” o “pecho tapado”. No siempre la disnea se presenta en crisis pudiendo ocasionalmente instalarse y resolverse en forma paulatina. La tos es un síntoma frecuente, especialmente durante los episodios moderados a graves; en algunos casos puede ser el único síntoma de asma bronquial, con signos de obstrucción bronquial mínimos o ausentes. Otro síntoma frecuente es la expectoración serosa o mucosa. Durante las crisis puede observarse expectoración amarillenta o verdosa, que no siempre significa infección, ya que la presencia de eosinófilos en la expectoración es capaz de explicar el cambio de color. Una característica de los pacientes adultos con asma bronquial es el agravamiento nocturno y las molestias predominantemente matinales, al despertar. Esta asociación podría tener relación con el predominio nocturno del tono colinérgico, que desencadena obstrucción bronquial, así como también con la posición en decúbito, que disminuye el volumen pulmonar, lo que reduce la tracción del pulmón sobre las vías aéreas, aumentando la obstrucción. Existe una escasa correlación entre la intensidad de los síntomas y la magnitud de la obstrucción bronquial, evaluada objetivamente. Hasta un 60% de los enfermos con obstrucción importante presentan escasa disnea. Esto tiene gran importancia en el manejo de estos pacientes, ya que implica que la intensidad del tratamiento no puede basarse solo en la apreciación subjetiva de la disnea por el paciente, sino que debe guiarse además por los criterios funcionales objetivos. A medida que se produce obstrucción bronquial, las sibilancias aumentan en cantidad e intensidad, pero cuando la obstrucción es muy grave, las sibilancias pueden disminuir o desaparecer en las zonas en que el flujo aéreo se hace demasiado lento o cesa. Por esta razón, la constatación de un pulmón silencioso, en un paciente asmático muy disneico es un índice de extrema gravedad. A las manifestaciones directas de la obstrucción se agregan signos de hiperinsuflación pulmonar: tórax en posición de inspiración, hipersonoridad a la percusión y signo de Hoover, que se refiere a la depresión de los espacios intercostales en la inspiración. Otros signos del asma son generados por la mayor actividad y eventual fatiga de los músculos respiratorios: actividad de los músculos auxiliares, diaforesis, tiraje, alternancia de respiración torácica y abdominal y respiración paradójica. Otros signos dependen de los efectos del asma sobre el aparato circulatorio: taquicardia, pulso paradójico y, ocasionalmente, hipertensión arterial transitoria. Cuando

las crisis son intensas se agregan signos de hipoxemia y finalmente hipercarbica. Según las características psíquicas del paciente, las alteraciones descritas pueden verse acompañadas de grados variables de angustia y pánico.¹³

2.4.6. Diagnóstico del asma bronquial

El asma en el adulto frecuentemente no es diagnosticada correctamente ni recibe el tratamiento adecuado, creando así una importante carga para los pacientes y sus familias, ya que puede limitar la actividad del paciente durante toda su vida.¹⁴ Como en cualquier otra enfermedad crónica, el diagnóstico de asma debe establecerse sobre bases seguras, ya que este implica tratamientos de alto costo y larga duración, exámenes, controles médicos, etc. Existe consenso en que el asma bronquial es sub diagnosticada en todo el mundo, ya que los médicos tienden a calificar las formas leves como bronquitis con diferentes adjetivos, como obstructiva o asmátiforme. Por otra parte, las formas más graves de asma pueden ser confundidas con la obstrucción crónica producida por tabaquismo u otras enfermedades. El diagnóstico de asma en paciente adulto se establece en base a la presencia de síntomas respiratorios compatibles. Las alteraciones funcionales sin una historia compatible no deben ser calificadas de asma. El diagnóstico puede confirmarse mediante pruebas de función pulmonar que demuestran que hay una obstrucción reversible de los bronquios, es decir, que están cerrados pero pueden volver a abrirse. Cuando la espirometría muestra un patrón mixto o función pulmonar normal en paciente con síntomas compatibles con asma bronquial, se debe efectuar una pletismografía para medir los volúmenes pulmonares estáticos y confirmar si existe limitación del flujo aéreo espiratorio que se refleja en hiperinsuflación pulmonar debido al atrapamiento de aire dentro del pulmón.¹⁵ Por lo tanto, en la actualidad el diagnóstico de asma se basa en la presencia de síntomas respiratorios junto a la demostración de una alteración funcional: obstrucción bronquial reversible.

2.4.7. Diagnóstico diferencial del asma bronquial

Los trastornos de las vías respiratorias superiores que simulan asma incluyen parálisis de cuerdas vocales, aspiración de cuerpos extraños, masas laringotraqueales, estrechamiento traqueal, traqueomalacia y edema de vías respiratorias como en los

¹³E. Cruz Mena, R. Moreno Bolton. " *Aparato Respiratorio Fisiología y Clínica*". Edit. Mediterráneo. Chile 2008.

¹⁴www.who.int/features/factfiles/asthma/asthma_facts/es/index5.html - 3k.

¹⁵Soto Campos, José Gregorio, (2005) " *Manual de Diagnóstico y Terapéutica en Neumología*". Editorial ERGON: Cap.25.pág 279-281

cuadros de angioedema o lesión por inhalación. Los de las vías inferiores incluyen enfermedad obstructiva crónica no asmática que puede manifestarse como bronquitis crónica o enfisema, bronquiectasia, micosis broncopulmonar alérgica, fibrosis quística, neumonía eosinofílica y bronquiolitis obliterante. Las vasculitis sistémicas a menudo tienen un componente asmático por su implicación pulmonar. Algunos trastornos psiquiátricos pueden referirse como asma funcional.¹⁶

2.4.8. Clasificación de la gravedad del Asma

El esquema de clasificación del asma del adulto, resulta útil para dirigir el tratamiento del asma. Los criterios básicos que emplea la Iniciativa Global para el manejo del asma (GINA), para clasificar la gravedad del asma crónica estable son las características clínicas del paciente antes del tratamiento. Además de la presencia de los síntomas, considera la frecuencia de aparición de estos, las horas en que se presentan y el grado de limitación a la actividad que el paciente presenta, siendo ésta última la forma más práctica de clasificar la enfermedad. Esta clasificación presenta cuatro categorías: asma intermitente, si no existe ninguna limitación; asma persistente leve, si los síntomas ya logran generar alguna limitación a la actividad diaria; asma persistente moderada si existe bastante limitación y asma persistente grave cuando los síntomas ocasionan mucha limitación a la actividad.¹⁷

2.4.9. Tratamiento y pronóstico del asma

El tratamiento del asma exige diseñar una estrategia destinada no sólo a aliviar las crisis cuando se presenten, sino a corregir el sustrato fisiopatológico que las origina. Deben distinguirse las acciones relacionadas con el manejo del asma en fase estable de las relacionadas con la resolución de crisis. Las acciones a seguir en la fase estable de la patología, tienen como objetivo lograr un control del asma en los criterios de reducción de los síntomas y exacerbaciones al mínimo, disminución de la necesidad de beta agonistas, ausencia de limitación en las actividades diarias, ausencia de efectos adversos de los fármacos. Esto se puede lograr en todos los pacientes con asma leve a moderada y en la mayoría de los que padecen asma grave. Para ello se emplean cuatro acciones fundamentales: disminución del proceso inflamatorio de las vías aéreas

¹⁶M. Tierney, A, Papadakis. "Diagnóstico Clínico y Tratamiento". Edit. El Manual Moderno. México D.F.2000.

¹⁷www.ginasthma.org/local/uploads/files/GINA_Pocket_Spanish2014.pdf

mediante medicamentos antiinflamatorios, disminución del broncoespasmo mediante broncodilatadores, control de los agentes específicos e inespecíficos que desencadenan el asma, educación de los enfermos y sus familias.¹⁸ El enfoque del tratamiento del asma persistente, se orienta hacia el tratamiento antiinflamatorio diario basado en la gravedad del asma, por lo que se recomienda un tratamiento gradual.

Las medicaciones para el asma pueden dividirse en aquellas de control a largo plazo y las de alivio rápido. Las primeras se administran diariamente para lograr y mantener el control del asma persistente. Estos agentes actúan principalmente atenuando la inflamación de las vías respiratorias. Las medicaciones de rápido alivio se toman para promover una rápida inversión de la obstrucción aguda del flujo respiratorio y el alivio de los síntomas acompañantes, por relajación directa del músculo liso bronquial.

Los fármacos para el asma pueden ser administrados por vía oral o mediante inhalación. La inhalación de un agente apropiado ofrece la ventaja de una disposición de altas concentraciones de la medicación directamente hacia el órgano blanco. Esto resulta en un inicio más rápido de los efectos pulmonares, así como también menos sistémicos en comparación con la administración oral de la misma dosis. El tratamiento con nebulizador está reservado para pacientes que no pueden usar inhaladores de dosis medida (IDM), debido a dificultades con la coordinación o la cooperación. Los corticosteroides antiinflamatorios inhalados como Beclometasona y Budesonida, junto a broncodilatadores de acción prolongada como teofilina, son los preferidos para el control a largo plazo del asma y son los agentes de primera línea para aquellos pacientes con asma persistente. Los broncodilatadores de acción corta como Albuterol y los corticosteroides sistémicos como Prednisona, comprenden medicaciones importantes de alivio rápido.¹⁹

Pronóstico

No existe cura para el asma, aunque los síntomas pueden disminuir con el tiempo. El paciente puede llevar una vida normal con automanejo y tratamiento médico apropiado.²⁰

¹⁸E. Cruz Mena, R. Moreno Bolton. " *Aparato Respiratorio Fisiología y Clínica*". Edit. Mediterráneo. Chile 2008.

¹⁹M. Tierney, A. Papadakis. " *Diagnóstico Clínico y Tratamiento*". Edit. El Manual Moderno. México D.F.2000

²⁰OMSwww.who.int/topics/asthma/es/ - 23k

2.5. Paciente ambulatorio adulto

Es el paciente adulto que no requiere ingreso hospitalario para recibir tratamiento médico, efectuarse exámenes con fines diagnósticos o realizarse un procedimiento. Por esta razón al paciente ambulatorio se le llama también paciente diurno.

Para la realización de una Pletismografía, el paciente se presenta al centro hospitalario (previa cita), el mismo día de su prueba funcional respiratoria y puede volver a su hogar después de ella con toda normalidad, no es necesario que sea ingresado; por esta razón, la pletismografía es considerada un procedimiento de carácter ambulatorio.

2.6. Pletismografía pulmonar

Es una prueba que se usa para medir cuánto aire pueden contener los pulmones. Se basa en parámetros orientados a la evaluación del compromiso pulmonar en enfermedades respiratorias. Uno de los parámetros que mide, entre otros de igual importancia clínica, es la capacidad pulmonar total, cuyo descenso a menudo se asocia con patologías obstructivas como el asma. La Pletismografía constituye una prueba complementaria eficaz para la determinación de volúmenes pulmonares estáticos. Con la medición de estos volúmenes se busca establecer la cantidad del aire que se encuentra dentro del tórax en diferentes momentos de la respiración. Esta cantidad de aire puede estar aumentada o disminuida en algunas enfermedades respiratorias y su medición puede ayudar a establecer el diagnóstico, graduar la severidad, facilitar el seguimiento y la respuesta al tratamiento de este tipo de patologías.²¹

2.6.1 Principios y Antecedentes

Pletismografía viene del griego plethusmos, que significa agrandamiento. Determina el volumen de gas compresible dentro del tórax, para lo que se basa en la Ley de Boyle, que es un principio que describe la relación entre la presión y el volumen de un gas. Según esta ley en un sistema cerrado a temperatura constante el producto de la presión (P) por el volumen (V) del gas es siempre constante (k); o lo que es lo mismo: $P \cdot V = k$. Esto significa que, si en un sistema cerrado cambiamos P o V, como su producto permanece constante, entonces el producto $P \cdot V$ antes del cambio tiene que ser igual a $P \cdot V$ después del mismo, es decir, $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$

El método nació en 1882. Este año en el que al fisiólogo alemán Eduard Pfluger se le

²¹Pino García, JM. "Exploración funcional en Enfermedades respiratorias." Vol. I. Aula Medica Ed. Madrid 2002, pp. 119 – 131.

ocurrió medir su propio volumen de gas intratorácico. En primera instancia su objetivo era relacionar las variaciones en la presión alveolar con las variaciones simultáneas de volumen pulmonar. Utilizó una cámara de madera que lo cubría de cuerpo entero y lo comunicaba por medio de un espirómetro. Esto supuso el nacimiento del pletismógrafo a presión, en el cual en una caja de aire comprimido, los cambios en el volumen de gas intratorácico pueden ser obtenidos, mediante los cambios simultáneos de la presión del gas de dicha caja.²²

2.6.2 Parámetros

Los parámetros de volúmenes pulmonares estáticos medibles a través de pletismografía son tres: Volumen Residual (VR), que es el volumen de aire que queda en el pulmón después de expulsar todo el aire, Capacidad Residual Funcional (CRF), que es el volumen de gas que permanece en el pulmón al término de la espiración normal y capacidad pulmonar total (CPT), que es el volumen contenido en el tórax después de una inspiración máxima.²³ Se han descrito diversas técnicas para determinar los volúmenes que el pulmón no puede movilizar pero las principales son dos: la pletismografía y el método de dilución de los gases, siendo la pletismografía la más utilizada debido a que es un método preciso, más reproducible, barato, rápido y que la presencia de alvéolos mal ventilados no afecta a su medición. Además, permite medir simultáneamente la resistencia de la vía aérea.

2.6.3 Indicaciones y contraindicaciones

Las principales indicaciones para la realización de una pletismografía pulmonar son, en orden: detectar limitación del flujo aéreo, valorar la Hiperinsuflación al cuantificar el volumen de aire residual (aire atrapado en los alveolos) y establecer el diagnóstico de una alteración ventilatoria obstructiva o restrictiva. Otras: seguimiento de personas expuestas a sustancias nocivas, valoración de intervenciones terapéuticas como el uso de broncodilatadores y corticoides. Contraindicaciones Absolutas: Neumotórax, hemoptisis, ángor inestable, aneurisma, desprendimiento de retina y cirugía reciente. Relativas: Claustrofobia, Hemiplejía facial, labio leporino, náuseas por la boquilla, no comprender la maniobra, estado físico o mental deteriorado, infección respiratoria. secreciones abundantes, traqueotomía.

²² www.nlm.nih.gov › Página Principal › Enciclopedia médica

²³ Compte L, Macián V, Blanco M, Rodríguez M. " *Volúmenes pulmonares*". Manual SEPAR de procedimientos. Módulo 3. Procedimientos de evaluación de la función pulmonar. Luzán 5. Ediciones. Madrid 2002.

2.6.4 Preparación previa y complicaciones de la Pletismografía

No utilizar medicación broncodilatadora inhalada como Salbutamol, terbutalina o Bromuro de Ipratropio, ni broncodilatadores orales como Teofilina, previa a la realización de la Pletismografía. Para simplificar, se retiran todos los inhaladores 24 horas antes excepto los corticoides, que se pueden administrar. En caso de necesidad se administran los medicamentos y se pospone la prueba. El paciente no debe fumar 3-4 horas antes, no debe ingerir alimentos al menos 2 horas antes de la prueba y suprimir el café 1 hora antes. El profesional de Terapia, como parte de la preparación previa, debe también avisar al paciente que es probable que sienta cierta incomodidad debido a la boquilla y que al estar sentado en la cámara puede sufrir ansiedad si los espacios reducidos le causan desasosiego, pero que podrá ver hacia afuera de la cámara en todo momento. Informarle que es un estudio que normalmente demora de tres minutos a cinco minutos en hacerse ayudará al paciente a mantenerse tranquilo.²⁴

Complicaciones

Los posibles riesgos para el paciente, asociados con la realización de una prueba pletismográfica de pulmón son: Mareos o aturdimiento, Náusea, broncoespasmo, Ansiedad (para quienes los espacios reducidos les causan desasosiego), hipercapnia o hipoxia (si permanece en la cámara más tiempo de lo usual, lo cual no es común), infección si el equipo (la boquilla) no se limpia correctamente.

2.6.5 Valores de referencia predichos e interpretación de resultados

La forma de interpretar los resultados de la Pletismografía es en base al porcentaje del valor de referencia. Las recomendaciones de los límites normales como porcentajes de los valores predichos son: Capacidad pulmonar total: 80-120%, Capacidad funcional residual: 65-120%, Volumen residual: 65-120%. Para interpretar correctamente los resultados habrá que asegurarse que el paciente realizó un estudio válido. Para ello utilizamos la valoración subjetiva del técnico y la reproducibilidad de la capacidad inspiratoria.²⁵ El resultado se expresa en valor absoluto y como porcentaje de su valor de referencia: [% Valor de referencia = (Valor observado / valor referencia) x 100].

²⁴Compte L, Macián V, Blanco M, Rodríguez M. " *Volúmenes pulmonares*". Manual SEPAR de procedimientos. Módulo 3. Procedimientos de evaluación de la función pulmonar. Luzán 5. Ediciones. Madrid 2002.

²⁵www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1695403314005220

2.6.6 Patrones diagnósticos y Resultados esperados

Sobre la base de los valores de límites predichos, podemos definir dos patrones fundamentales: patrón restrictivo si el valor de la capacidad pulmonar total es menor al 80% del valor predicho (situación que descartaría una patología de tipo obstructivo), y patrón de hiperinsuflación si el valor de la relación volumen residual /capacidad pulmonar total es mayor al 120% del valor predicho y el valor de la capacidad funcional residual es mayor al 120% predicho.²⁶ Siendo el asma una patología que presenta limitación al flujo espiratorio, esperamos encontrar un patrón de hiperinsuflación que demuestre el gas atrapado en el alveolo, condición propia del asma. Es decir, buscamos confirmar el carácter obstructivo de la patología, obstrucción que no fue posible determinar con claridad en este paciente mediante la realización de una espirometría previa y, por lo cual se le indicó pletismografía.

2.6.7 Limitaciones de la prueba de Pletismografía.

En pacientes con severa obstrucción al flujo aéreo la medición del volumen de gas torácico puede estar sobrestimada. Ello se debe a mayores cambios dinámicos de la vía aérea superior en presencia de una resistencia incrementada en la vía aérea, con lo que la presión en la boca no es fielmente representativa de la presión alveolar.

²⁶ Pellegrino R. et al. "Estrategias de interpretación para pruebas de Función Pulmonar. EurRespirJ2005; 26: 948-968

CAPÍTULO III

III. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE DESCRIPTIVA	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
I –EVALUAR LA UTILIDAD CLINICA DE LA PLETISMOGRAFIA PARA DIAGNÓSTICO DE ASMA	<p>1-Evaluar: Determinar el valor diagnóstico de la pletismografía en asma bronquial.</p> <p>2-Utilidad clínica: Beneficio que aporta la realización de la prueba de función pulmonar para el proceso diagnóstico de una patología.</p> <p>3-Pletismografía: Prueba no invasiva de función pulmonar que mide volúmenes pulmonares estáticos.</p> <p>4-Diagnostico: Determinación de una enfermedad que se hace según signos y síntomas del paciente.</p> <p>5-Asma: Enfermedad inflamatoria crónica de la vía respiratoria inferior caracterizada por ataques de disnea, tos y sibilancias.</p>	<p>Procedimiento que utilizando un pletismógrafo puede cuantificar el aire que los pulmones no pueden movilizar, los valores obtenidos pueden ser de utilidad en el proceso diagnóstico del asma bronquial del adulto, permitiendo establecer el carácter obstructivo y la limitación al flujo aéreo característico de esta patología. La prueba mide el volumen residual (VR), la capacidad pulmonar total (CPT) y la capacidad funcional residual (CFR)</p>	<p>Patrón de hiperinsuflación</p> <p>Limitación al flujo aéreo (atrapamiento de aire alveolar)</p> <p>Complicaciones</p>	<p>-Capacidad pulmonar total (CPT) Mayor al 120 % predicho</p> <p>-Capacidad Funcional Residual (CFR) Mayor al 120 % predicho.</p> <p>-Volumen Residual (VR) Mayor al 120 % predicho.</p> <p>-Ninguna -Mareo -Nausea -Broncoespasmo</p>
II- PACIENTE ASMÁTICO AMBULATORIO ADULTO	<p>Paciente de 40 a 50 años, en condiciones basales, sin patología agregada, que se presenta a un centro hospitalario, previa cita, para realizarse una prueba de pletismografía que ayude a determinar su padecimiento pulmonar, pudiendo regresar a su casa después de la prueba. Por esta razón, la pletismografía se considera un procedimiento ambulatorio.</p>	<p>Paciente que ha consultado repetidamente en el hospital por sintomatología respiratoria acorde a asma bronquial, que acude al hospital el mismo día de la realización de su pletismografía que consiste en medir sus volúmenes pulmonares estáticos, por medio de un Pletismógrafo, con fines diagnósticos, sin que sea necesario que sea ingresado para esto.</p>	<p>Aspectos del paciente</p> <p>Sintomatología previa</p> <p>Estado de función pulmonar</p>	<p>-Edad - Sexo - Historia Clínica</p> <p>-Tos -Flema -Sibilancias -Disnea</p> <p>Valor medido de volúmenes pulmonares estáticos</p>

CAPÍTULO IV

4. DISEÑO METODOLOGICO

4.1 TIPO DE ESTUDIO

El presente estudio de investigación se realizó utilizando un diseño metodológico de tipo descriptivo y transversal.

4.1.1 Descriptivo: Es un tipo de estudio donde los hechos o fenómenos se registran de manera precisa. Se observó directamente a los pacientes ambulatorios de 40 a 50 años de edad a quienes se les realizó la prueba de pletismografía en el área de fisiología pulmonar del hospital Nacional de Neumología y Medicina Familiar “Doctor José Antonio Saldaña” y se registraron sistemáticamente las variables en estudio de acuerdo a la aparición de los fenómenos

4.1.2 Transversal: Las variables fueron estudiadas simultáneamente en un determinado momento, haciendo un corte en el tiempo y documentando lo observado, sin seguimiento a las variables del estudio.

4.2 POBLACIÓN, MUESTRA Y TIPO DE MUESTREO

4.2.1 Población

La población comprendió todos los pacientes adultos a los que se les realizó una pletismografía en el área de fisiología pulmonar del Hospital Nacional Saldaña durante el mes de Noviembre de 2016.

4.2.2 Muestra

La muestra de estudio estuvo conformada por 25 casos de pacientes entre 40-50 años de edad, que cumplan con los criterios de inclusión establecidos previamente para el estudio y a quienes se les realizó pletismografía.

4.2.3 Tipo de Muestreo

Se seleccionó la fuente de datos a través del muestreo no probabilístico, ya que la elección de los pacientes se hizo por conveniencia y cuota intencional, eligiendo los casos más adecuados para el estudio.

4.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Fueron tomados en cuenta todos aquellos pacientes adultos que cumplieron los siguientes requisitos:

1. Pacientes entre 40 a 50 años de edad
2. Pacientes que han presentado tos, flema y sibilancias
3. Paciente con Espirometría previa
4. Pacientes que cumplieron las condiciones y que se les realizo pletismografía.

4.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

1. Paciente que no presento historia clínica de tos, disnea y sibilancias
2. Pacientes con diagnóstico ya establecido de patología obstructiva
3. Paciente en los que persistió la tos y flemas que resultaron de origen viral
4. Paciente con otra patología agregada.

4.5 MÉTODO, TÉCNICA E INSTRUMENTO

4.5.1 Método

La investigación se realizó haciendo uso del método inductivo, con el que se obtuvo conclusiones generales a partir de resultados preliminares. Es el método científico más usual y permitió observar los hechos para su clasificación, registro y posterior análisis. El método inductivo permitió que la investigación se desarrollara con total orientación a los objetivos.

4.5.2. Técnica

Para recolectar la información se utilizó la técnica de observación directa. Con el fin de obtener resultados confiables y que nuestra investigación fuese objetiva, utilizamos una guía de observación para registrar los datos necesarios, de acuerdo a nuestras variables de estudio.

4.5.3. Instrumento

El instrumento que se utilizó se denominó Guía de Observación. Es un formulario que permitió registrar la información de forma directa en el momento en que se desarrollaba

la prueba de pletismografía.

La guía de observación incluyo datos generales del paciente como edad y sexo, registro de síntomas presentes antes de la pletismografía, complicaciones que se presentaron durante la realización de la pletismografía y los resultados de ella.

4.6 Procedimiento

El paciente se recibió en la unidad de fisiología pulmonar por el profesional en terapia respiratoria para la realización de su prueba de pletismografía. Se le informo al paciente que se le harían preguntas sencillas sobre síntomas que ha padecido y por los cuales su médico le indico la prueba. Se le explico que dichas preguntas serian registradas en una guía de observación, juntamente con los resultados de la prueba con el fin de ayudar a orientar su diagnóstico. Se advirtió al paciente que podría experimentar incomodidad debido a la boquilla o al reducido espacio de la cámara y se le pidió que comunicara si sufría molestias durante la realización de la prueba. Se informó al paciente que el estudio suele demorar solamente tres minutos en hacerse y que el terapeuta respiratorio permanecería en todo momento con él. También se le explicó al paciente que permanecería sentado o de pie durante la prueba, en una cámara pequeña y hermética donde iba a respirar o jadear con una boquilla puesta para lo cual le serían colocadas unas pequeñas pinzas sobre las fosas nasales para impedir que respire por la nariz. Se le pidió respirar por la boquilla cuando esté tanto abierta como cerrada. Cuando el pecho del paciente se movió durante la respiración, se observó que cambió la presión intratorácica y la cantidad de aire en la cámara y contra la boquilla; El terapeuta respiratorio obtiene primero el nivel de capacidad funcional residual, luego al espirar mide el VRE y de la resta $CFR - VRE$ sale el VR. Luego se obtiene la medición de la capacidad vital y de la suma de VR más CV obtenemos el valor de la TLC. En inhalación el terapeuta obtiene una medida precisa de la capacidad pulmonar total (CPT). Esta información importante se registró en la guía de observación para luego compararla con el valor de referencia y determinar si el valor encontrado en el paciente correspondía al patrón de hiperinsuflación que permitiera orientar el diagnóstico de asma bronquial.

4.7 PLAN DE RECOLECCIÓN, TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

4.7.1 PLAN DE RECOLECCIÓN

La información se recolectó por medio de una guía de observación que fue elaborada específicamente para el registro de información, y fue completada directamente en el momento en que se desarrolló el fenómeno

4.7.2 PLAN DE TABULACIÓN

Los datos recolectados se tabularon mediante tablas de distribución de frecuencia simple, representándolos en gráficos de barra y de pastel para facilitar su comprensión

4.7.3 ANÁLISIS DE LOS DATOS

Se analizó la información por medio de la observación del comportamiento descriptivo de las variables y se utilizó la técnica estadística de porcentajes y proporciones para su análisis.

Como instrumento estadístico para describir los fenómenos estudiados, se usó la siguiente fórmula:

$$X = \frac{F \times 100 \%}{n}$$

En donde:

F: Frecuencia (cantidad obtenida como información)

n: total de datos del estudio (muestra)

X: Incógnita que significa el porcentaje encontrado, del total estudiado.

CAPITULO V

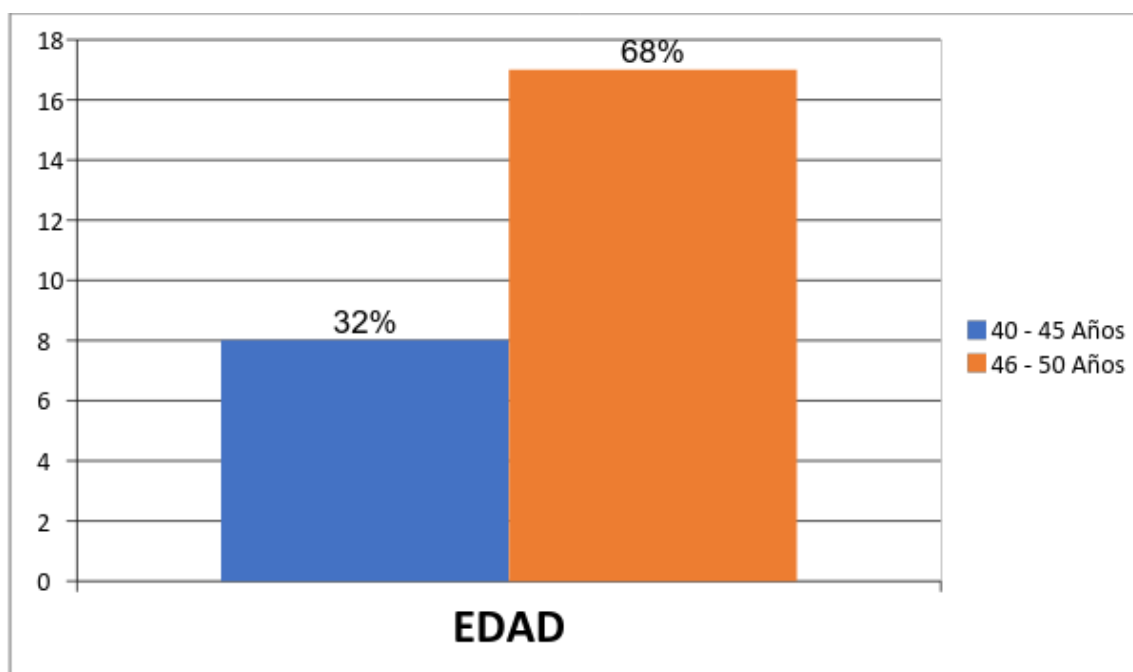
5.1 TABULACION Y ANALISIS DE DATOS

CUADRO #1: DISTRIBUCIÓN DE EDADES EN AÑOS DE LOS PACIENTES A QUIENES SE LES REALIZÓ PRUEBA DE PLETISMOGRAFIA

TABLA #1:

EDAD (AÑOS)	Fa	Fr %
40 – 45	8	32
46 – 50	17	68
TOTAL	25	100%

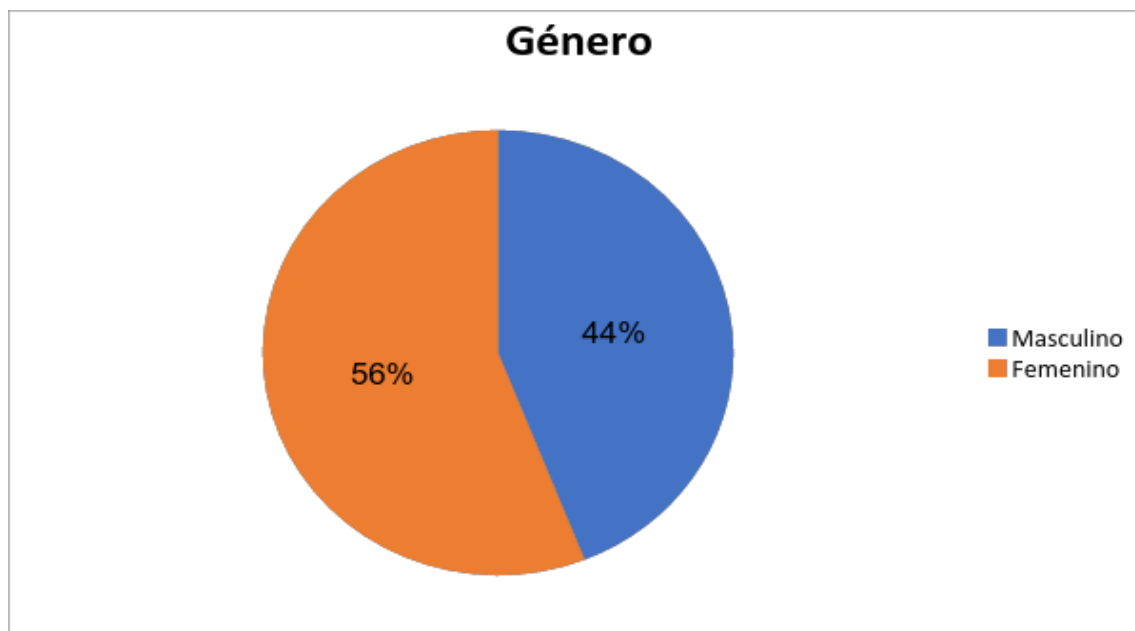
GRAFICO #1:



RESUMEN DEL CUADRO #1: Los datos graficados anteriormente, representan que las edades entre 46 – 50 años constituyen el porcentaje mayor con 68% de los pacientes y las edades entre 40 – 45 años representan el 32% de los pacientes.

CUADRO #2: GÉNERO DE LOS PACIENTES A QUIENES SE REALIZÓ PRUEBA DE PLETISMOGRAFIA**TABLA #2:**

Género	Fa	Fr %
Femenino	14	56
Masculino	11	44
TOTAL	25	100%

GRAFICO #2:

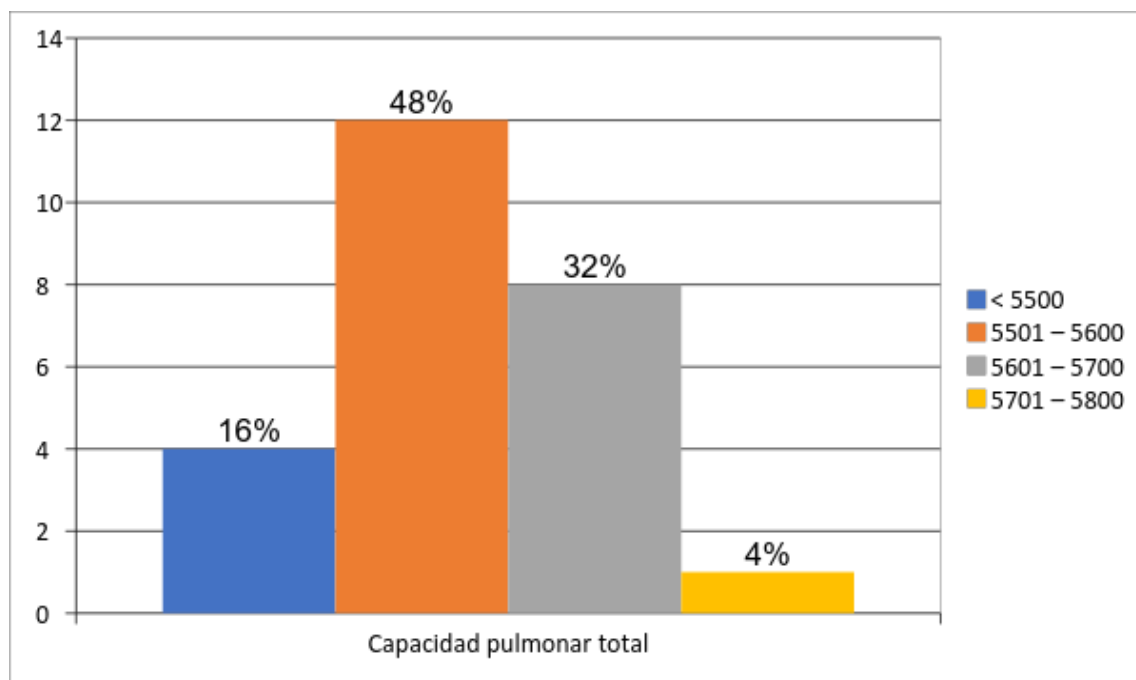
RESUMEN DEL CUADRO #2: Los datos graficados demuestran que el 56% de los pacientes son del género femenino, mientras que el 44% representa al género masculino.

CUADRO #3: VALOR MEDIDO DE CAPACIDAD PULMONAR TOTAL, INDICATIVO DE HIPERINSUFLACION PULMONAR, OBTENIDOS DEL EXAMEN DE PLETISMOGRAFIA

TABLA #3:

CAPACIDAD PULMONAR TOTAL (ml.)	Fa	Fr %
<5500	4	16
5501 – 5600	12	48
5601 – 5700	8	32
5701 – 5800	1	4
TOTAL	25	100%

GRAFICO #3:



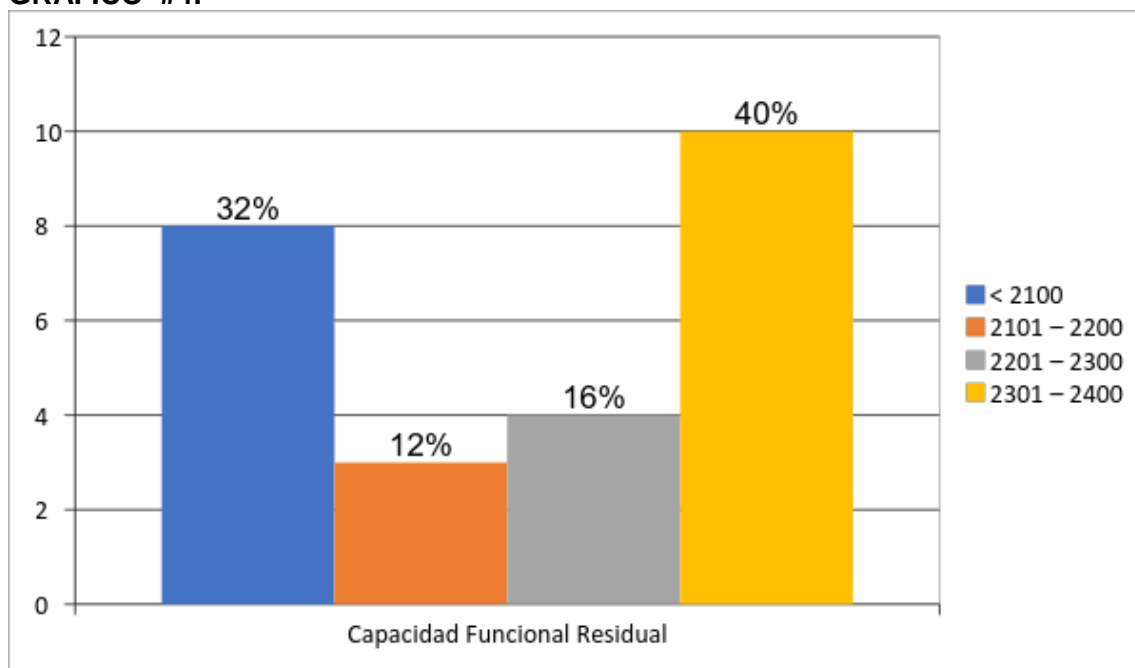
RESUMEN DEL CUADRO #3: El grafico anterior señala, que la capacidad pulmonar total de la mayoría de pacientes estuvo entre 5501 – 5600 ml representando el 48%, el 32% lo constituyen los pacientes entre 5601 – 5700 ml, el 16% lo representa aquellos con una capacidad menor a los 5500 ml, y el 4% es representado con los pacientes entre 5701 – 5800 ml.

**CUADRO #4: VALOR MEDIDO DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL RESIDUAL,
INDICATIVO DE ATRAPAMIENTO AEREO, OBTENIDOS DEL EXAMEN DE
PLETISMOGRAFIA**

TABLA #4:

Capacidad Funcional Residual (ml)	Fa	Fr %
< 2100	8	32
2101 – 2200	3	12
2201 – 2300	4	16
2301 – 2400	10	40
TOTAL	25	100%

GRAFICO #4:



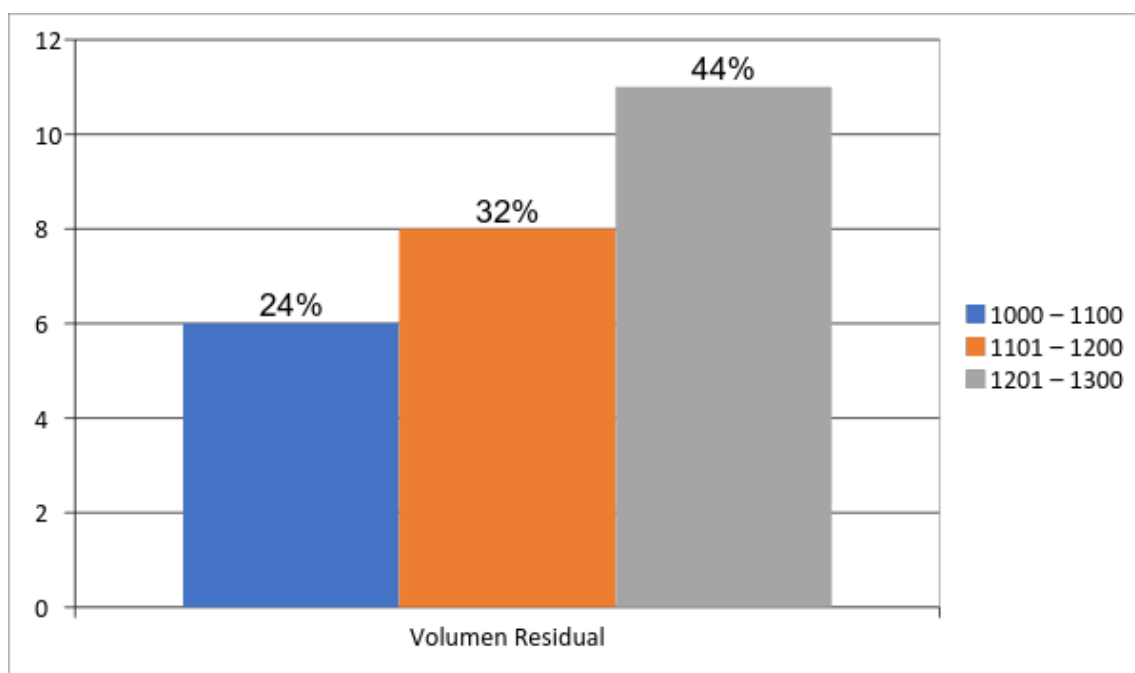
RESUMEN DEL CUADRO #4: El grafico revela que la CFR de la mayoría de los pacientes estuvo entre 2301 – 2400 ml representando el 40%, los pacientes que se encontraron con capacidades menores a 2100 ml representan el 32%, el 16% es representado por pacientes entre 2201 – 2300 ml, y solo el 12% de los pacientes obtuvo entre 2101 – 2200 ml. La capacidad funcional residual aumenta paralelamente a la gravedad de la patología El grafico muestra que el 40% de los pacientes presenta un valor elevado de CFR que corresponde al asma de moderada a severa.

CUADRO #5: VALORES DE VOLÚMEN RESIDUAL, INDICATIVOS DE ATRAPAMIENTO DE GAS ALVEOLAR, OBTENIDOS DEL EXAMEN DE PLESTIMOGRAFIA

TABLA #5:

Volumen Residual	Fa	Fr %
1000 – 1100	6	24
1101 – 1200	8	32
1201 – 1300	11	44
TOTAL	25	100%

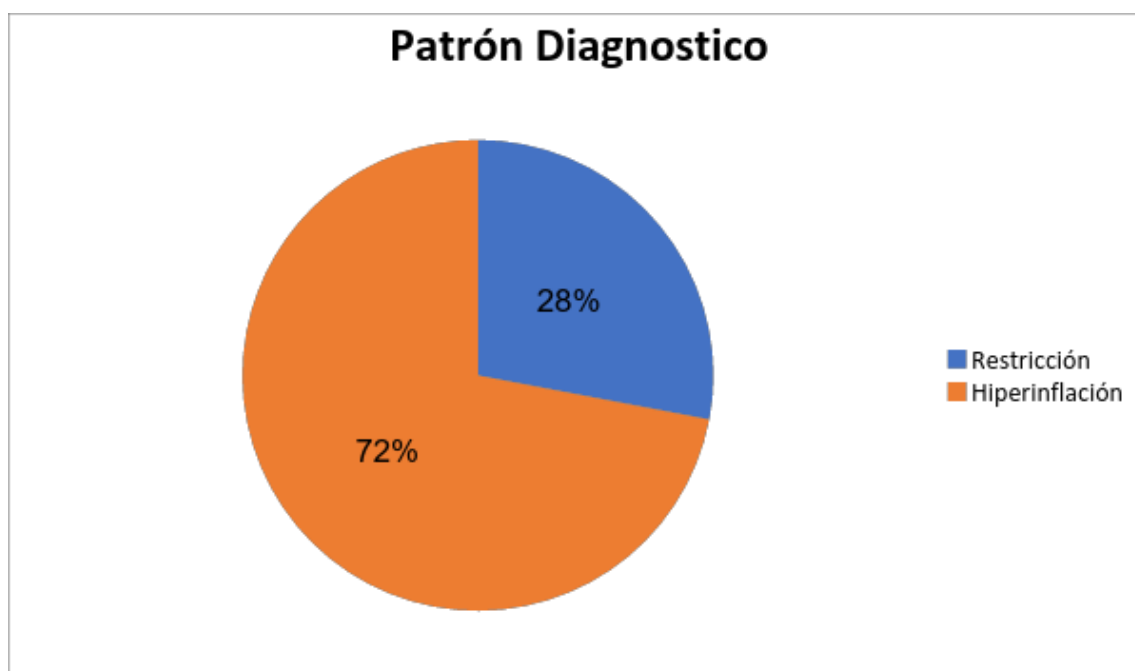
GRAFICO #5:



RESUMEN DEL CUADRO #5: El grafico anterior muestra que en la mayoría de los pacientes su volumen residual ronda entre los 1201 – 1300 ml representando el 44%, los pacientes que obtuvieron entre 1101 – 1200 ml representan un 32%, mientras que un 24% obtuvieron valores entre 1000 – 1100 ml.

CUADRO #6: PATRÓN DIAGNOSTICO IDENTIFICADO EN LOS RESULTADOS DE PLESTIMOGRAFIA**TABLA #6:**

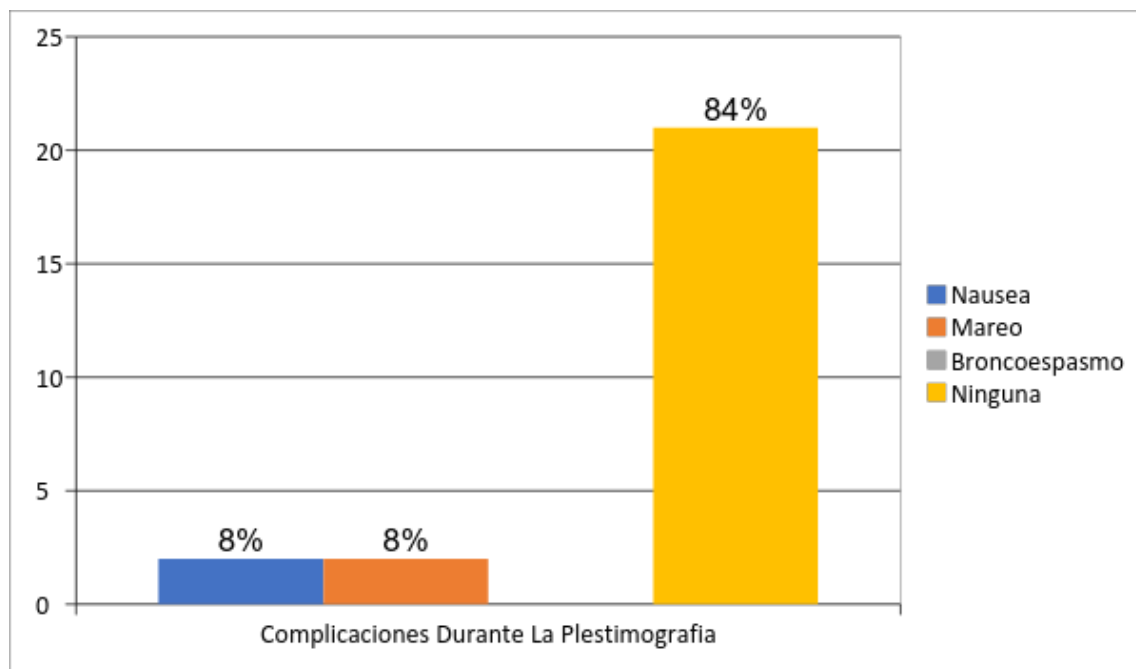
Patrón Diagnostico	Fa	Fr %
Restricción	7	28
Hiperinsuflación	18	72
TOTAL	25	100%

GRAFICO #6:

RESUMEN DEL CUADRO #6: El grafico anterior indica que la mayoría de los pacientes presentan un patrón de hiperinsuflación con el 72%, mientras que el 28% presentan un patrón de restricción.

CUADRO #7: COMPLICACIONES DURANTE LA PRUEBA DE PLESTIMOGRAFIA**TABLA #7:**

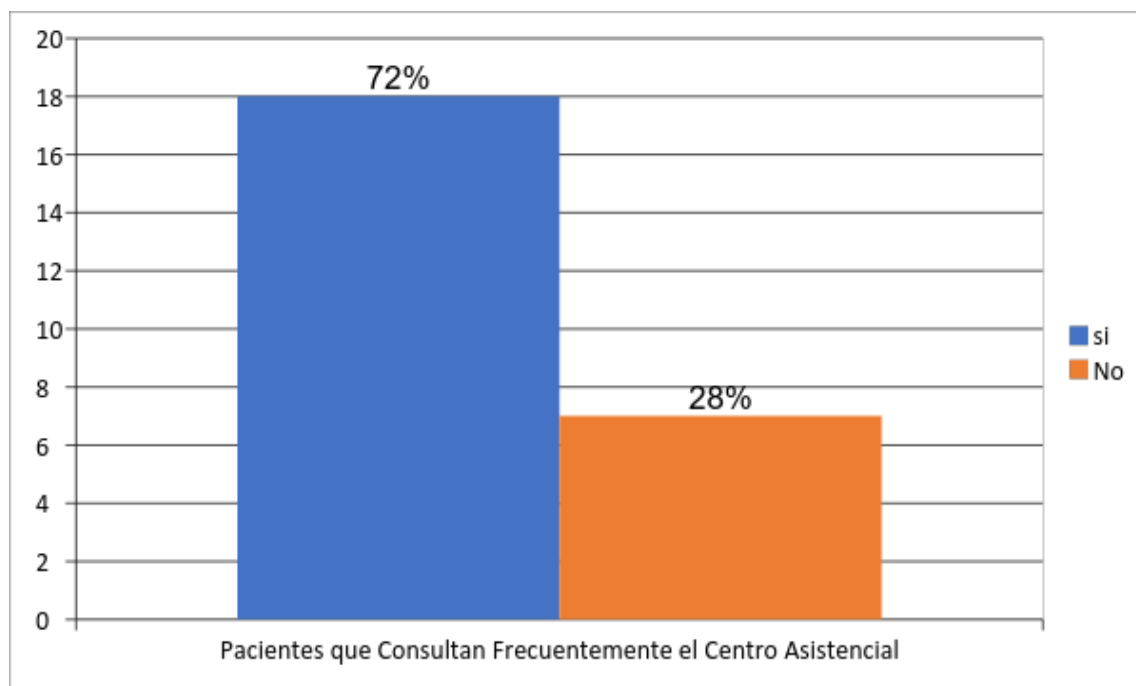
Complicaciones	Fa	Fr %
Nausea	2 / 25	8
Mareo	2 / 25	8
Broncoespasmo	0 / 25	0
Ninguna	21 / 25	84

GRAFICO #7:

RESUMEN DEL CUADRO #7: El grafico anterior demuestra, que la mayoría de los pacientes no mostraron complicaciones durante la pletismografía representando un 84%, mientras que el 8% presentaron mareo, el 8% de los pacientes presentaron nauseas, y ninguno presento broncoespasmo.

CUADRO #8: PACIENTES QUE CONSULTAN REPETIDAMENTE POR SINTOMAS RESPIRATORIOS**TABLA #8:**

Consultas Frecuentes	Fa	Fr %
Si	18	72
No	7	28
TOTAL	25	100%

GRAFICO #8:

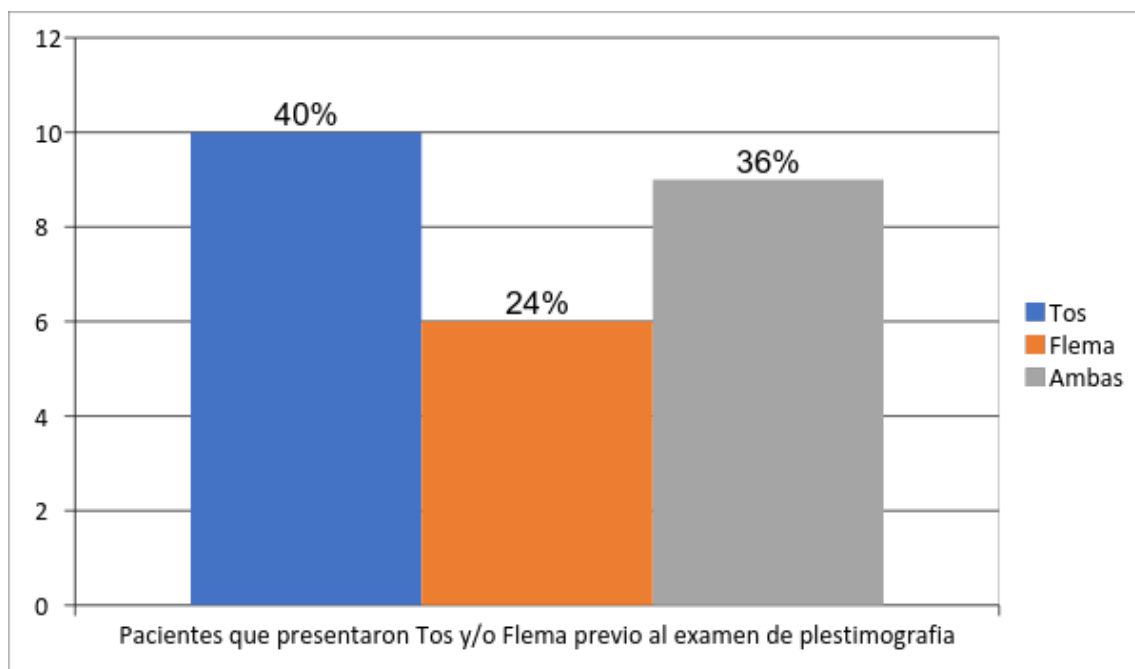
RESUMEN DEL CUADRO #8: El grafico anterior revela que la mayoría de los pacientes consultan frecuentemente el centro asistencial en el mes debido a síntomas respiratorios representando el 72%, y los pacientes que no consultaron frecuentemente en el mes representan el 28%

CUADRO #9: PACIENTES QUE PRESENTARON TOS Y/O FLEMA PREVIO AL EXAMEN DE PLESTIMOGRAFIA, SEGÚN HISTORIA CLINICA.

TABLA #9:

Sintomatología	Fa	Fr %
Tos	10	40
Flema	6	24
Ambas	9	36
TOTAL	25	100%

GRAFICO #9:



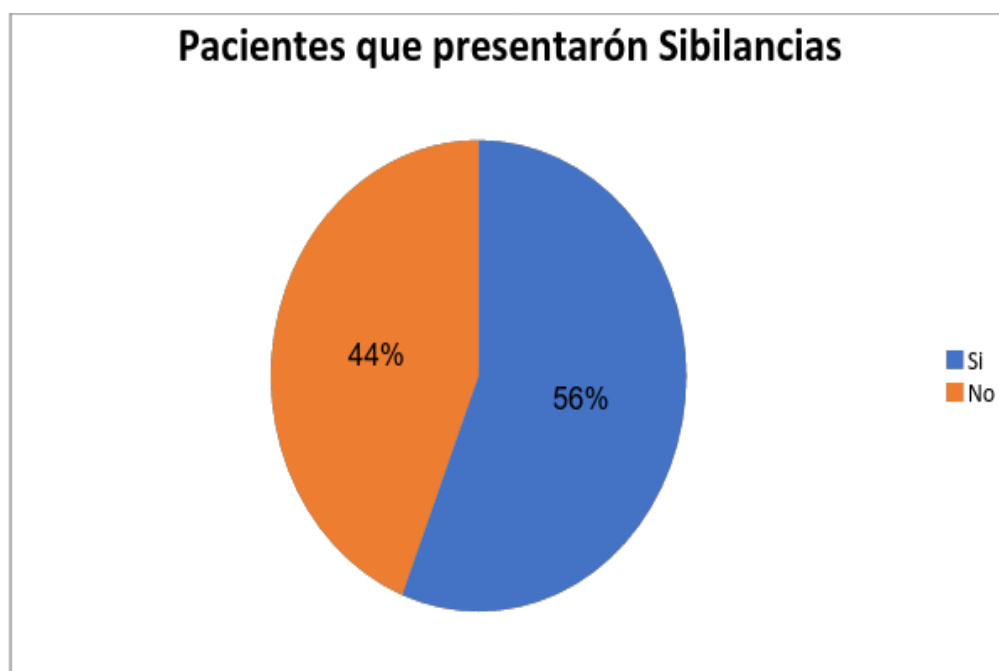
RESUMEN DEL CUADRO #9: El grafico anterior revela que un 40% de los pacientes presentaron tos previo a ser referidos al examen de pletismografía. Un 36% presentaron tos y flema.

CUADRO #10: PACIENTES QUE PRESENTARON SIBILANCIA, SEGÚN CUADRO CLINICO, ANTES DE LA PRUEBA DE PLESTIMOGRAFIA

TABLA #10:

Pacientes	Fa	Fr %
Si	14	56
No	11	44
TOTAL	25	100%

GRAFICO #10:



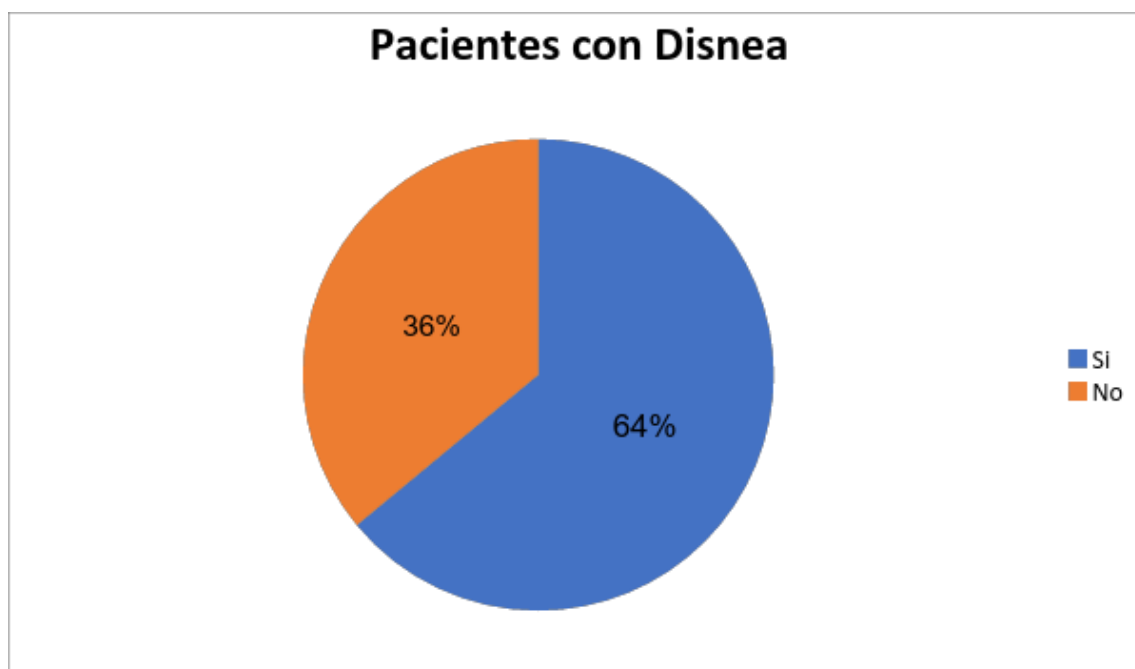
RESUMEN DEL CUADRO #10: El gráfico anterior revela que un 56% de los pacientes presentan sibilancias al auscultarlos previo al examen de pletismografía. Mientras que un 44% no presentaron sibilancias.

CUADRO #11: PACIENTES QUE PRESENTARON DISNEA, SEGÚN CUADRO CLINICO, PREVIA AL EXAMEN DE PLESTIMOGRAFIA

TABLA #11:

Pacientes con Disnea	Fa	Fr %
Si	16	64
No	9	36
TOTAL	25	100%

GRAFICO #11:



RESUMEN DEL CUADRO #11: El gráfico anterior revela que la mayoría de los pacientes presentaron disnea previa al examen de pletismografía representando el 64%, y los pacientes que no presentaron disnea representan el 36%

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados anteriores, se establecieron las siguientes conclusiones:

- 1) La valoración de los volúmenes pulmonares estáticos (CPT, CFR, VR) por medio de pletismografía, permitió determinar alteraciones en estos parámetros: capacidad pulmonar total, capacidad funcional residual y volumen residual se presentaron elevados con respecto a sus valores normales, lo que resulta indicativo para establecer que el paciente padece asma.
- 2) Mediante la valoración de la capacidad pulmonar total (CPT) se observó que la mayoría de pacientes presentó un patrón diagnóstico de Hiperinsuflación, lo que estableció la presencia de un trastorno funcional de tipo obstructivo.
- 3) Por medio del valor medido de volumen residual (VR) se estableció que la mayor parte de los pacientes presenta atrapamiento de aire alveolar, lo que indica la limitación al flujo aéreo espiratorio que existe en la patología asmática.
- 4) Durante la realización de la prueba se determinó que esta es segura, ya que las complicaciones son mínimas y no representan riesgo o peligro a la salud del paciente.

RECOMENDACIONES

En base a las conclusiones presentadas anteriormente, se formulan las siguientes recomendaciones:

- 1) Utilizar la técnica adecuada descrita en la literatura para la realización de la prueba de pletismografía, para garantizar la validez de los parámetros medidos.
- 2) Mantener una comunicación óptima con el paciente y dar instrucciones claras para obtener una adecuada medición de la capacidad pulmonar total.
- 3) Asegurarse de que el paciente comprenda correctamente las indicaciones para obtener una medición de volumen residual válida.
- 4) Mantener la vigilancia constante del paciente antes, durante y después de la prueba de pletismografía, para identificar posibles complicaciones.

GLOSARIO

Hiperreactividad bronquial: Exagerada sensibilidad de los bronquios para dilatarse o contraerse propia de los asmáticos

Obstrucción Bronquial: Es una enfermedad que afecta a los bronquios, caracterizada por la inflamación y estrechamiento de la pared bronquial.

Signo de Hoover: Es un signo clínico que se observa en los pacientes afectados de grave enfermedad pulmonar obstructiva crónica, el signo es positivo si el diámetro de la pared transversal del tórax disminuye en vez de aumentar.

Diaforesis: Sudoración abundante.

Respiración Paradójica: Movimiento torácico anormal mientras respiramos que consiste en Tórax hinchado durante la espiración.

Broncoespasmo: Contracción anormal del músculo liso de los bronquios, que resulta en un estrechamiento y en una obstrucción aguda de la vía respiratoria.

Broncodilatador: Fármaco dilatador de los bronquios.

PaCO₂: Presión de dióxido de carbono en sangre arterial.

PaO₂: Presión de oxígeno en sangre arterial

CO₂: Dióxido de carbono expulsado por los pulmones a la atmósfera como residuo del metabolismo celular.

Disnea: Sensación subjetiva de dificultad para respirar.

GEMA: Guía española para manejo del asma

GINA: Iniciativa global para el asma

Linfocitos: Células del sistema inmunológico especializadas en regular la inmunidad adquirida.

Mastocitos: Células mieloides que actúan en la mediación de procesos inflamatorios y alérgicos.

Tos: Liberación violenta voluntaria y refleja del aire de los pulmones

Tiraje: Signo clínico que indica dificultad respiratoria

Atopia: Estado genéticamente determinado, de hipersensibilidad a los alérgenos ambientales.

Volúmenes pulmonares estáticos: Volúmenes de aire que el pulmón no puede movilizar.

Pletismografía: Prueba de funcionamiento pulmonar que mide cuanto aire pueden contener los pulmones.

Hiperinsuflación: Dificultad para completar el vaciamiento alveolar

BIBLIOGRAFIA

CONSULTADA

- 1 - Piura López, J., (1994) Introducción a la metodología de la investigación científica. 1ª Edición. El amanecer. S.A
- 2 - Hernández Sampieri, Roberto, "Metodología de la investigación", Editorial Interamericana, 3ª Edición; México.
- 3 – Álvarez José Luis, "Neumología Clínica", Editorial elsevier, 1ª Edición; España
- 4 - Pineda E., Alvarado, E., Canales F., (1994) Manual para el desarrollo del personal de salud. Metodología de la investigación, 2ª Edición, Organización Panamericana de la Salud.
- 5 - Suárez Núñez José Francisco, "Diagnóstico y tratamiento en neumología", Editorial El Manual Moderno, 2ª Edición, México.

CITADA

- 1- Bell C. Kain Z. Hughes C. *Manual de Anestesia* España. 1998: Pág. 111-113
- 2- Thibodeau, Gary A, Patton, Kevin T. "*Estructura y Función del cuerpo humano*". 10ª edición, 1998.
- 3- E. Calvo, J. Contreras. *Guía española para el manejo del Asma*. Ediciones LUZAN. España 2009.
- 4- Robbins. R.S. Cotran. "*Patología Estructural y Funcional*." 3ª Edición, pág. 710-711.
- 5- E. Cruz Mena, R. Moreno Bolton. "*Aparato Respiratorio Fisiología y Clínica*". Edit. Mediterráneo. Chile 2008.

6- M. Tierney, A, Papadakis. "*Diagnóstico Clínico y Tratamiento*". Edit. El Manual Moderno. México D.F.2000.

7- Soto Campos, José Gregorio, (2005) Manual de Diagnóstico y Terapéutica en Neumología. Editorial ERGON: Cap.25.pág 279-281.

Direcciones Electrónicas

Consultadas

1-<https://www.aeped.es/sites/default/files/.../diagnostico-asma-aep.pdf>

2 - www.neumologica.org/.../ADULTOS/ASMA%20ADULTOS%20GPC.pdf.

4-www.essalud.gob.pe/.../protocolos/PROT_DIAGN_TRAT_ASMA_1996....

Citadas

1- www.who.int/topics/asthma/es/ - 23k

2- www.salud.gob.sv/archivos/pdf/...DOC/.../rotafolio_ASMA.pdf

3- www.who.int/entity/mediacentre/factsheets/fs307/es/ - 34k

4- www.who.int/features/factfiles/asthma/asthma_facts/es/index5.html - 3k.

5- www.ginasthma.org/local/uploads/files/GINA_Pocket_Spanish2014.pdf

6- www.nlm.nih.gov › Página Principal › Enciclopedia médica

7- www.uam.es/departamentos/medicina/anesnet/.../bodypleth.html

8- www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1695403314005220

ANEXOS

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE TECNOLOGIA MÉDICA
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA**



GUÍA DE OBSERVACIÓN

OBJETIVO:

REGISTRAR LOS DATOS QUE PERMITAN EVALUAR Y ANALIZAR LA UTILIDAD CLINICA DE LA PLETISMOGRAFIA PARA EL DIAGNÓSTICO DE ASMA BRONQUIAL EN PACIENTES AMBULATORIOS DE 40 A 50 AÑOS DE EDAD ATENDIDOS EN EL HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGÍA Y MEDICINA FAMILIAR “DOCTOR JOSÉ ANTONIO SALDAÑA” EN EL PERIODO DE NOVIEMBRE DE 2016”

GRUPO INVESTIGADOR:

**FRANCISCO ALBERTO CASTILLO MENJÍVAR
CLAUDIA JULISSA MARTÍNEZ GRÉGORY**

ASESOR:

LIC. LUÍS ALBERTO GUILLÉN GARCÍA

GUIA DE OBSERVACION

1. Aspectos Generales del paciente

a. Edad: _____ b. Sexo: _____

2. Cuál es el valor medido de la Capacidad Pulmonar Total (CPT)?

_____ %

3. Cuál es el valor medido de la capacidad Funcional Residual (FRC)?

_____ %

4. Cuál es el valor medido del Volumen Residual (VR)?

_____ %

5. ¿Cuál es el patrón diagnóstico identificado en base a los resultados obtenidos?

a. Restricción: _____ b. Hiperinflación: _____

6. ¿Cuáles complicaciones se han presentado durante la realización del examen de pletismografía?

a. Náusea: _____ b. Mareo: _____
c. Broncoespasmo: _____ d. Ninguna: _____

7. ¿El paciente consulta frecuentemente el centro asistencial en el mes debido a síntomas respiratorios?

a. Sí: _____ b. No: _____

8. Con respecto a la sintomatología respiratoria ¿El paciente presentó tos y/o flema previa al examen de pletismografía, según su cuadro clínico?

a. Tos: _____ b. Flema: _____ c. Ambas: _____

9. Previo al examen de pletismografía, según historia clínica, ¿El paciente ha presentado sibilancias?

a. Sí: _____ b. No: _____

10. Previo al examen de pletismografía ¿El paciente al observarlo presenta disnea?

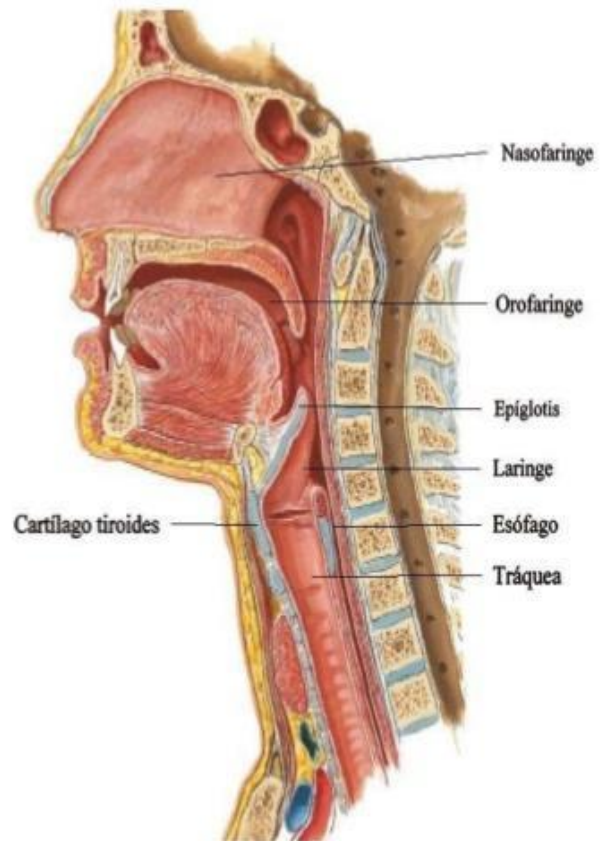
a. Sí: _____ b. No: _____

ANEXO 1

VÍA AÉREA SUPERIOR

Vía aérea superior

- Nasofaringe: Formada por los conductos nasales, incluyendo el tabique, los cornetes nasales y las vegetaciones adenoides.
- Orofaringe: Formada por la cavidad oral, incluyendo la dentadura y lengua.
- Faringe: Formada por las amígdalas, úvula y la epiglotis.



ANEXO 2

Vía aérea inferior

TRÁQUEA

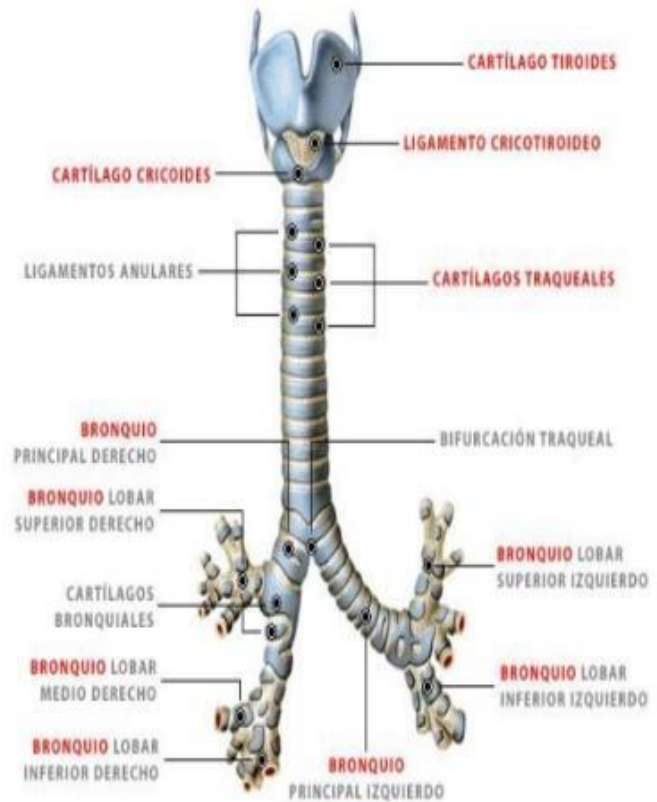
un órgano con forma de tubo, de estructura cartilaginosa, que comunica la laringe con los bronquios.

BRONQUIOS

Son dos estructuras de forma tubular y consistencia fibrocartilaginosa, que se forman tras la bifurcación de la tráquea.

BRONQUIOLOS

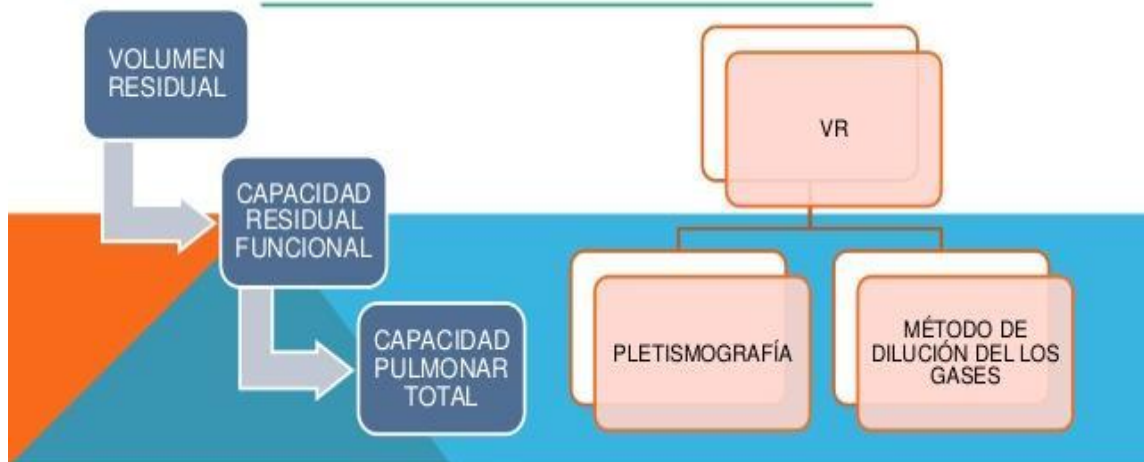
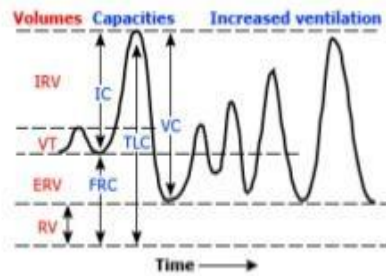
Son pequeñas estructuras tubulares producto de la división de los bronquios. Se ubican en la parte media de cada pulmón y carecen de cartílagos.



ANEXO 3

VOLÚMENES PULMONARES ESTÁTICOS:

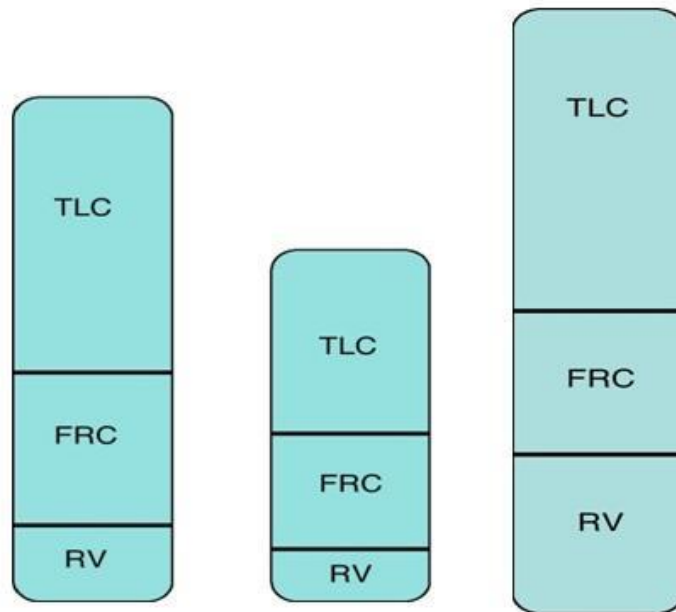
Pulmonary function tests: lung volumes and capacities



ANEXO 4

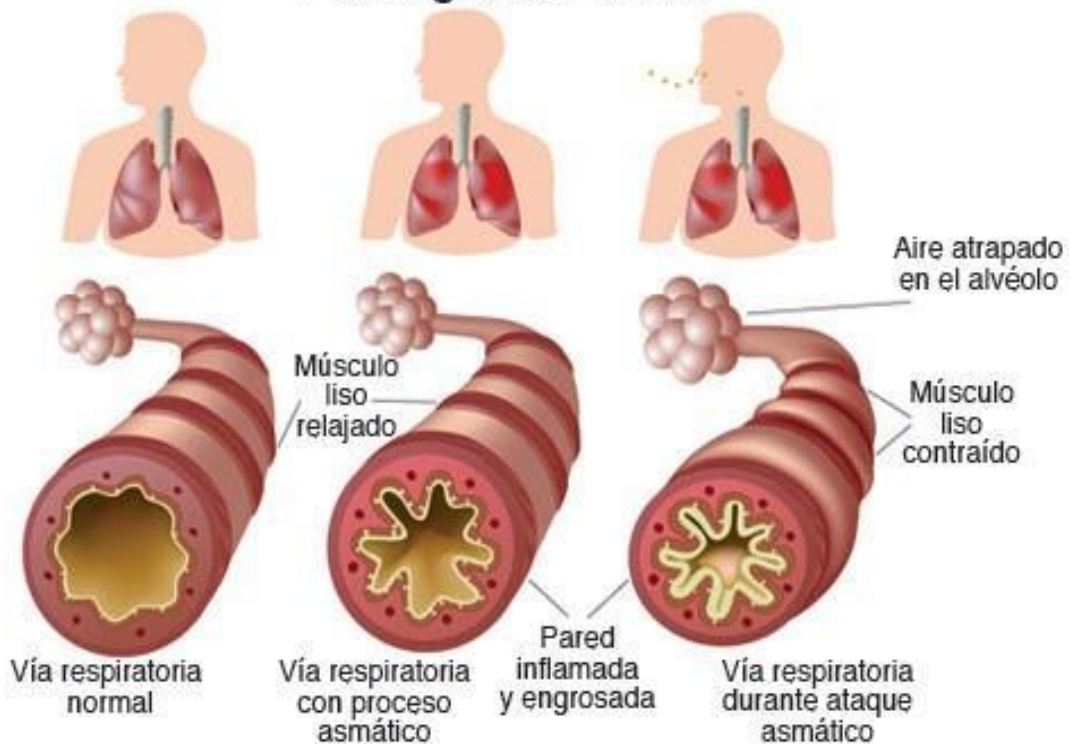
COMPARACIÓN DE VOLÚMENES Y CAPACIDADES PULMONARES EN DIFERENTES TRASTORNOS FUNCIONALES CON RESPECTO A PACIENTE SANO

Normal – Restricción – Obstrucción



ANEXO 5

Patología del asma



ANEXO 6

ESCALA DE DISNEA DEL BRITISH MEDICAL RESEARCH COUNCIL.

Grado 0	Ausencia de disnea salvo con ejercicio intenso.
Grado 1	Disnea al andar deprisa o subir una cuesta poco pronunciada.
Grado 2	Incapacidad de mantener el paso con personas de su edad, caminando en llano, o tener que parar a descansar al andar en llano.
Grado 3	Tener que parar a descansar al andar unos 100 metros o a los pocos minutos.
Grado 4	La disnea impide al paciente salir de casa o aparece con actividades como vestirse.

ANEXO 7

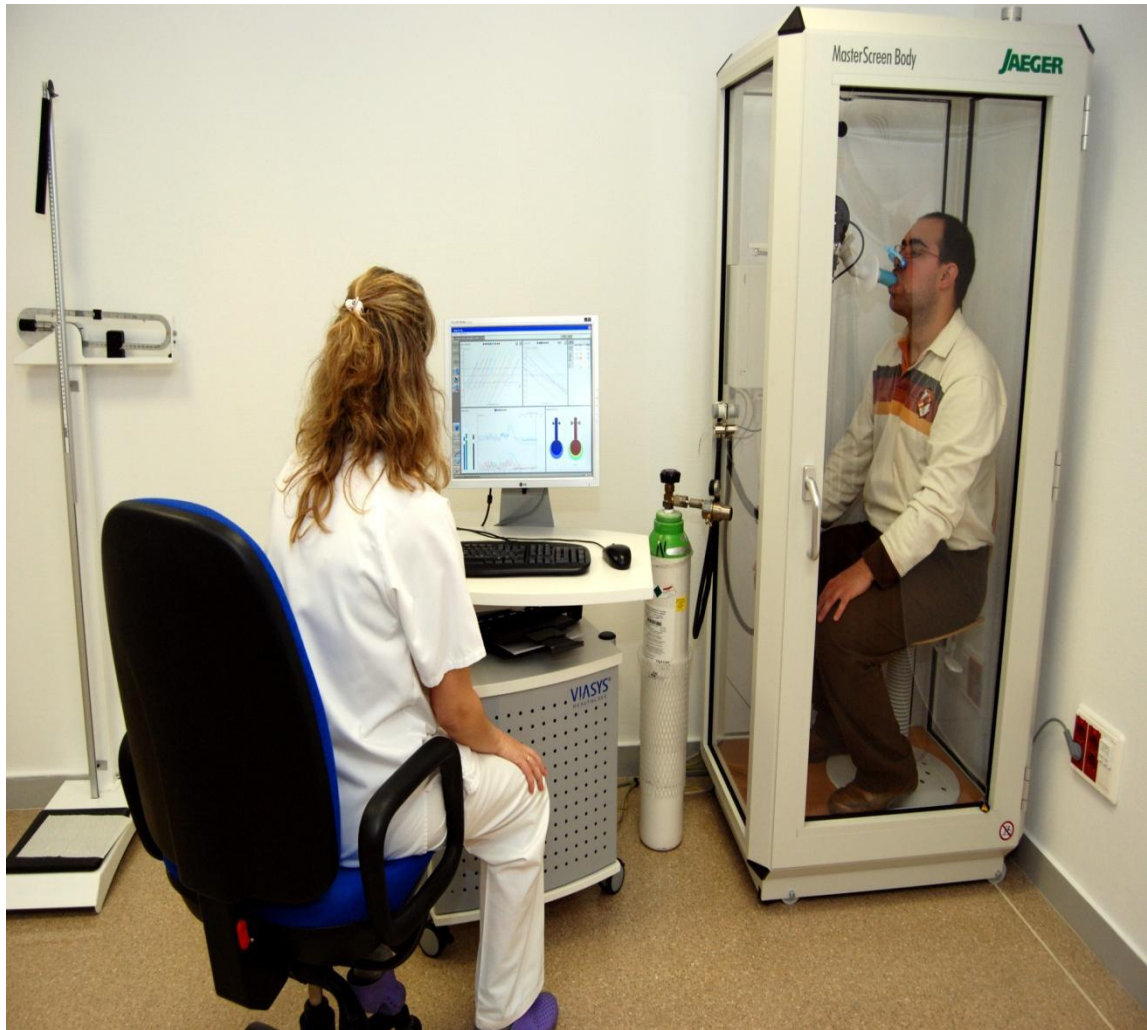
Clasificación de la gravedad del asma en adultos

	Intermitente	Persistente leve	Persistente moderada	Persistente grave
Síntomas diurnos	No (2 días o menos a la semana)	Más de 2 días a la semana	Síntomas diarios	Síntomas continuos (varias veces al día)
Medicación de alivio (agonista β_2 adrenérgico de acción corta)	No (dos días o menos /semana)	Más de dos días a la semana pero no diario	Todos los días	Varias veces al día
Síntomas nocturnos	No más de dos veces al mes	Más de dos veces al mes	Más de una vez a la semana	Frecuentes
Limitación de la actividad	Ninguna	Algo	Bastante	Mucha
Función pulmonar (FEV1 o PEF) % del teórico	> 80%	> 80 %	> 60 % -< 80 %	≤ 60%
Exacerbaciones	Ninguna	Una o ninguna al año	Dos o más al año	Dos o más al año

Adaptada de GEMA 2009 y GINA 2010

ANEXO 8

PLETISMÓGRAFO



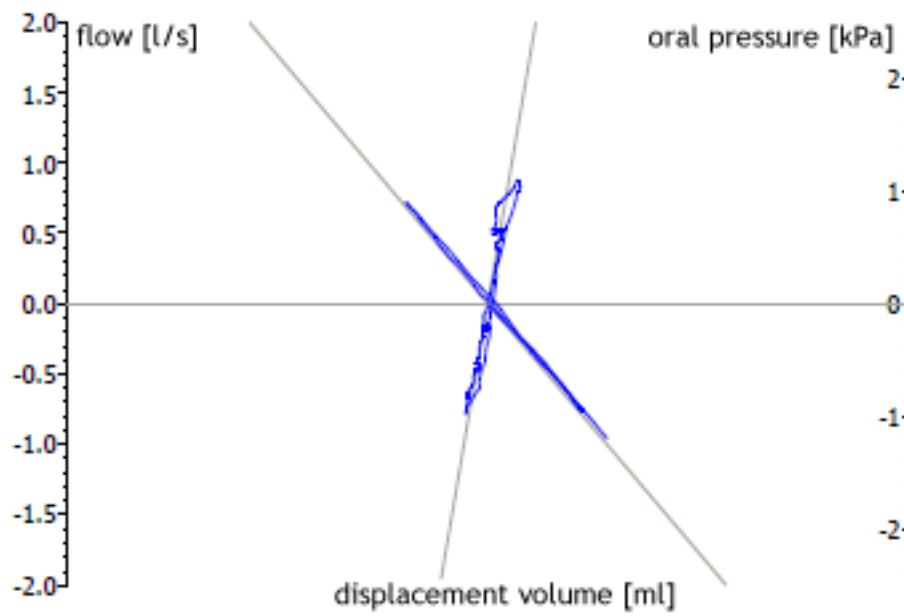
ANEXO 9

VALORACION DE VOLUMENES PULMONARES ESTATICOS POR MEDIO DE PLETISMOGRAFO

<i>1. Rango de referencia o normalidad</i>	
TLC	80-120% del valor de referencia
FRC	65-120% del valor de referencia
RV	65-120% del valor de referencia
<i>2. Patrón de afectación</i>	
Restricción	TLC < 80% del valor de referencia
Hiperinsuflación	RV/TLC > 120% del valor de referencia FRC > 120% del valor de referencia
<i>3. Grados de restricción, según el valor de la TLC</i>	
Ligera	< LIN pero ≥ 70% del valor de referencia
Moderada	< 70 y ≥ 60%
Moderadamente grave	< 60 y ≥ 50%
Grave	< 50 y ≥ 35%
Muy grave	≤ 34%
TLC: capacidad pulmonar total; FRC: capacidad residual funcional; RV: volumen residual; LIN: limite inferior de la normalidad.	

ANEXO 10

REPRESENTACION GRAFICA DE PLETISMOGRAFIA EN PACIENTE SANO



ANEXO 11

REPRESENTACION GRAFICA DE PLETISMOGRAFIA EN PACIENTE CON ATRAPAMIENTO DE GAS ALVEOLAR (OBSTRUCCION BRONQUIAL)

