

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



INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN:

**PRINCIPALES COMPLICACIONES DE ESPIROMETRÍA DIGITAL EN PACIENTES CON
ENFERMEDAD PULMONAR EN EL INSTITUTO SALVADOREÑO DEL SEGURO SOCIAL,
SAN MIGUEL 2011.**

PRESENTADO POR:

**JACQUELINE XIOMARA CAÑAS ROMERO
MIGUEL EDUARDO CRUZ DEL CID
SALVADOR ANTONIO GONZÁLEZ INTERIANO**

PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE:

LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA.

DOCENTE DIRECTOR:

LICENCIADA ZOILA ESPERANZA SOMOZA DE BELTRÁN.

NOVIEMBRE DE 2011.

SAN MIGUEL, EL SALVADOR, CENTRO AMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

AUTORIDADES

**INGENIERO MARIO ROBERTO NIETO LOVO
RECTOR**

**MAESTRA ANA MARIA GLOWER DE ALVARADO
VICERRECTORA ACADÉMICA**

**DOCTORA ANA LETICIA ZAVALA DE AMAYA
SECRETARIA GENERAL**

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

AUTORIDADES

**LICENCIADO CRISTÓBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ
DECANO**

**LICENCIADO CARLOS ALEXANDER DÍAZ
VICEDECANO**

**LICENCIADO JORGE ALBERTO ORTEZ
SECRETARIO**

DEPARTAMENTO DE MEDICINA

**LICENCIADO CARLOS ALEXANDER DÍAZ
JEFE EN FUNCIONES DEL DEPARTAMENTO**

**LICENCIADO JORGE PASTOR FUENTES CABRERA
COORDINADOR DE LA CARRERA DE ANESTESIOLOGÍA E
INHALOTERAPIA**

**MAESTRA ELBA MARGARITA BERRÍOS CASTILLO
COORDINADORA GENERAL DEL PROCESO DE GRADUACIÓN**

ASESORES

**LICENCIADA ZOILA ESPERANZA SOMOZA DE BELTRÁN
DOCENTE DIRECTOR**

**MAESTRA ELBA MARGARITA BERRÍOS CASTILLO
ASESORA DE METODOLOGÍA**

**LICENCIADO SIMÓN MARTÍNEZ DÍAZ
ASESOR DE ESTADÍSTICA**

AGRADECIMIENTOS

A DIOS TODOPODEROSO:

Por habernos dado la vida, sabiduría, bendición y fortaleza durante el transcurso de nuestra carrera y en la elaboración de este proyecto.

A LOS DOCENTES DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Por brindarnos los conocimientos necesarios y formarnos como profesionales de bien.

A NUESTROS ASESORES

Licenciada Zoila Esperanza Somoza de Beltrán, Maestra Elba Margarita Berríos Castillo, Licenciado Simón Martínez Díaz, por brindarnos su tiempo, apoyo incondicional y orientación a lo largo de todo el proceso de investigación.

AL PERSONAL DEL INSTITUTO SALVADOREÑO DEL SEGURO SOCIAL

A la jefe del departamento de terapia respiratoria, la Lic. Gloria María de Chevez, por permitirnos la realización de este estudio.

A la Lic. Soraya Verónica Hernández Argueta por colaborar con el grupo incondicionalmente para la ejecución de este trabajo de investigación y enseñarnos día a día nuevos conocimientos de provecho para nosotros. Y a

todo el personal de terapia respiratoria que colaboro con su tiempo y apoyo en la ejecución de nuestro trabajo de investigación.

Xiomara, Miguel, Salvador

MUCHAS GRACIAS.

AGRADECIMIENTOS

AL DIVINO NIÑO DE JESÚS

Gracias por ser la luz que guía mi camino y mi vida, por bendecirme siempre y por permitir que culminara mis estudios universitarios, por darme la oportunidad de realizarme como profesional y no dejarme ni alejarme de tu lado jamás. Gracias Divino niño por todo el amor, la misericordia, el espíritu y las bendiciones que derramas en mí.

A MI MADRE

Martha Edys Romero Gómez, por ser la persona más especial en mi vida a quien amo y respeto, por haberme dado la vida, por estar conmigo siempre, por su dedicación, apoyo y cariño que me alentó a seguir adelante día con día, ayudándome a culminar exitosamente mi sueño y por estar conmigo en los buenos y malos momentos, por lo cual estaré agradecida toda mi vida, Gracias madre.

A MI ABUELA

Laura Romero, por todo su amor y sabios consejos, apoyo comprensión incondicional porque siempre creyó en mí y por su ejemplo en todo momento.

A MIS HIJOS

Ángel Faríd y Víctor Steven, que todo el éxito de mi vida y mi carrera dedico a ustedes por darme fuerzas, por ser el motivo y la esperanza para seguir

adelante por impulsarme cuando más lo necesitaba son mi vida los amo.

A MI HERMANA

Roxana Emperatriz que de alguna manera ayudó a que este sueño fuera realidad, por estar siempre a mi lado en los momentos más difíciles por su cariño.

A MI FAMILIA

Por su apoyo y afecto.

A MIS COMPAÑEROS

Por haberme acompañado en este proceso.

XIOMARA

AGRADECIMIENTOS

A DIOS TODO PODEROSO

Por brindarme sabiduría y entendimiento para poder alcanzar las metas guiándome siempre por el camino correcto.

A MI PADRE MIGUEL ÁNGEL CRUZ Y MI MADRE MIRIAN EDELMIRA DE CRUZ

Por brindarme su apoyo incondicional y consejos, comprensión en cada momento que lo he necesitado a quienes dedico mi triunfo.

A MI TÍO CARLOS ALBERTO DEL CID

Por la comprensión y ayuda que me brinda cada vez que la necesito.

A MI ABUELA

El más profundo cariño y amor, por siempre darme su confianza.

MIGUEL

AGRADECIMIENTOS

A DIOS TODOPODEROSO

Por brindarme sabiduría y conocimiento y por tantas maravillas que ha hecho en mi vida para poder alcanzar mis metas, guiándome siempre por el camino del bien.

A MI MADRE MILAGRO GONZÁLEZ

Por brindarme siempre mucho amor, fortaleza, comprensión y toda su confianza y apoyo incondicional, y es a ella a quien dedico en especial este triunfo.

A MIS HERMANOS LEONCIO, MANUEL Y OLIVIA

A quienes quiero mucho, por estar conmigo en todo momento brindándome todo su apoyo y cariño para que pudiera alcanzar esta meta.

A MIS ABUELOS OLIVIA GONZÁLEZ Y SALVADOR SOTO (Q.E.P.D.)

Con todo el amor del mundo porque siempre creyeron en mí y me guiaron por el camino de DIOS desde mi niñez.

A MI TÍO CANDELARIO BATRES.

Por todo su amor, comprensión y ayuda que me brinda en todo momento. Infinitamente gracias y a quien también dedico este triunfo.

A MIS PRIMOS (AS) MAGDALENA, ROSALINA, MARÍA LUISA Y RIGOBERTO.

Con mucho cariño, porque siempre me dedican tiempo a escucharme y brindarme palabras de aliento para seguir adelante.

A MIS COMPAÑEROS DE CARRERA.

Por su comprensión, cariño y por siempre mostrarme su apoyo sincero.

SALVADOR

**PRINCIPALES COMPLICACIONES DE ESPIROMETRÍA DIGITAL EN
PACIENTES CON ENFERMEDAD PULMONAR EN EL INSTITUTO
SALVADOREÑO DEL SEGURO SOCIAL, SAN MIGUEL 2011.**

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁG
RESUMEN	xviii
INTRODUCCIÓN	xix
CAPITULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.0 Planteamiento del problema.....	23
1.1 Antecedente del fenómeno objeto de estudio	23
1.2 Enunciado del problema	26
1.3. Objetivos de la investigación.....	27
1.3.1 Objetivo General.....	27
1.3.2 Objetivos Específicos	27
CAPITULO II MARCO TEÓRICO	
2.0 Base teórica	29
2.1 Anatomía del aparato respiratorio	29
2.1.1 Fosas Nasales	29
2.1.2 Faringe.....	30
2.1.3 Laringe.....	31
2.1.4 Traquea	32
2.1.5 Bronquios y sus ramificaciones	33
2.1.6 Pulmones.....	34
2.1.7 Pleura	37
2.2 Fisiología pulmonar.....	37
2.2.1 Espacio muerto y sus divisiones.....	39
2.2.2 Mecánica de la ventilación pulmonar	39
2.2.3 Tendencia pulmonar y presión intra pleural	40
2.2.4 Distribución de la ventilación perfusión normal	42
2.2.5 Distribución de la perfusión pulmonar.....	42
2.2.6 Relación ventilación perfusión normal	43
2.2.7 Difusión pulmonar.....	45

2.2.8	Transporte de oxígeno.....	46
2.2.9	Transporte de dióxido de carbono	48
2.2.10	Regulación de la respiración.....	48
2.2.11	Cianosis central y cianosis periférica.....	50
2.2.12	Hipoventilación e hiperventilación.....	51
2.3	Patologías respiratorias.....	52
2.3.1	Enfermedades pulmonares restrictivas.....	52
2.3.1.1	Atelectasia.....	53
2.3.1.2	Depresión del sistema nervioso central.....	53
2.3.2	Enfermedades pulmonares obstructivas	54
2.3.2.1	Bronquitis	54
2.3.2.2	Asma	55
2.3.2.3	Enfisema	55
2.3.3	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	55
2.4.	Espirometría.....	56
2.4.1	Tipos de espirómetros	57
2.4.1.1	Espirómetros de volumen.....	57
2.4.1.2	Espirómetros de flujo	57
2.4.1.3	Espirómetros digitales.....	58
2.4.2	Técnicas de espirometría.....	58
2.4.2.1	Técnicas de espirometría simple.....	58
2.4.2.2	Técnicas de espirometría forzada	59
2.4.2.3	Técnicas de espirometría digital.....	60
2.4.3	Indicaciones de espirometría digital.....	61
2.4.4	Contraindicaciones de la espirometría digital	62
2.4.5	Recomendaciones previas a realizar la técnica.....	63
2.4.6	Preparación del paciente	64
2.4.7	Complicaciones de espirometría digital	65
2.4.7.1	Exceso de tos.....	65

2.4.7.2 Dolor torácico	66
2.4.7.3 Sincope	66
2.4.7.4 Neumotórax.....	67
2.4.7.5 Broncoespasmo	68
2.4.7.6 Nauseas y vómitos.....	69
2.4.7.7 Cefalea.....	71
2.5 Definición de términos básicos.....	72
CAPITULO III SISTEMA DE HIPÓTESIS	
3.0 Sistema de hipótesis	77
3.1 Hipótesis de investigación.....	77
3.2 Hipótesis nula	77
3.3 Hipótesis alternativa.....	77
3.4 Operacionalización de las hipótesis en variables.....	78
CAPITULO IV DISEÑO METODOLÓGICO	
4.0 Diseño metodológico.....	80
4.1 Tipo de estudio de investigación	80
4.2 Población	81
4.3 Muestra	81
4.3.1 Criterios para establecer la muestra	82
4.4 Tipo de muestreo	84
4.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	84
4.5.1 Técnicas	84
4.5.2 Instrumento de recolección de datos	84
4.6 Recursos y procedimiento	85
4.6.1 Recursos	85
4.6.2 Materiales	85
4.7 Procedimiento	86
CAPITULO V PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	
5.1 Tabulación, Análisis e interpretación de los resultados.....	90

5.2 Interpretación de la prueba de hipótesis	111
--	-----

CAPITULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones.....	115
-----------------------	-----

6.2 Recomendaciones.....	117
--------------------------	-----

BIBLIOGRAFÍA

Referencias bibliográficas	119
----------------------------------	-----

Anexos

Anexo 1. Cronograma de actividades generales.....	122
---	-----

Anexo 2. Cronograma de actividades específico	123
---	-----

Anexo 3. Instrumento guía de observación	124
--	-----

Anexo 4. Anatomía pulmonar.....	128
---------------------------------	-----

Anexo 5. Bronquios y sus ramificaciones.....	129
--	-----

Anexo 6. El pulmón	130
--------------------------	-----

Anexo 7. Mecánica de la ventilación pulmonar	131
--	-----

Anexo 8. Difusión pulmonar	132
----------------------------------	-----

Anexo 9. Enfermedades pulmonares restrictivas	133
---	-----

Anexo 10. Enfermedades pulmonares obstructivas	134
--	-----

Anexo 11 Tipos de Espirómetros	135
--------------------------------------	-----

Anexo 12. Espirómetro digital	136
-------------------------------------	-----

Anexo 13 Volúmenes y capacidades pulmonares.....	137
--	-----

Anexo 14. Técnicas de Espirometría	138
--	-----

Anexo. 15. Preparación del paciente.	139
---	-----

RESUMEN

El presente trabajo aborda las Principales complicaciones de espirometría digital en pacientes con enfermedad pulmonares en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social, San Miguel en el periodo comprendido de Julio a Septiembre de 2011. Teniendo como **Objetivo principal** determinar las principales complicaciones de la técnica de espirometría digital en pacientes con enfermedad pulmonar. Además se pretende identificar las complicaciones que se dan con mayor frecuencia, descubrir en que tipos de pacientes con enfermedad pulmonar se presentan y distinguir en que sexo del paciente presentan más las complicaciones. Durante esta investigación, fue necesario evaluar la estabilidad hemodinámica, la condición fisiopatológica y la evaluación de la prueba funcional en los dos momentos fundamentales como lo son: pre test simple de espirometría y post test de medicación de, identificando las complicaciones en estas dos etapas. **La Metodología:** tuvo un enfoque prospectivo y de corte transversal, siguiendo un modelo tipo descriptivo, siendo considerada como una investigación de campo, porque se apoya de información proveniente de la observación. **Resultados obtenidos** son que en el periodo post test de espirometría se presentaron complicaciones con un 75.7%, en los diferentes rangos y en las enfermedades pulmonares durante la ejecución del estudio. Después de analizar e interpretar los datos obtenidos se pudo identificar las principales complicaciones el exceso de tos, cansancio con la técnica de espirometría digital en los pacientes con enfermedades pulmonares. Se puede considerar la espirometría como una técnica eficaz, segura para diagnosticar las patologías obstructivas y restrictivas, ya que no se produjeron complicaciones severas, por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa.

Palabras claves: Técnica de espirometría simple, técnica de espirometría compuesta medicada, complicaciones, enfermedades pulmonares.

INTRODUCCIÓN

La espirometría digital se ha convertido en una herramienta de gran utilidad para todos los profesionales de la salud, que tratan pacientes con problemas respiratorios, ya sean niños, adultos o ancianos.

Es necesario conocer información acerca de lo que ocurre en el interior de las vías aéreas en relación con el diagnóstico y prevención de una enfermedad pulmonar, es posible saber cuál es el patrón de la mecánica ventilatoria desde un diagnóstico hasta complicaciones.

Este documento presenta el informe final de dicha investigación, el cual ha sido estructurado de la siguiente manera:

CAPITULO I: denominado Planteamiento del Problema, está constituido por los antecedentes del fenómeno objeto de estudio, fenómeno que contiene los hechos, de la problemática, su origen y evolución hasta la actualidad. Se plantea el enunciado del problema, la interrogante referente al estudio. Así mismo se presentan los objetivos de la investigación tanto general como específico que orientan el propósito de la investigación, los cuales reflejan lo que se pretende conocer y alcanzar con dicha investigación.

CAPITULO II: Marco teórico: es donde se fundamenta la investigación se presenta la base teórica que apoya el estudio; de igual manera se presentan las definiciones de términos básicos que complementan en forma específica la teoría consultada.

Seguidamente se tiene el **CAPITULO III**: diseña un sistema de hipótesis que está constituido por la hipótesis de investigación, la hipótesis nula y una hipótesis alternativa; posteriormente se presenta la operacionalización de hipótesis donde se identifican las variables, sus dimensiones sus indicadores.

Se continúa con el **CAPITULO IV**: se describe el diseño metodológico que contiene el tipo de investigación utilizada: prospectiva, transversal descriptiva, de campo bibliográfica y cuasi experimental. La población que es el conjunto de personas tomadas en cuenta para la investigación, la muestra que es un subconjunto de la población, los criterios de inclusión para determinar la muestra, que son todas las características importantes para seleccionar los pacientes que cumplen con estos criterios. El tipo de muestreo que es el no probabilístico intencional por conveniencia.

Las técnicas e instrumentos que fueron las fuentes importantes para la recolección de información; de la población en estudio la cual es una guía de observación que contienen todos los aspectos y datos importantes, para la investigación. El procedimiento que describe de una forma detallada la realización del tema en estudio.

CAPITULO V: Presentación de Resultados, se encuentra la tabulación y análisis de los datos durante la ejecución de la investigación, representando por tablas con sus respectivos análisis e interpretación para conocer de forma clara los resultados; además incluye el método estadístico aplicado para la comprobación de las hipótesis.

En el **CAPITULO VI:** se dan a conocer las conclusiones, donde se concretan los resultados tanto teóricos como prácticos obtenidos en la investigación y las recomendaciones propuestas por el equipo investigador, resaltando la importancia del tema.

Al final se presenta la bibliografía consultada de apoyo para la realización de la investigación y los anexos los cuales enriquecen en forma clara el contenido de este documento.

CAPITULO I
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.0 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 ANTECEDENTES DEL FENÓMENO U OBJETO DE ESTUDIO

La historia de la espirometría se remonta, en el primer intento de la medición de volúmenes pulmonares en el período 129-200 DC. Cuando Galeno, médico y filósofo griego, inició experimentos en la ventilación volumétrica de humanos. Su experimento hacía que un niño respirara dentro y fuera de una vejiga descubriendo que el volumen que entraba con cada respiración no variaba. Nada más se supo de este experimento.

En 1681, Giovanni Alfonso Borelli trató de medir el volumen de aire inspirado en una respiración, aspirando una columna de agua en un tubo cilíndrico y midiendo el volumen de aire desplazado por el agua. En su experimento, Borelli se tapó la nariz para evitar que el aire entrara o saliera de sus pulmones afectando la precisión de los resultados. Esta técnica es muy importante aún en el presente para conseguir los parámetros de los volúmenes pulmonares correctos.

El intento por determinar los volúmenes pulmonares fue iniciado por Davy a principios del siglo XIX con la medición residual usando una técnica de dilución del gas hidrógeno. Sin embargo, el origen práctico proviene de los trabajos de John Hutchinson en 1844, quien no solamente hizo el diseño del primer espirómetro sino que también fue el primero en utilizar el término de capacidad vital espiratoria y desarrolló los estándares normales basándose en las mediciones hechas a 200 personas en estudio, en las cuales se observa mediante la aplicación de la técnica de espirometría diferentes complicaciones,

las que hoy en día se conocen, tales como exceso de tos broncoespasmo, dolor torácico, neumotórax y síncope.

La espirometría en el caso de El Salvador se da básicamente desde la creación del Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS), con la excepción que al inicio los pacientes con patologías pulmonares 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. Luego el paciente se presentaba al seguro social con los resultados de la prueba de espirometría y ahí recibía el tratamiento médico y farmacológico adecuado.

Con el pasar de los años el Instituto Salvadoreño del Seguro Social específicamente el hospital central en San Salvador adquieren espirómetros de tipo neumático y burbuja, es así con estos aparatos que se da comienzo a la espirometría para atender directamente a los derechohabientes, además; también se contratan mas 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, pero se conoce hasta hoy en día que la única persona encargada de realizar la prueba de espirometría es únicamente el médico neumólogo.

Pero es de reconocer que así como la tecnología avanza, también el Instituto

Salvadoreño del Seguro Social se ha modernizado con el paso de los años, ya que hoy en día en algunos hospitales del país específicamente en las ciudades principales de las zonas del país, Santa Ana, San Salvador y San Miguel ya cuentan con espirómetros modernos digitales, así mismo se está en constante capacitación al personal de terapia respiratoria para que sean estos los encargados de realizar la prueba de espirometría a los pacientes.

En el departamento de San Miguel la unidad de terapia respiratoria inicia el 5 de octubre del año 1998, 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 presente año 2011, se inició la realización de la prueba de espirometría a los pacientes con enfermedad pulmonar con el equipo de espirómetro digital que la institución ha adquirido; para dar inicio al nuevo implemento el departamento de terapia respiratoria que son los encargados de tomar la espirometría digital que se encuentran en constantes capacitaciones impartidas por médicos intensivistas y neumólogos para evitar errores al momento de realizar la técnica y así mismo conocer las diferentes complicaciones que menciona la teoría asociadas a la técnica de espirometría digital.

1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

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

¿Cuáles son las principales complicaciones que se presentan en la técnica de espirometría digital en pacientes con enfermedad pulmonar en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social San Miguel, durante el periodo de julio a septiembre del año 2011?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar las principales complicaciones de la técnica de espirometría digital en pacientes con enfermedad pulmonar en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social de San Miguel, en periodo comprendido de julio a septiembre de 2011.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar las complicaciones que se dan con mayor frecuencia con la aplicación de la técnica de espirometría digital en los pacientes con enfermedad pulmonar.

Descubrir en que tipos de pacientes con enfermedades pulmonares se presentan más las complicaciones de espirometría digital.

Distinguir según el sexo del paciente quienes presentan más las principales complicaciones de espirometría digital.

CAPITULO II
MARCO TEÓRICO

2.0 MARCO TEÓRICO

2.1. 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; constituida por; la vía respiratoria alta; Fosas nasales, Faringe., y las vías respiratorias bajas, Laringe, Tráquea, Bronquios y sus ramificaciones, Pulmones. (Ver anexo 4).

2.1.1 FOSAS NASALES

Es la parte inicial del aparato respiratorio, en ella el aire inspirado antes de ponerse en contacto con el delicado tejido de los pulmones debe ser purificado de partículas de polvo, calentado y humidificado.

Las paredes de la cavidad junto con el septo y las 3 conchas, están tapizadas por la mucosa. La mucosa de la nariz contiene una serie de dispositivos para la elaboración del aire inspirado.

Primero: Está cubierta de un epitelio vibrátil cuyos cilios constituyen un verdadero tapiz en el que se sedimenta el polvo y gracias a la vibración de los cilios en dirección a las coanas, el polvo sedimentados es expulsado al exterior.

Segundo: La membrana contiene glándulas mucosas, cuya secreción envuelve las partículas de polvo facilitando su expulsión y humedecimiento del aire.

Tercero: El tejido submucoso es muy rico en capilares venosos, los cuales en la concha inferior y en el borde inferior de la concha media constituyen plexos muy densos, cuya misión es el calentamiento y la regulación de la columna de aire que pasa a través de la nariz. Estos dispositivos descritos están destinados a la elaboración mecánica del aire, por lo que se denomina región respiratoria.

En la parte superior de la cavidad nasal a nivel de la concha superior, existe un dispositivo para el control del aire inspirado, formando el órgano del olfato y por eso esta parte interna de la nariz se denomina región olfatoria; en ella se encuentran las terminaciones nerviosas periféricas del nervio olfatorio, las células olfatorias que constituyen el receptor del analizador olfatorio.

2.1.2 FARINGE.

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 laringofaringe.

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.

2.1.3 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 de la laringe, por debajo continúa con la tráquea.

Está constituido por una armazón de cartílagos articulados entre sí y unidos por músculos y membranas. Los principales cartílagos son: el tiroides, epiglotis, aritenoideos.

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”¹.

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.

2.1.4 TRÁQUEA.

Es la prolongación de la laringe que se inicia a nivel del borde inferior de la VI 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

¹ / Tortora Grabowsky, Principios de Anatomía y Fisiología, Pág. 788

cuerpos extraños que puedan penetrar en las vías aéreas”².

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 mucus es insuficiente por el uso de atropina o el paciente respira gases secos, el movimiento ciliar se detiene. Un PH < 6.4 o > de 8.0 lo suprime.

2.1.5 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.

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”³.

² / Ibíd., pág. 790

³ / Ibíd., pág. 792

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 menos calibre, dando lugar a los llamados bronquiolos, que se subdividen progresivamente en bronquiolos de 1ero, 2do y 3er orden, finalizando en el bronquiolo terminal, bronquiolo respiratorio, conducto alveolar, sacos alveolares y atrios. (Ver anexo 5).

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.

2.1.6 PULMONES

“El pulmón es un órgano par, rodeado por la pleura el espacio que queda entre ambos recesos pleurales, se denomina mediastino, ocupado 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 sub clavicular), como resultado de la presión de la arteria subclavia”⁴.

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.

A cada lobulillo pulmonar va a para un bronquiolo, que se divide en varias

⁴ / Ídem.

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:

- A.) El vértice pulmonar derecho se encuentra más alto que el izquierdo, al encontrarse el hígado debajo del pulmón derecho.

- B.) En el lado derecho la arteria subclavia se encuentra por delante del vértice, mientras que en el izquierdo su porción es más medial.

- C.) El pulmón derecho es más corto y ancho que el izquierdo, el parénquima

pulmonar carece de inervación sensitiva, por lo que muchos procesos pulmonares resultan silentes. (Ver anexo 6)

2.1.7 PLEURA

“Representa una túnica serosa, brillante y lisa. Como toda serosa, posee 2 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 3: pleura costal, pleura diafragmática y mediastínica”⁵.

2.2 FISIOLÓGÍA 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

⁵/ Ibíd., pág. 795

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.

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

2.2.1 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).

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 hiperinsuflados y el aire de los alvéolos están ventilados pero no perfundidos.

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.

2.2.2 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. 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. (Ver anexo 7).

MÚSCULOS DE LA RESPIRACIÓN

Músculos Inspiratorios más importantes:

Diafragma

Intercostales externos

Esternocleidomastoideo

Músculos espiratorios más importantes:

Abdominales

Intercostales internos

2.2.3 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.

Sustancia Tenso activa (Surfactante)

Hay células secretorias de agente tensoactivo 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.

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

2.2.4 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.

2.2.5 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.

2.2.6 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, y 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 mmhg), 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.

2.2.7 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:

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.

En condiciones normales, esta membrana es tan delgada que no es obstáculo para el intercambio, los glóbulos rojos a su paso por la zona del capilar en contacto con el alvéolo, lo hacen de uno en uno debido a la extrema delgadez del capilar, y antes que haya sobrepasado el primer tercio de este territorio, ya se ha realizado perfectamente el intercambio gaseoso, pero en algunas enfermedades pulmonares como el Síndrome de distres respiratorio agudo (SDRA), esta membrana se altera y dificulta el paso de gases, por tanto los trastornos de la difusión son otra causa de hipoxemia. (Ver anexo 8)

2.2.8 TRANSPORTE DE OXIGENO

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.

Otro factor a tener en cuenta es la función cardíaca. Si existe una insuficiencia cardíaca, la corriente sanguínea se va a tornar lenta, se formarán zonas edematosas y con ello el oxígeno que llegará a los tejidos será posiblemente insuficiente para el adecuado metabolismo tisular.

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

- a. Normal funcionamiento pulmonar
- b. Cantidad normal de hemoglobina en la sangre
- c. Normal funcionamiento del corazón y circulación vascular

Cualquier alteración en una de estas condiciones, va a poner en marcha un intento de compensación por parte de las demás, así una disminución de la hemoglobina se intentará compensar con un aumento de la frecuencia cardíaca y respiratoria, Existen otras muchas causas que dificultan un transporte adecuado de oxígeno, pero las citadas anteriormente son las más importantes.

2.2.9 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 CO₂. El CO₂ se transporta en la sangre de 3 formas:

1. Disuelto en el plasma.
2. En forma de Carbominohemoglobina.
3. Como bicarbonato.

2.2.10 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 (PO₂) y la de dióxido de carbono (PCO₂) 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 vuelve 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.

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. 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 carotideo y aórtico, que a su vez transmiten señales neuronales apropiadas al centro respiratorio para controlar la respiración.

2.2.11 CIANOSIS CENTRAL Y CIANOSIS PERIFÉRICA

Es importante, diferenciar claramente los conceptos de cianosis central y cianosis periférica, porque diferentes son también las importantes decisiones terapéuticas, especialmente en los enfermos bajo ventilación mecánica.

Cianosis (del griego Kyanos = Azul) es la coloración azul de la mucosa y la piel, como consecuencia de un aumento de la hemoglobina reducida (no se encuentra combinada con el O₂) por encima del valor absoluto de 5 gr por 100 ml, o lo que es lo mismo, cuando la cantidad de hemoglobina que transporta oxígeno ha disminuido considerablemente.

En el caso de la llamada cianosis central, la disminución del oxígeno que transporta la hemoglobina, se debe a enfermedad pulmonar o anomalías

congénitas cardíacas (shunt anatómico, etc.), las extremidades suelen estar calientes y tienen buen pulso.

En el caso de cianosis periférica, la hemoglobina se satura normalmente en el pulmón, pero la corriente circulatoria en la periferia es muy lenta o escasa, y suele ser secundaria a fenómenos locales como vasoconstricción por frío, oclusión arterial o venosa, disminución del gasto cardíaco, shock, etc. Las extremidades suelen estar frías, tanto una como otra se observa mejor en las zonas distales del cuerpo (pies, manos, labios, pabellones auriculares, etc.), su significado es totalmente distinto y su confusión un grave error.

2.2.12 HIPOVENTILACIÓN E HIPERVENTILACIÓN

La hipoventilación equivale a una ventilación pulmonar pobre, de forma tal que no se puede eliminar el suficiente CO_2 , lo cual con lleva a una acumulación del mismo y se traduce en una gasometría arterial donde la PCO_2 está por encima de 45 mmhg.

Hablamos de hiperventilación cuando la ventilación pulmonar es excesiva, de manera que se eliminan enormes cantidades de CO_2 , traducido gasométricamente en una disminución de la PCO_2 arterial por debajo de 35 mmhg.

Por lo tanto solo hablaremos de hiperventilación ó hipoventilación cuando obtengamos los resultados de la PCO_2 mediante una gasometría arterial, o la PET CO_2 (Presión Espiratoria Total del CO_2), que mediante el capnógrafo, podemos obtener de forma incruenta en pacientes sometidos a la VM.

La taquipnea y la bradipnea son síntomas clínicos que con frecuencia se asocian a la hipoventilación e hiperventilación, pero no siempre es así.

2.3 PATOLOGÍAS RESPIRATORIAS

2.3.1 ENFERMEDADES PULMONARES RESTRICTIVAS

Las patologías respiratorias se clasifican en enfermedades pulmonares restrictivas y enfermedades pulmonares obstructivas.

Las enfermedades pulmonares restrictivas suelen definirse como dos anómalos del pulmón en los cuales disminuye la capacidad pulmonar total (CPT) y la capacidad vital (c v), es inferior a la normal esperada.

Los fenómenos patológicos pueden afectar la función pulmonar limitado en forma primaria la capacidad de inspirar, o la de espirar; en esencia se le llama enfermedad restrictiva a la que afecta la capacidad de inspirar.

“Las dificultades a que se somete la homeostasia cardiopulmonar en caso de patología restrictivas varían en función de los pulmones que se encuentran afectados, existen ciertos esquemas clínicos de padecimientos restrictivos agudos, como pueden verse afectados la capacidad pulmonar total por igual estando afectados los volúmenes pulmonares, disminuyendo en forma primaria de la capacidad residual funcional (CRF), y alteración variable del volumen inspiratorio de reserva, los pacientes pueden presentar muchas combinaciones.

Prácticamente afectan los volúmenes y capacidades pulmonares, en las

enfermedades restrictivas se caracterizan las siguiente, la atelectasia y la depresión del sistema nervioso central”⁶.

2.3.1.1 ATELECTASIA

“El colapso del tejido pulmonar se llama atelectasia. Ese colapso puede presentarse en forma azareada en todo el pulmón, hablándose entonces de atelectasia en placas o miliar. Su característica principal es que no puede verse en las radiografías. La mayor parte de atelectasia importantes en clínica afecta zonas pulmonares vecinas, en general segmentos o lóbulos. La atelectasia segmentaria o lobular se ve en las radiografías y puede obedecer a dos fenómenos: compresión o absorción”⁷.

“La atelectasia por compresión suele deberse a derrame pleural, neumotórax, o lesiones intratorácico que ocupan espacio y la atelectasia por absorción constituye con mucho la variedad más común de colapso pulmonar agudo, y suele deberse a retención de secreciones, de ordinario las secreciones se acumulan en bronquiolos y bronquios pequeños, razón por la cual es difícil movilizarla por broncoscopio o aspiración”⁸. (Ver anexo 9)

2.3.1.2 DEPRESIÓN DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

Cuando el sistema nervioso central (SNC) se encuentra deprimido por

⁶/ Barry Shapiro, Aplicaciones Clínicas de la Terapéutica Respiratoria, pág. 389.

⁷/ Ibíd., pág. 391

⁸/ Ibíd., pág. 392

fármacos o por determinados padecimientos, suele disminuir la capacidad pulmonar total a consecuencia de: 1) menor impulso ventilatorio 2) menor respuesta central a los estímulos para la ventilación y 3) falta de inspiraciones profundas periódicas. La anomalía restrictiva así causada suele consistir inicialmente en una disminución bastante uniforme de los volúmenes pulmonares, este trastorno restrictivo puede desembocar en hipoxemia, hipercarbia, atelectasia, neumonía e inestabilidad cardiovascular.

2.3.2 ENFERMEDADES PULMONARES OBSTRUCTIVAS

La enfermedad pulmonar obstructiva se define como un aumento de la capacidad total de los pulmones acompañado de una disminución de la rapidez de espiración, existen dos enfermedades obstructivas frecuentes: la bronquitis y el asma, que son intermitentes y reversibles, entre los episodios agudos, hay pocas anomalías de la función respiratoria y los pacientes resultan prácticamente asintomáticos. (Ver anexo 10)

2.3.2.1 BRONQUITIS

“Se llama bronquitis a la inflamación de la mucosa del árbol traqueo bronquial. Sus características generales son la secreción glandular anormal, y aumentada, hiperemia de la mucosa, congestión de los vasos sanguíneos y edema, trastornos de la función de la función ciliar e interrupción de la continuidad de la capa de moco. La bronquitis puede deberse a factores importantes como: tabaco y contaminación atmosférica, alérgenos por inhalación e infecciones”⁹.

⁹/ Ídem.

2.3.2.2 ASMA

El asma aparece bruscamente con un espasmo muscular en el árbol traqueo bronquial. El musculo liso de la pared de bronquiolos se contrae, y el resultado es un estrechamiento de la luz de estos conductos. De ordinario, el espasmo bronquial agudo responde muy bien al tratamiento medicamentoso, en el estado asmático existe además un componente glandular, que se traduce por secreciones abundantes muy espesas. Estas secreciones abundantes, viscosas y espesas desempeñan un papel fisiopatológicos importante en el asma.

2.3.2.3 ENFISEMA

“Se llama enfisema a la enfermedad pulmonar irreversible que desemboca en patología obstructiva, se caracteriza por la destrucción de los tabiques interalveolares y del tejido conjuntivo que da lugar a la mayor parte de la elasticidad del pulmón, el resultado es la aparición de bolsas alveolares muy grandes casi sin elasticidad. La distribución de esta alteración patológica en ambos pulmones da origen a una serie de descripciones anatómicas por ejemplo se habla de enfisema panlobular o centrilobular. El enfisema es un fenómeno irreversible; en otras palabras, es una enfermedad crónica”¹⁰.

2.3.3 ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica es un fenómeno progresivo y

¹⁰/ Ibíd., pág. 392

degenerativo, aunque el paciente puede haber presentado en un principio una bronquitis o un cuadro de asma. La enfermedad pulmonar obstructiva crónica se considera una combinación de cinco cuadros: 1) el enfisema; 2) bronquitis; 3) asma; 4) insuficiencia cardiaca derecha y 5) insuficiencia cardiaca izquierda.

La degeneración y fibrosis perivasculares aumentan la resistencia de los vasos pulmonares. La fisiopatología de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica tiene como resultado final la incapacidad para cubrir las necesidades de oxígeno del organismo. La patogenia de esta enfermedad comprende. 1) Disminución de la limpieza pulmonar por alteración de la función ciliar y de la capa de moco 2) inflamación bronquial crónica; 3) obstrucción inflamatoria de vías respiratorias, por edema e infiltración celular 4) debilitamiento de las paredes bronquiales y rotura de alveolos, y 5) colapso de vías respiratorias pequeñas durante la espiración forzada.

2.4 ESPIROMETRÍA.

“La espirometría consta de una serie de pruebas respiratorias sencillas, bajo circunstancias controladas, que miden la magnitud absoluta de las capacidades pulmonares y de volúmenes pulmonares y, la rapidez con que éstos pueden ser movilizados, mediante la salida de aire que ejerce el paciente, proceso que se conoce como espiración, estos esfuerzos son repetitivos en la aplicación de la técnica de espirometría. Existen los espirómetros de volúmenes, espirómetros de flujo, en la actualidad se conocen nuevos modelos digitales computarizados sencillos los cuales son más sofisticados, de tipo portátil. Los resultados se representan en forma numérica de lectura graficas de una manera directa,

fundamentados en cálculos sencillos y en forma de impresión”¹¹.

2.4.1 TIPOS DE ESPIRÓMETROS

2.4.1.1 ESPIRÓMETROS DE VOLUMEN

Existen multitud de aparatos diferentes, fueron los espirómetros iniciales y siguen utilizándose como elemento patrón para las calibraciones. Son equipos cerrados, con una campana conectada a las vías aéreas y selladas mediante un recipiente de agua. La campana se conecta a un quimografo, montado sobre un sistema de inscripción, que se desplaza a una velocidad conocida y permite derivar el cálculo de flujo a partir de la señal de volumen obtenida. Estos equipos fueron sustituidos progresivamente por sistemas de pistón o de fuelle (espirómetros secos) que permitieron prescindir el recipiente de agua y hacer el equipo mucho más sencillo y portátil.

Muchos de estos equipos utilizan un potenciómetro para generar una señal analógica proporcional al volumen desplazado y a través de un convertidor analógico-digital puede almacenarse en un ordenador.

2.4.1.2 ESPIRÓMETROS DE FLUJO

“Miden inicialmente el flujo a partir de una resistencia conocida que produce una diferencia de presión entre uno y otro lado del paso del aire (neumotacometro tipo Fleish). Actualmente es el más popular y habitual de los

¹¹ Luis Puente Maestu, Manuel de SEPAR de Procedimientos. Pag. 4

sistemas utilizados, aunque existe otros tipos de tacómetros que están comercializados y se usan en diferentes espirómetros del mercado como los digitales”¹². (Ver anexo 11)

2.4.1.3 ESPIRÓMETROS DIGITALES

La espirometría es el estudio que mide volúmenes, flujos y capacidades del aparato respiratorio en una unidad de tiempo. Permite establecer en el paciente el grado de afectación de la mecánica ventilatoria, sus patrones, así como las alteraciones funcionales que pueden existir. El registro de los volúmenes de aire espirado y de la fuerza con que se expulsa de los pulmones, es graficado en el trazo denominado espirograma y es esfuerzo dependiente. En la espirometría digital existen dos tipos fundamentales de espirometría, la espirometría simple y la espirometría forzada. (Ver Anexo 12)

2.4.2 TÉCNICAS DE ESPIROMETRÍA

2.4.2.1 TÉCNICA DE ESPIROMETRÍA SIMPLE

Consiste en solicitar al paciente que, tras una inspiración máxima, expulse todo el aire de sus pulmones durante el tiempo que necesite para ello. Mide volúmenes pulmonares estáticos, excepto el residual, capacidad residual funcional (CRF) y capacidad pulmonar total (CPT). Los valores obtenidos se interpretan comparándolos con los valores correspondientes a la edad, sexo y raza del paciente, los siguientes volúmenes y capacidades; se consideran valores normales entre 80-120% del volumen previsto. Esto es:

¹²/ Ibíd., pág. 5

a.) Volumen corriente: V_c . Corresponde al aire que se utiliza en cada respiración (Aproximadamente 500cc).

b.) Volumen de reserva inspiratoria: V_{RI} . Corresponde al máximo volumen inspirado a partir del volumen corriente. (Aproximadamente 2.500cc).

c.) Volumen de reserva espiratoria: V_{RE} . Corresponde al máximo volumen espiratorio a partir del volumen corriente (Aproximadamente 1.500cc).

d.) Capacidad vital: CV . Es el volumen total que movilizan los pulmones, es decir, sería la suma de los tres volúmenes anteriores.

e.) Volumen residual: VR . Es el volumen de aire que queda tras una espiración máxima. Para determinarlo, no se puede hacerlo con una espirometría, si no que habría que utilizar la técnica de dilución de gases o la plestimografía corporal. (Aproximadamente 1.500cc).

f.) Capacidad pulmonar total: TLC . Es la suma de la capacidad vital y el volumen residual.

2.4.2.2 TÉCNICA DE ESPIROMETRÍA FORZADA

Es aquella en que, tras una espiración máxima, se le pide al paciente que realice una espiración de todo el aire, en el menor tiempo posible, ya que nos permite establecer diagnósticos de la patología respiratoria, ya que una vez alcanzada una capacidad vital forzada adecuada, el flujo va a depender de la presión elástica y de la resistencia de las vías y no del esfuerzo del sujeto.

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 de mayor del 80% del valor teórico.

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 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. (Ver anexo 13)

2.4.2.3 TÉCNICA DE ESPIROMETRÍA DIGITAL

Durante la prueba el sujeto debe permanecer correctamente sentado. El paciente debe respirar a través de una boquilla que le conecta al espirómetro con una pinza en la nariz para evitar que el aire entre o se escape por ésta. Los labios deberán estar bien ajustados a la boquilla para que no se escape el aire. En la actualidad se tiende a utilizar cada vez más boquillas que contienen un filtro bacteriano¹³.

¹³/ Ibíd., pág. 9

Una vez que está cómodamente sentado, el técnico solicita al paciente que realice una inspiración máxima y que a continuación expulse por completo el aire de sus pulmones utilizando todo el tiempo que necesite. El registro que se obtiene mediante esta maniobra es el de una espirometría simple.

Finalizada la espirometría simple se realizan las maniobras de la espirometría forzada, es la misma técnica sólo que en este caso tras la inspiración profunda se solicita al paciente que expulse el aire lo más rápidamente que pueda y hasta donde pueda.

Para que los resultados de la prueba sean consistentes se deben realizar al menos tres maniobras que técnicamente sean correctas y reproducibles, es decir, que la diferencia entre los principales valores no sea superior al 5% o mayor de 100 ml. (Ver anexo 14)

Las mediciones espirométricas son dependientes del esfuerzo; por tanto es absolutamente esencial animar al paciente para conseguir determinaciones.

2.4.3. INDICACIONES DE ESPIROMETRÍA DIGITAL.

1. Diagnosticar pacientes con síntomas respiratorios.
2. Valoración de riesgo preoperatorio de pacientes asmáticos, bronquíticos, enfisematosos o fumadores y aquellos que refieran síntomas respiratorios.
3. Valoración de la respuesta farmacológica a determinados fármacos.
4. Evaluación de ciertas enfermedades que presentan afectación pulmonar.

5. Evaluar si la exposición a contaminantes en el trabajo afecta la función pulmonar.
6. Medir el progreso en el tratamiento de una enfermedad pulmonar.
7. Estudio de la disnea.
8. Estudio de la tos crónica.
9. Evaluación de los pacientes que recibirán drogas potencialmente tóxicas para el pulmón (amiodarona, quimioterápicos, algunos antibióticos).
10. Evaluación inicial de los pacientes con enfermedad neuromuscular.
11. Evaluación de los pacientes con deformidad de caja torácica u obesidad marcada.
12. Evaluación de los pacientes fumadores.
13. Evaluación de los pacientes con obstrucción crónica flujo aéreo.
14. Evaluación frecuente del tratamiento de los pacientes con asma bronquial.
15. Evaluación de los pacientes con enfermedad respiratoria conocida¹⁴.

2.4.4 CONTRAINDICACIONES DE ESPIROMETRÍA DIGITAL.

CONTRAINDICACIONES ABSOLUTAS

1. Neumotórax activo o reciente.
2. Enfermedad cardiovascular inestable.
3. Hemoptisis importante de origen desconocido.
4. Aneurisma cerebral, torácico o abdominal (riesgo de rotura).
5. Desprendimiento de retina o cirugía de ojo reciente.

¹⁴/ Carlos Segovia, Manual de Espirometría. Pág. 17

6. Falta de comprensión o de colaboración en el entendimiento y la realización de la prueba.

CONTRAINDICACIONES RELATIVAS

1. No comprender maniobra, <5-6 años y ancianos.
2. Deterioro psíquico y físico avanzado.
3. Traqueotomía (cánula especial).
4. Problemas bucales y/o faciales que impiden colocación boquilla.
5. Hemiplejia facial.

2.4.5 RECOMENDACIONES PREVIAS PARA REALIZAR LA TÉCNICA DE ESPIROMETRÍA DIGITAL

- “No fumar, al menos en las 24 horas previas.
- Evitar la comida abundante (2-3 horas antes).
- Abstenerse de bebidas estimulantes en 6-8 horas antes de la prueba (café, té, cola, etc.).
- No haber realizado ejercicio vigoroso (al menos 30 minutos antes).
- No haber tomado broncodilatadores (avisar en caso imprescindible).
- No llevar ropas ajustadas que dificulten la respiración.
- Evitar fármacos que alteren la dinámica bronquial los más importantes los broncodilatadores, considerar la duración de cada fármaco:
 - Agonistas beta2 de acción corta 6
 - Agonistas beta2 de acción prolongada 12
 - Anticolinérgicos 6

- Teofilina retardada 36-48”¹⁵.

2.4.6 PREPARACIÓN DEL PACIENTE

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. (Ver anexo 15).

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

¹⁵/ Luis Puente Maestu, óp. Cit. Pág. 7

diagnóstico y motivo del estudio, de la medicación e interrogar sobre la existencia de enfermedades infecciosas (TBS, VIH+, hepatitis).

2.4.7 COMPLICACIONES DE ESPIROMETRÍA DIGITAL

2.4.7.1 EXCESO DE TOS

Es un evento fisiológico complejo que protege al pulmón de injuria mecánica, química o térmica. La tos es un reflejo y se inicia por la estimulación de sus receptores. La causa más frecuente de tos aguda es el resfriado común; en el paciente fumador es la bronquitis crónica y en el paciente fumador es la rinosinusitis asociadas a escurrimiento posterior y asma.

Ante un paciente con tos, la historia clínica (incluyendo el tiempo de evolución de la misma) la presencia de otros síntomas asociados, la historia ocupacional o de exposición, las características de la tos, la ingesta de medicamentos y la respuesta o no a un tratamiento previo junto con los hallazgos al examen físico, son la clave para orientar las posibles etiologías, seleccionar cuales serian las mejores ayudas diagnosticas y poder establecer un tratamiento.

Al igual que para la mayoría de los pacientes sintomáticos respiratorios, el interrogatorio cuidadoso de las características de los síntomas, de los antecedentes o factores asociados y el examen físico pueden ser la clave en el diagnóstico diferencial. La tos puede acompañarse o no de expectoración, la presencia de expectoración de aspecto purulento (secreciones espesas, generalmente de color amarillo o verde) sugiere la presencia de infección bacteriana y en el gram se observa la presencia de neutrofilos. La presencia de eosinofilos en los pacientes en

los pacientes asmáticos también puede dar un aspecto seudopurulento a la expectoración. La producción de gran cantidad de expectoración purulenta y fétida debe sugerir la presencia de bronquiectasias o abscesos pulmonares. La presencia de sangre en la expectoración obliga a descartar tuberculosis o neoplasias.

2.4.7.2 DOLOR TORÁCICO

El enfoque del paciente con dolor torácico dependerá básicamente de las características del dolor que puede asociarse a diferentes patologías. El interrogatorio cuidadoso puede dar los datos claves que permitan orientar el estudio y el manejo de estos pacientes. El estudio inicial de estos pacientes debe incluir un electrocardiograma que permita establecer el posible origen cardíaco del dolor torácico. En presencia de un electrocardiograma normal, la prueba de esfuerzo máximo o los estudios de medicina nuclear pueden ser útiles; finamente sería concluyente la arteriografía coronaria.

La radiografía de tórax puede sugerir la presencia de alteraciones pleurales, parenquimatosas o del mediastino que pueden explicar el origen del dolor. La gammagrafía de ventilación/perfusión ayuda a descartar las enfermedades tromboembolicas pulmonares.

La manometría esofágica, el monitoreo del PH, y la endoscopia permitirán descartar patologías de origen esofágico como causa del dolor torácico.

2.4.7.3 SINCOPE

Es la forma más común de desmayo. Diversas situaciones estimulan el nervio

vago, lo que ocasiona una reducción de la frecuencia cardíaca y una dilatación de los vasos sanguíneos del cuerpo por mediación del sistema parasimpático. La frecuencia cardíaca lenta y los vasos sanguíneos dilatados hacen que llegue menos cantidad de sangre al cerebro, provocando así el desmayo.

El síncope vasovagal es de tipo reflejo. Existen síncope situacionales que ocurren en momentos como al deglutir o toser. Las causas del síncope no se han entendido por completo pero se cree que se presentan en personas con una carga venosa periférica excesiva, lo que produce una caída súbita del retorno venoso periférico, esto resulta en un estado de hipercontractilidad cardíaca que activa los mecanorreceptores que responden al estiramiento imitando así las condiciones de la hipertensión y provoca una disminución en el ritmo cardíaco por debajo de 60 latidos por minuto (lo normal es de 60 a 100 latidos por minuto).

CAUSAS.

Presión en ciertos lugares de la garganta, nariz y ojos, Conglomerados de personas, Náuseas o vómitos, Deshidratación, Micción, Deglución, Toser mucho, de alguna manera la causas de síncope se puede dar en el área de la práctica clínica, cuando se someten a pacientes a pruebas de diagnóstico, como lo son las pruebas de función pulmonar así como la aplicación de las técnicas espirometría.

2.4.7.4 NEUMOTÓRAX

Neumotórax es una colección de aire (u otro gas) que se almacena entre las

membranas pleurales parietal y visceral transformando el espacio pleural virtual en un espacio real. Varios grados de compromiso de la función pulmonar pueden resultar secundarios a esta patología, que dependen del tamaño del neumotórax y del estado funcional de los pulmones cuando estos tienen una enfermedad de base.

En casos extremos, la presión causada por un neumotórax puede exceder a la presión atmosférica ocasionando un neumotórax a tensión, el cual compromete la función respiratoria de forma aguda y disminuye el gasto cardiaco por reducción del retorno venoso al corazón derecho. El aire que se almacena en la cavidad pleural puede venir de una lesión del parénquima pulmonar, de los bronquios, del esófago o del aire que penetra a la cavidad pleural por una herida de la pared del tórax que comunica esta cavidad con la atmosfera.

Los síntomas del neumotórax son dolor torácico y dificultad respiratoria. El dolor es de iniciación más o menos súbita y de tipo pleurítico localizado en el hemitorax afectado.

2.4.7.5 BRONCOESPASMO

En medicina se entiende por broncoespasmo al estrechamiento de la luz bronquial como consecuencia de la contracción de la musculatura de los bronquios, lo que causa dificultades al respirar. También se puede definir como espasmos en los bronquios que impiden el paso del aire hacia los pulmones. Casi siempre se generan pitos o sibilancias, disnea, dolor en el tórax o tos al inhalar aire.

Normalmente se controla mediante fármacos broncodilatadores, que cumplen la función de expandir los bronquios y permitir el paso del aire. Algunos de ellos son inhalables, mientras que otros son administrados por vía intravenosa.

Es causado por infecciones respiratorias leves debido a la inflamación de los bronquios. Sin embargo, también el hecho de que una persona, ya sea joven o adulta, tenga antecedentes de familiares con asma o cualquier otra alergia puede ser un motivo de aparición. Algunos autores consideran que la aparición temprana de broncoespasmos por motivos de herencia puede ser una de las principales causas del asma.

2.4.7.6 NAUSEAS Y VÓMITO

La sensación que se tiene justo antes de vomitar, se llama náusea (también llamada coloquialmente arcada o angustia) que puede preceder al vómito o también puede aparecer aislada.

El vómito, también llamado emesis, es la expulsión violenta y espasmódica del contenido del estómago a través de la boca, posiblemente se desarrolló evolutivamente como un mecanismo para expulsar del cuerpo venenos ingeridos, puede aparecer como síntoma de muchas enfermedades no relacionadas con éstas, ni siquiera con el estómago (gastritis) con otras patologías

Centro del vómito la emesis está controlada por el centro del vómito en la formación reticular del bulbo raquídeo esta puede recibir señales de

estimulación de varios orígenes

En el cuarto ventrículo del cerebro existe unos quimiorreceptores que pueden accionarse por sustancias presentes en la sangre, pues están situados antes de la barrera hematoencefálica. Estos quimiorreceptores son de varios tipos: dopamina D₂, serotonina 5-HT₃, opioides, acetilcolina.

El acto del vómito es un acto complejo que incluye tres acciones básicas sincronizadas, todas ellas con origen en el bulbo acción motora, acción nerviosa, parasimpática y acción nerviosa simpática.

El sistema nervioso (S.N.) parasimpático induce al incremento de la salivación, peristaltismo inverso partir de la zona media del intestino delgado, se hace circular en sentido invertido al contenido intestinal, a través del esfínter pilórico ya relajado.

Descenso de la presión intratorácico, a causa de una inspiración forzada con la glotis cerrada. En combinación con el aumento de presión intra abdominal a causa de la contracción de la musculatura abdominal, ocasiona el ascenso del quimo por el esófago sin necesidad de peristaltismo por esta zona el esfínter esofágico se relaja todo esto forma parte de la respuesta motora o reflejo.

El sistema nervioso simpático hace aumentar el ritmo cardíaco y provoca sudoración aunque no está totalmente definido el papel de los neurotransmisores en la regulación del vómito, clásicamente se han empleado con éxito inhibidores de la dopamina, histamina y serotonina para suprimir el

vómito; causas son muchas y muy variadas las situaciones que pueden provocar el vómito, por lo que suele ser conveniente un diagnóstico diferencial.

2.4.7.7 CEFALEA

Hace referencia a los dolores y molestias localizadas en cualquier parte de la cabeza, en los diferentes tejidos de la cavidad craneana, en las estructuras que lo unen a la base del cráneo, los músculos y vasos sanguíneos que rodean el cuero cabelludo, cara y cuello

Hay múltiples mecanismos que pueden producir dolor de cabeza: distensión, tracción o dilatación de arterias intra o extra craneales. Producen un dolor de tipo pulsátil. Tracción o desplazamiento de venas corticales (del córtex) o senos venosos Inflamación, compresión o tracción de nervios sensitivos.

Cuando se hacen estudios para diagnóstico como en el caso de espirometría en la técnica que realiza el paciente por el esfuerzo que realiza el individuo en la repeticiones que hace en la espiraciones e inspiraciones profundas y frecuentes en el lapso de tiempo de 6 a 8 segundos produce una cefalea por la salida de oxígeno en forma gradual, el centro respiratorio neumotáxico se ve forzado por la respiración y se da la retención de CO₂ lo que da resultado con probable signos como mareo, visión borrosa, cefalea por el esfuerzo respiratorio que realiza el paciente.

2.5 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

ASMA: es una enfermedad crónica obstructiva de los pulmones que inflama y estrecha las vías respiratorias, que se manifiesta con periodos repetidos de sibilancias (silbidos al respirar), presión en el pecho, dificultad para respirar y tos

APNEA: es la ausencia o cese de la respiración

ATELECTASIA: La atelectasia es la disminución del volumen pulmonar. Se debe a la restricción de la vía aérea (atelectasia restrictiva) o a otras causas no restrictivas (atelectasia no restrictiva)

BRONCOESPASMO: Es el estrechamiento de la luz bronquial como consecuencia de la contracción de la musculatura de los bronquios, lo que causa dificultades al respirar. También se puede definir como espasmos en los bronquios que impiden el paso del aire hacia los pulmones.

BRONQUITIS: es una inflamación de las vías aéreas bajas, sucede cuando la tráquea y los bronquios, situados entre los pulmones, se inflama a causa de una infección

CAPACIDAD VITAL FORZADA: volumen total que expulsa el paciente desde la inspiración hasta la espiración máxima.

CAPACIDAD PULMONAR TOTAL: Es la suma de la capacidad vital y el volumen residual.

CAPACIDAD VITAL: Es el volumen total que movilizan los pulmones, es decir, sería la suma de los tres volúmenes siguientes, volumen corriente, volumen de reserva inspiratorio, volumen de reserva espiratoria.

CENTRO NEUMOTAXICO: es parte de los centros reguladores de la respiración, es el centro el cual inhibe rítmicamente la inspiración, independientemente del nervio vago.

CIANOSIS: es la coloración azulada de la piel, mucosas, usualmente debida a la existencia de por lo menos, 5 g. de hemoglobina reducida en la sangre circulante o de pigmentos hemoglobínicos anómalos

DISNEA: es la dificultad respiratoria o falta aire.

ENFISEMA: es una condición crónica de los pulmones en la que los alveolos, o sacos de aire pueden estar destruidos, estrechados, colapsados dilatados, demasiado inflados.

ESPIROMETRO: es un instrumento utilizado en medicina para medir los volúmenes y capacidades pulmonares y en los cuales se obtienen datos impresos en papel.

ESPACIO MUERTO ANATÓMICO: es el que está constituido por las partes anatómicas del aparato respiratorio que se extiende desde las fosas nasales, pasando por la boca, hasta el bronquiolo terminal a la región interna del pulmón.

ESPACIO MUERTO FISIOLÓGICO: son alvéolos que están hiperinsuflados y el aire de los alvéolos están ventilados pero no perfundidos.

EXPECTORACIÓN: es un tipo de sangrado que proviene de la tráquea, los bronquios o los pulmones que también es llamado hemorragia.

HIPOXEMIA: es una disminución anormal de la presión parcial de oxígeno en sangre arterial.

PERFUSIÓN PULMONAR: es la difusión del oxígeno y dióxido de carbono entre alvéolos y sangre.

PRESIÓN INTRACRANEAL: es la presión en el interior del cráneo el incremento de la presión intracraneal es una emergencia médica.

SEDESTACIÓN: término posicional que indica que el sujeto se encuentre sentado.

SINCOPE: llamado también desmayo o soporcio es la pérdida brusca de conciencia y de tono postural, de duración breve, con recuperación espontánea sin necesidad de maniobras de reanimación.

VOLUMEN CORRIENTE: Corresponde al aire que se utiliza en cada respiración.

VOLUMEN RESIDUAL: Es el volumen de aire que queda tras una

espiración máxima.

VOLUMEN DE RESERVA INSPIRATORIA: Corresponde al máximo volumen inspirado a partir del volumen corriente.

VOLUMEN DE RESERVA ESPIRATORIA: Corresponde al máximo volumen espiratorio a partir del volumen corriente.

4.6 ABREVIATURAS

VC: Volumen corriente.

VT: Volumen tidal.

VIR: Volumen inspirado de reserva.

VER: Volumen espirado de reserva.

VR: Volumen residual.

VEF1: Volumen máximo espirado en el primer segundo de una espiración forzada

CI: Capacidad inspiratoria.

CRF: Capacidad funciona residual.

CV: Capacidad vital.

CPT: Capacidad pulmonar total

CVF: Capacidad vital forzada

FEF: Flujo espiratorio máximo

FPE: Flujo pico espirado

CAPITULO III
SISTEMA DE HIPÓTESIS

3. SISTEMA DE HIPÓTESIS

3.1 HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

H_i: Las principales complicaciones de la técnica de espirometría digital son: el exceso de tos, broncoespasmo, dolor torácico síncope y neumotórax

3.2: HIPÓTESIS NULA

H_o: Las principales complicaciones de la técnica de espirometría digital NO son: el exceso de tos, broncoespasmo, dolor torácico, síncope y neumotórax.

3.3: HIPÓTESIS ALTERNATIVA

H_a: Las principales complicaciones de la técnica de espirometría digital son: cansancio y exceso de tos.

3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS HIPÓTESIS EN VARIABLES E INDICADORES.

HIPÓTESIS	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Las principales complicaciones de la técnica de espirometría digital son exceso de tos bronco-espasmo, dolor torácico síncope y neumotórax	Variable dependiente Complicaciones de la técnica	Producida por la obstrucción de la vía aérea superior por las estructuras blandas de la faringe y la lengua originando un cuadro de complicación de obstrucción respiratoria.	Sistema Cardiovascular Sistema Respiratorio Condición Fisiopatológica	Tensión Arterial y frecuencia cardiaca. Saturación de oxígeno, volumen corriente Roncus, sibilancias, estertores.
	Variable independiente Espirometría digital	Es una prueba que mide el volumen de aire que los pulmones pueden movilizar en función del tiempo	Prueba Funcional Parámetro de la curva volumen tiempo.	Test de espirometría para medir volumen-tiempo- flujo. Una relación VEF1/CVF menor del 65% son predictores de complicaciones.

CAPITULO IV
DISEÑO METODOLÓGICO

4.0. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Según el tiempo de ocurrencia de los hechos, se presentó la información de la investigación en una forma **Prospectiva**: se registraron los datos a medida iban ocurriendo los fenómenos de las principales complicaciones de espirometría digital.

Según el periodo y secuencia del estudio la investigación fue **Transversal**: porque se realizó en un determinado tiempo de acuerdo a la secuencia en el que ocurrieron los fenómenos, ya que el estudio comprendió un corto plazo de tres meses de ejecución de julio a septiembre de 2011.

Según el análisis y alcance de los resultados, la investigación fue **Descriptiva**: ya que, en él se presentó estudios y se hizo un análisis del fenómeno y de las principales complicaciones de espirometría digital en enfermedades pulmonares se buscaba mostrar los elementos trascendentales, en la forma en que se manifestaron en los pacientes del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, de San Miguel.

De Campo: porque se centralizó en hacer el estudio en el lugar donde ocurrían los fenómeno de las principales complicaciones de espirometría digital en pacientes con enfermedad pulmonar en este caso la investigación se realizó, en la unidad de terapia respiratoria, porque se apoyó de información proveniente de la observación.

La investigación se caracterizó por ser de tipo **Bibliográfica**: porque se utilizaron diversas fuentes documentales, es decir información ya procesada como libros, diccionarios, tesis, y sitios electrónicos para fundamentar la teoría del estudio.

Según la naturaleza de los objetivos en cuanto al nivel de conocimiento que se deseaba alcanzar la investigación es **Cuasi Experimental**: los pacientes en estudio no fue posible escogerlos al azar, ya que fueron seleccionados todos aquellos que cumplieran con los criterios de inclusión del estudio.

4.2 POBLACIÓN

Para determinar el universo o población del presente estudio, se revisaron los registros del 2010 del área de terapia respiratoria y se tomaron en cuenta un conjunto de 240 pacientes, que cumplieron con las características observables e importantes para la investigación, que se hicieron presentes a la unidad de terapia respiratoria, los pacientes que se realizaron la prueba de espirometría digital como parte del estudio investigativo.

4.3 MUESTRA

Para determinar la muestra se dividió 240 que equivalieron el número de pacientes registrados del año 2010 que formaron parte en el estudio entre los doce meses del año dando como resultado 33 pacientes a través de la siguiente fórmula matemática:

$$n = \frac{Z^2 PqN}{(N - 1)E^2 + Z^2 PqN}$$

Z= Valor crítico según confiabilidad de la información
 P= Probabilidad de participar el paciente en el estudio
 q= Probabilidad de no participar el paciente en el estudio
 E= Error de muestreo
 N= Tamaño de la población
 n= Tamaño de la muestra

N= 240
 E= 0.06
 Z= 1.96 para una confianza del 95%
 P= 0.5
 q= 0.5
 n= ?

$$n = \frac{240 \times 0.5 \times 0.5 \times 1.96 \times 1.96}{(240 - 1) \times 0.06 \times 0.06 + 1.96 \times 1.96 \times 0.5 \times 0.5}$$

$$N = \frac{240 \times 0.5 \times 0.5 \times 1.96 \times 1.96}{(240 - 1) \times 0.06 \times 0.06 + 1.96 \times 1.96 \times 0.5 \times 0.5} + \frac{230.5}{1.8} = 129 \div 4 \text{ trimestres} = 33 \text{ pacientes}$$

4.3.1 CRITERIOS PARA ESTABLECER LA MUESTRA

En la investigación, que se realizó en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social de San Miguel en el área de terapia respiratoria, se establecieron criterios de inclusión que permitieron formar parte de la población en estudio. Estos criterios se dividieron de la siguiente manera:

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Ambos sexos.
- Edad de 18 a 70 años de edad.
- Ser atendido en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social en el área de terapia respiratoria.
- Ser paciente ambulatorio.
- Padecer de una enfermedad pulmonar.
- Que requiriese de la prueba de función pulmonar (de espirometría digital).
- Paciente con enfermedad sistémicas no incapacitante.
- Pacientes que se les realizo la técnica de espirometría digital en el periodo comprendido de Julio a Septiembre de 2011.
- Paciente que aceptara participar en el estudio.

Además se establecen criterios que se consideran no aceptables para el desarrollo de la investigación entre estos se obtienen:

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Paciente menores de 18 años y mayores de 70 años de edad.
- Paciente que no hubiesen sido ambulatorio.
- Paciente con otra patología sobre agregadas que no fuesen pulmonar.
- Pacientes que no se les realizara la técnica de espirometría digital en el periodo comprendido de Julio a Septiembre de 2011.
- Que no aceptaran participar en el estudio.

4.4 TIPO DE MUESTREO.

Se aplicó el tipo de muestreo: **no probabilístico intencional por conveniencia**, ya que se tomaron como muestra los pacientes que asistieron a la unidad de terapia respiratoria, y que cumplieron con las características de criterio de inclusión y con la disponibilidad para formar parte de la investigación.

4.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

4.5.1 TÉCNICAS.

Las técnicas utilizadas para la recolección de la información fueron: **la documental bibliográfica**: ya que se extrajo información de fuentes secundarias: como libros, direcciones electrónicas, investigaciones previas acerca del estudio, revistas y otros documentos, para la elaboración del marco teórico donde se explico y describió en forma general de que se trato la investigación. A si mismo se utilizaran **la técnica de campo**: porque el estudio se realizo en contacto directo de **la observación**: con el paciente, donde la variabilidad del fenómeno se dio de la manera natural e individual.

4.5.2 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

El instrumento de recolección de datos que se utilizo para obtener la información fue la **ficha bibliográfica**, y el instrumento de **guía de observación**, (ver anexo 3) que contenía los siguientes aspectos; la condición fisiopatología, la cual registro las capacidades y volúmenes de la función ventilatoria. Todos estos datos brindaron la información necesaria para la realización del estudio.

4.6 RECURSO Y PROCEDIMIENTO.

4.6.1 RECURSOS.

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

RECURSO HUMANO

- Se conto con el grupo investigador en el área de terapia respiratoria en estudio.
- Docente asesor de la investigación.
- Personal en el área de terapia respiratoria (Lic. Terapistas respiratorios)
- Pacientes que aceptaron voluntariamente participar en el estudio.

4.6.2 MATERIALES

Para la elaboración de la investigación fue necesario detallar los diferentes materiales, que se utilizaran durante la ejecución del estudio tenemos:

- Espirómetro perfectamente preparado y calibrado.
- Disponer de una aérea clínica adecuada.
- Disponer de una silla cómoda con el respaldo vertical para sentar al paciente.
- Pinzas nasales al alcance para la realización de la prueba.
- Disponer de la báscula y tallímetro para efectuar las determinantes antropométricas.
- Contar con filtros desechables y boquilla adecuada para utilizar si el paciente lo requiere.

- Espaciador de volumen.
- Guantes estériles.
- Monitor de signos vitales como (tensiómetro, presión arterial, oximetría de pulso spo2, fc).
- Instrumento como guía de observación (papel, lápices, calculadora, reloj)

4.7 PROCEDIMIENTO.

La realización del proceso de investigación se llevo a cabo en dos etapas, que se describirán a continuación:

La **Primera Etapa**: comprendió la elaboración de la planeación de investigación, que tuvo su inicio en la búsqueda y selección del tema, siguiendo los criterios citados para una adecuada elección. Posteriormente se eligió el lugar donde se llevaría a cabo la investigación y se obtuvo su aprobación; seguidamente se construyó el perfil de investigación. Para hacer posible la estructura del estudio de trabajo, se recopiló información requerida para conocer si el tema era factible de ejecutar, por lo que dio origen al uso de documentación bibliográfica referente al tema en libros diccionarios y redes informáticas, por lo que despertó el interés de conocer la existencia o ausencia de dicho fenómeno en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social de San Miguel.

Una vez obtenida la información básica y necesaria se procedió a elaborar el protocolo de investigación, que permitió realizar el planteamiento del problema para establecer los alcances de esta investigación en relación a la situación actual, además permitió estructurar el marco teórico para explicar la

problemática en estudio y poder formular sistema de hipótesis de trabajo; elaborando para su comprobación un diseño metodológico.

En la **Segunda Etapa**; la ejecución del proyecto se realizó, en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social de San Miguel en los meses comprendidos de julio a septiembre de 2011, en pacientes con enfermedad pulmonar, por lo que se solicita a las autoridades correspondientes de dicha área de terapia respiratoria, permiso para llevar a cabo la ejecución de dicha investigación.

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

Se recibieron los pacientes en la unidad de terapia respiratoria, se les pidió consentimiento para formar parte del estudio, luego se les explicó en qué consistía el procedimiento, se obtendrían datos acerca de los antecedentes clínicos, evolución o estadio de la enfermedad pulmonar para poder conocer el estado fisiopatológico en el que se encontraba el paciente, se tomaron los signos vitales para conocer la evolución hemodinámica, la tensión arterial, saturación de oxígeno en sangre, la frecuencia cardíaca y la frecuencia respiratoria se tomó por medio de un monitor y la observación directa.

Se procedió a explicarle adecuadamente al paciente sobre las maniobras que iban a realizarse y que se esperaba de su colaboración.

Se le pidió al paciente que debía permanecer correctamente sentado y frente al espirómetro.

Solicitándole que se desabroché el cinturón que le pudiese dificultar la respiración al momento de la técnica que se realizo.

Se le coloco las pinzas nasales y la boquilla en el interior de la boca con los labios alrededor con un sellado herméticamente.

El profesional solicito al paciente que realizara una maniobra espiratoria máxima, de forma rápida y forzada, hasta completar el vaciado de los pulmones. Luego una maniobra de inspiración máxima, se le solicito que expulsara el aire de forma rápida y con esfuerzo máximo, con un mínimo de tres maniobras.

Por medio de una guía de observación y de escala se valoro el grado de complicaciones que el paciente presentaría durante esta técnica y se realizó una entrevista posterior a la técnica de espirometría.

Al finalizar la recolección de datos, se realizo la tabulación de los mismos, con sus respectivos análisis e interpretación y representaciones en tablas.

Al concluir todo este proceso, se expusieron los resultados obtenidos de la investigación, finalmente se presento la prueba de hipótesis, para conocer cuál fue de las hipótesis de investigación aceptada.

Al concluir con la investigación se presentaron recomendaciones así como conclusiones del estudio.

CAPITULO V
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

5.1 TABULACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.

En este capítulo se muestra los resultados de la investigación sobre las principales complicaciones de espirometría digital en pacientes con enfermedad pulmonar en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social, de San Miguel en el periodo comprendido de Julio a Septiembre de 2011.

El conjunto de datos que se describen a continuación, han sido extraídos de una guía de observación que se les aplicó a los pacientes con enfermedad pulmonar en dicha Institución.

Inicialmente se encuentran los datos personales de los pacientes como edad, peso, talla, el estado fisiopatológico de la enfermedad del paciente, previo y posterior del test de espirometría. Para obtener una mayor descripción; dicho instrumento se diseñó en cuatro apartados que comprenden las dimensiones del estudio entre ellas condición fisiopatológica, evaluación de la prueba funcional de espirometría y la evaluación hemodinámica.

Estos se representan organizados en tablas de frecuencia, porcentaje para mostrar con claridad los elementos de la muestra que formó parte del estudio.

Continuando con la descripción de la prueba de hipótesis, la cual fue posible realizar; se utilizó la tecnología del software estadístico SPSS, por medio de la ejecución del chi-cuadrado, permitió comprobar los resultados obtenidos en las complicaciones de espirometría, para aceptar o rechazar la hipótesis de investigación propuesta.

TABLA 1. DIAGNÓSTICO EN LA EVALUACIÓN DE LAS COMPLICACIONES DEL TEST DE ESPIROMETRÍA SEGÚN SEXO DEL PACIENTE.

DIAGNÓSTICO DEL PACIENTE	SEXO DEL PACIENTE					
	Femenino		Masculino		Total	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Bronquitis	3	9.1	0	0.0	3	9.1
Asma Bronquial	12	36.4	5	15.2	17	51.6
Enfisema	1	3.0	0	0.0	1	3.0
EPOC	3	9.1	5	15.2	8	24.2
Hiperreactor Bronquial	1	3.0	0	0.0	1	3.0
Fibrosis Pulmonar	1	3.0	1	3.0	2	6.1
Masa pulmonar	0	0.0	1	3.0	1	3.0
Total	21	63.6	12	36.4	33	100

Fuente: Hoja de Recolección de Datos

Análisis:

En la presente tabla se da a conocer los diagnósticos presentados por los 33 pacientes estudiados en el área de espirometría en la unidad del Seguro Social, de los cuales 21 son del sexo femenino y 12 masculino; para ellos los que se presentaron son los siguientes: bronquitis con un 9.1%; asma bronquial con un 51.6% (el cual se mostró en 12 mujeres y en 5 hombres); el enfisema pulmonar con un 3.0%; enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) con un 24.2%; Hiperreactor bronquial con un 3.0%; fibrosis pulmonar con un 6.1%; y masa pulmonar con un 3.0% de la muestra en total.

Interpretación:

Los problemas pulmonares perjudican a cualquier persona

independientemente de su edad, sexo, raza, nivel social; con los datos obtenidos se refleja que los diagnósticos más frecuentes en ambos sexos, a los que se le realizó el test de Espirometría es el asma bronquial en un porcentaje del 51.6%, dado que se puede dar en cualquier edad del paciente y en un segundo lugar se presento la enfermedad pulmonar obstructiva crónica; con un total de 24.2%; por factores de trabajo o por el consumo de tabaco; siendo estos diagnósticos que mas prevalece en el estudio.

TABLA 2. INDICADORES PARA REALIZAR EL TEST DE ESPIROMETRÍA

DIAGNOSTICO DEL PACIENTE	Evolución de la Enfermedad		Evaluación preoperatoria		Diagnostico		Medir el progreso del tratamiento		Total	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Bronquitis	0	0.0	0	0.0	1	3.0	2	6.1	3	9.1
Asma Bronquial	10	30.3	2	6.1	3	9.1	2	6.1	17	51.6
Enfisema	1	3.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	3.0
EPOC	4	12.1	1	3.0	3	9.1	0	0.0	8	24.2
Hiperreactor Bronquial	1	3.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	3.0
Fibrosis Pulmonar	0	0.0	0	0.0	2	6.1	0	0.0	2	6.1
Masa pulmonar	0	0.0	0	0.0	1	3.0	0	0.0	1	3.0
Total	16	48.4	3	9.1	10	30.3	4	12.2	33	100

Fuente: Hoja de Recolección de Datos

Análisis:

En este cuadro se resumen los datos de diagnostico, según el test de espirometría que se indico a los 33 pacientes estudiados, las patologías son las siguientes: de asma bronquial con un 30.3%, Efisema con un 3.0% enfermedad pulmonar obstructiva crónica con un 12.1%, Hiperreactor bronquial con un 3.0% se les indico el test para conocer la evolución de la enfermedad con un total

48.4% , asma bronquial con un 6.1%, enfermedad pulmonar obstructiva crónica con un 3.0%, se les indico para evaluación pre- operatoria con un 9.1%; bronquitis con un 3.0%, asma bronquial con un 9.0%, enfermedad pulmonar obstructiva crónica con un 9.1%, fibrosis pulmonar con un 6.1% y masa pulmonar con un 3.0% para conocer el diagnostico es un total de 30.3% y bronquitis con el 6.1%, asma bronquial con un 6.1% para determinar la evolución del tratamiento con un 12.2%.

Interpretación:

Los indicadores sirven para determinar que se desea conocer del paciente, si la enfermedad ha mejorado o disminuido en su progreso, también para descartar o confirmar un diagnostico y es indispensable evaluar cómo se encuentran estos pacientes con una determinada enfermedad pulmonar antes de realizarles un procedimiento quirúrgico, Las enfermedades pulmonares pueden ser obstructivas y restrictivas y pueden afectar la vía aérea a cualquier nivel.

Los resultados que se presentan en esta tabla indican que la evolución de la enfermedad del paciente es el mayor porcentaje con un total de 48.4 % y se observo que el resultado con menor representatividad fue la evaluación pre-operatoria con un 9.1%, por lo tanto, a los pacientes que se les indica el test de espirometría y padecen una enfermedad pulmonar es importante conocer la evolución de su estado clínico.

TABLA 3. DISTRIBUCIÓN DE LOS DIAGNÓSTICOS SEGÚN ÍNDICE DE MASA CORPORAL.

DIAGNOSTICO DEL PACIENTE	ÍNDICE DE MASA CORPORAL									
	Bajo		Normal		Sobrepeso		Obesidad		Total	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Bronquitis	0	0.0	2	6.1	1	3.0	0	0.0	3	9.1
Asma Bronquial	0	0.0	4	12.1	7	21.2	6	18.2	17	51.6
Enfisema	1	3.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	3.0
EPOC	0	0.0	2	6.1	3	9.1	3	9.1	8	24.3
Hiperreactor Bronquial	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	3.0	1	3.0
Fibrosis Pulmonar	0	0.0	0	0.0	1	3.0	1	3.0	2	6.1
Masa pulmonar	0	0.0	1	3.0	0	0.0	0	0.0	1	3.0
Total	1	3.0	9	27.3	12	36.3	11	33.3	33	100

Fuente: Hoja de Recolección de Datos

Análisis:

En esta tabla se puede observar los diferentes rangos de índice de masa corporal que presentaron los pacientes en estudio. Rango bajo el diagnostico de Efisema con un 3.0%; en el rango normal las patologías de bronquitis con un 6.1%, asma bronquial con un 12.1%, enfermedad pulmonar obstructiva crónica con un 6.1% y masa pulmonar con un 3.0% con un total de 27.3%; bronquitis con un 3.0%, asma bronquial con un 21.1%, enfermedad pulmonar obstructiva crónica con un 9.1% fibrosis pulmonar con un 3.0% en un total de pacientes con sobre peso de 36.3% y en el rango de obesidad los diagnósticos de asma bronquial 18.2% ,enfermedad pulmonar obstructiva crónica con un 9.1% Hiperreactor bronquial con un 3.0% y fibrosis pulmonar con un 3.0% con un total de 33.3%

Interpretación:

El índice de masa corporal nos muestra que por ser una medida de asociación entre el peso y la talla y el valor obtenido no es constante, sino que varía con la edad y el sexo, la Capacidad Vital forzada (FVC%) es el único valor que se ve afectado en paciente que se sobrepasan de su peso ideal y se refleja en patrones pulmonares restrictivos ,los resultados obtenidos mostro que del 51.2% de los pacientes que padecen de asma bronquial con sobrepeso (21.2%) y Obesidad (18.2%) nos indico que en esta patología predomina el índice de masa corporal negativamente en su estado respiratorio; también se pudo observar que del 24.3% con EPOC con sobrepeso (9.1%) y obesidad (9.1%), esta muestra indico que los rangos fueron menos representativo en el estudio.

TABLA 4. EDAD Y DIAGNOSTICO EN LA EVALUACIÓN DE LAS COMPLICACIONES DEL TEST DE ESPIROMETRÍA

DIAGNOSTICO DEL PACIENTE	EDAD (CATEGORIZADA EN AÑOS)											
	24-34		35-45		46-56		57-67		68-78		Total	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Bronquitis	2	6.1	1	3.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	3	9.1
Asma Bronquial	6	18.2	5	15.2	2	6.1	3	9.1	1	3.0	17	51.6
Enfisema	0	0.0	0	0.0	1	3.0	0	0.0	0	0.0	1	3.0
EPOC	1	3.0	0	0.0	0	0.0	2	6.1	5	15.2	8	24.2
Hiperreactor Bronquial	0	0.0	1	3.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	3.0
Fibrosis Pulmonar	0	0.0	0	0.0	1	3.0	0	0.0	1	3.0	2	6.1
Masa pulmonar	0	0.0	0	0.0	1	3.0	0	0.0	0	0.0	1	3.0
Total	9	27.3	7	21.2	5	15.1	5	15.2	7	21.2	33	100

Fuente: Hoja de Recolección de Datos

Análisis:

En la presente tabla se detallan los resultados de los 33 pacientes en estudio según diagnósticos y edad categorizada que se les realizó el test de espirometría. En los siguientes rangos de edad: 24-34 años los diagnósticos de bronquitis con un 6.1%, asma bronquial con un 18.2%, enfermedad pulmonar obstructiva crónica con un 3.0% en un total con este rango de edad el 27.3%. En el rango de 35-45 años bronquitis con un 3.0%, asma bronquial con un 15.2% y Hiperreactor bronquial con un 3.0% con un total de 21.2%, en el rango de 46-56 años se hizo presentes el asma bronquial con un 6.1%, Efisema, fibrosis pulmonar y masa pulmonar con un 3.0% cada una de estas patologías, con un total en este rango de 15.1%; en las siguientes edades de 57-67 años asma bronquial con un 9.1% y enfermedad pulmonar obstructiva crónica con un 6.1%, con un total de 15.2% y en el rango de 68-78 años asma bronquial 3.0% la enfermedad pulmonar obstructiva crónica con un 15.2% y fibrosis pulmonar con un 3.0% haciendo un porcentaje de 21.2%.

Interpretación:

Con estos rangos se encontró que los pacientes entre 24 a 34 años de edad, dieron un representativo resultado de un 18.2% en el asma bronquial y también se detalla que en un menor porcentaje fueron entre las edades de 68 a 78 años, en pacientes EPOC con un 15.2%; se presentaron en los diferentes rangos de edades para indicar que los pacientes cumplieron con los requisitos que se han determinado en la investigación.

Cabe mencionar que las personas producen nuevos alvéolos hasta aproximadamente los 20 años, luego de esta edad, los pulmones comienzan a

perder parte del tejido, el número de alvéolos disminuye y hay una disminución en los capilares pulmonares, también se tornan menos elásticos (capaces de expandirse y contraerse) debido a diversos factores, las personas de edad avanzada tienen un riesgo mayor de infecciones pulmonares, aunque el cuerpo tiene muchas formas de protegerse de ellas, con el envejecimiento, estas defensas se pueden debilitar.

TABLA 5. PACIENTES CON ENFERMEDAD PULMONAR FUMADORES Y NO FUMADORES

DIAGNOSTICO DEL PACIENTE	FUMAN					
	Si		No		Total	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Bronquitis	0	0.0	3	9.1	3	9.1
Asma Bronquial	2	6.1	15	45.5	17	51.6
Enfisema	0	0.0	1	3.0	1	3.0
EPOC	1	3.0	7	21.2	8	24.2
Hiperreactor Bronquial	0	0.0	1	3.0	1	3.0
Fibrosis Pulmonar	1	3.0	1	3.0	2	6.1
Masa pulmonar	1	3.0	0	0.0	1	3.0
Total	5	15.1	28	84.8	33	100

Fuente: Hoja de Recolección de Datos

Análisis:

En la tabla anterior se representan los datos que se obtuvieron de acuerdo a la condición fisiopatológica pre- Espirometría de los 33 pacientes estudiados; se obtuvo en el diagnóstico de asma bronquial con un 6.1%, enfermedad pulmonar obstructiva crónica 3.0%, fibrosis pulmonar con un 3.0% y masa pulmonar con un 3.0% en un total de 15.1% son pacientes fumadores y que

padecen una determinada enfermedad pulmonar; y el mayor porcentaje de 84.8% son pacientes que no fuman.

Interpretación:

Los resultados que se obtuvieron en la tabla anterior representa, que de 33 pacientes estudiados con el test de Espirometría, aquellos que no son fumadores (84.8%), dieron un porcentaje mayor en el asma bronquial con un 45.5% y en menor porcentaje son EPOC, Hiperreactor y fibrosis pulmonar con un 3.0% cada uno; estos procesos pulmonares se deben a que los factores genéticos y ambientales dañan el Sistema pulmonar.

Además, se observó que en los pacientes fumadores (15.1%) y padecen una patología pulmonar que es a causa del deterioro de la mucosa del árbol bronquial por el humo inhalado del cigarrillo; donde predominó el diagnóstico de asma bronquial con un 6.1% y de menor porcentaje fueron pacientes EPOC, fibrosis pulmonar y masa pulmonar con un 3.0 % cada uno.

TABLA 6. DISTRIBUCIÓN SEGÚN LOS CAMBIOS DE LA PRESIÓN ARTERIAL EN EL PRE TEST DE ESPIROMETRÍA SIMPLE.

DIAGNOSTICO DEL PACIENTE	PRESIÓN PRE ESPIROMETRÍA SIMPLE					
	Normal		Hipertensión		Hipotensión	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Bronquitis	3	9.1	0	0.0	0	0.0
Asma Bronquial	17	51.5	0	0.0	0	0.0
Enfisema	1	3.0	0	0.0	0	0.0
EPOC	8	24.2	0	0.0	0	0.0
Hiperreactor Bronquial	1	3.0	0	0.0	0	0.0
Fibrosis Pulmonar	2	6.1	0	0.0	0	0.0
Masa pulmonar	1	3.0	0	0.0	0	0.0
Total	33	100	0	0.0	0	0.0

Fuente: Hoja de Recolección de Datos

Análisis:

En la presente tabla se resumen los datos obtenidos en la investigación de la presión arterial, de la Espirometría simple de los 33 pacientes estudiados en los diferentes diagnósticos: bronquitis con un 9.1%, asma bronquial con un 51.5%, Enfisema con un 3.0%, enfermedad pulmonar obstructiva crónica con un 24.2%, Hiperreactor bronquial con un 3.0%, fibrosis pulmonar con un 6.1% y masa pulmonar con un 3.0% en un total de 100% presentaron una presión arterial normal (normo tensa).

Interpretación:

Con este dato se conocen los cambios de la presión arterial, que presentaron los pacientes en las diferentes patologías pulmonares, en el pre

Espirometría simple (100%), los asmáticos tuvieron una presión arterial normal (normotenso) con un 51.5% y en menor porcentaje fue en el Enfisema, Hiperreactor Bronquial y masa pulmonar con un 3.0% cada uno, esto indica que hay una estabilidad hemodinámica aceptable en los pacientes.

TABLA 7. DISTRIBUCIÓN SEGÚN LOS CAMBIOS DE LA PRESIÓN ARTERIAL EN EL TEST DE ESPIROMETRÍA COMPUESTA POST MEDICACIÓN.

DIAGNOSTICO DEL PACIENTE	PRESIÓN POST ESPIROMETRÍA COMPUESTA							
	Normal		Hipertensión		Hipotensión		Total	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Bronquitis	3	9.1	0	0.0	0	0.0	3	9.1
Asma Bronquial	11	33.3	6	18.2	0	0.0	17	51.6
Enfisema	1	3.0	0	0.0	0	0.0	1	3.0
EPOC	4	12.1	4	12.1	0	0.0	8	24.2
Hiperreactor Bronquial	1	3.0	0	0.0	0	0.0	1	3.0
Fibrosis Pulmonar	2	6.1	0	0.0	0	0.0	2	6.1
Masa pulmonar	1	3.0	0	0.0	0	0.0	1	3.0
Total	23	69.6	10	30.3	0	0	33	100

Fuente: Hoja de Recolección de Datos

Análisis:

En la presente tabla se resumen los datos obtenidos en la investigación de la presión arterial, los resultados de los 33 pacientes estudiados en el post espirometría con los diferentes diagnósticos de bronquitis con un 9.1%, asma bronquial con un 33.3%, Enfisema con un 3.0%, enfermedad pulmonar con un 12.1%, Hiperreactor bronquial con un 3.0%, fibrosis pulmonar con un 6.1% y masa pulmonar con un 3.0% en un total de 100% presentaron una presión arterial normal. Se observó en las patologías de asma bronquial con un 18.2%

y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica con un 12.1% presentaron hipertensión con un total de 30.3%.

Interpretación:

La presión arterial normal es imprescindible para que circule la sangre por los vasos sanguíneos y aporte el oxígeno y los nutrientes a todos los órganos del cuerpo para que puedan funcionar. Este cuadro nos mostro que los pacientes al realizar el esfuerzo respiratorio se vio sometido a niveles de estrés y que también se puede deber a factores como el consumo de tabaco y el cigarrillo que daña los vasos sanguíneos. En el post Espirometría Compuesta (100%), un 69.6% de los pacientes mantuvo la presión arterial normal sobretodo en el Asma Bronquial (33.3%), y se observo un cambio hemodinamico siempre en el asma bronquial (18.2%), y en la patología del EPOC (12.1%), con hipertensión, esto se debió al esfuerzo respiratorio que realizaron los pacientes con el test.

TABLA 8. CAMBIOS DE LA FRECUENCIA CARDIACA EN EL PRE TEST DE ESPIROMETRÍA SIMPLE POR DIAGNOSTICO

DIAGNOSTICO DEL PACIENTE	FRECUENCIA CARDIACA PRE ESPIROMETRÍA SIMPLE							
	Normal		Taquicardia		Bradicardia		Total	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Bronquitis	3	9.1	0	0.0	0	0.0	3	9.1
Asma Bronquial	17	51.5	0	0.0	0	0.0	17	51.5
Enfisema	1	3.0	0	0.0	0	0.0	1	3.0
EPOC	7	21.2	1	3.0	0	0.0	8	24.2
Hiperreactor Bronquial	1	3.0	0	0.0	0	0.0	1	3.0
Fibrosis Pulmonar	2	6.1	0	0.0	0	0.0	2	6.1
Masa pulmonar	1	3.0	0	0.0	0	0.0	1	3.0
Total	33	96.9	1.0	3.0	0.0	0	0.0	100

Fuente: Hoja de Recolección de Datos

Análisis:

En la presente tabla se refleja los cambios que se presentan en el pre test de Espirometría, la frecuencia cardiaca en el pre Espirometría con un 96.9% de frecuencia cardiaca normal, y en el porcentaje menor del 3.0% un paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica reflejo taquicardia de la muestra total del estudio.

Interpretación:

Con los datos obtenidos del estudio, de los 33 pacientes que se les realizó la Espirometría, un total de 96.9%, presentaron una estabilidad cardíaca en las diferentes patologías estudiadas, y con un porcentaje menor en el diagnostico de EPOC (3.0%) se observo taquicardia, este aceleramiento en el corazón pudo ser causado por el mismo deterioro que se da con la enfermedad obstructiva

TABLA 9. DISTRIBUCIÓN SEGÚN LOS CAMBIOS DE LA FRECUENCIA CARDIACA EN EL TEST DE ESPIROMETRÍA POST MEDICACIÓN (ESPIROMETRÍA COMPUESTA)

DIAGNOSTICO DEL PACIENTE	FRECUENCIA CARDIACA POST ESPIROMETRÍA COMPUESTA							
	Normal		Taquicardia		Bradicardia		Total	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Bronquitis	3	9.1	0	0.0	0	0.0	3	9.1
Asma Bronquial	13	39.4	4	12.1	0	0.0	17	51.5
Enfisema	1	3.0	0	0.0	0	0.0	1	3.0
EPOC	6	18.2	2	6.1	0	0.0	8	24.2
Hiperreactor Bronquial	1	3.0	0	0.0	0	0.0	1	3.0
Fibrosis Pulmonar	1	3.0	1	3.0	0	0.0	2	6.1
Masa pulmonar	1	3.0	0	0.0	0	0.0	1	3.0
Total	26	75.7	7	21.2	0	0.0	33	100

Fuente: Hoja de Recolección de Datos

Análisis:

En la presente tabla se refleja los cambios que se presentan en el post test de Espirometría, los diferentes diagnósticos con la frecuencia cardiaca se observa que el porcentaje mayoría de un 75.7%; se mantuvo con una frecuencia aceptable; los pacientes con diagnostico de Asma bronquial con un 12.1%; enfermedad pulmonar obstructiva crónica con un 6.1%; Fibrosis pulmonar con un 3.0%; en un total del 21.2% presento taquicardia.

Interpretación:

En este Cuadro se mostro que al realizar la técnica, el paciente se somete a una actividad física intensa que dificulta la respiración, se observó que en el post solo el 75.7% mantuvieron una frecuencia cardiaca aceptable, y la menor variabilidad con el 21.2% presentaron taquicardia, fue notable que existieron cambios significativos del asma bronquial del total de la muestra.

TABLA 10. SATURACIÓN DE OXIGENO EN EL TEST DE ESPIROMETRÍA PRE Y POST MEDICACIÓN.

DIAGNOSTICO DEL PACIENTE	SATURACIÓN DE OXIGENO EN EL TEST ESPIROMETRÍA			
	Pre-saturación		Post-saturación	
	Frec.	%	Frec.	%
Bronquitis	3	9.1	3	9.1
Asma Bronquial	17	51.5	17	51.5
Enfisema	1	3.0	1	3.0
EPOC	8	24.2	8	24.2
Hiperreactor Bronquial	1	3.0	1	3.0
Fibrosis Pulmonar	2	6.1	2	6.1
Masa pulmonar	1	3.0	1	3.0
Total	33	100	33	100

Fuente: Hoja de Recolección de Datos

Análisis:

Como lo muestra el cuadro numero 10 los rangos de la saturación de oxígeno que se obtuvieron en la realización del test de espirometría en el pre y post de los 33 pacientes con enfermedad pulmonar; con un porcentaje 100% se presento una buena saturación de oxígeno.

Interpretación:

Se encontró que en los resultados de la saturación de oxígeno (SatO₂), en los pacientes con enfermedades pulmonares, no existieron cambios significativos en el pre y post Espirometría con un porcentaje del 100%, durante la ejecución del estudio en los 33 pacientes, lo cual a nivel respiratorio se considera un promedio aceptable, ya que, la cantidad oxígeno que se transporta de la sangre hacia los tejidos proporciona un adecuado estado clínico del paciente.

TABLA 11. FÁRMACO ADMINISTRADO EN EL TEST DE ESPIROMETRÍA SEGÚN DIAGNÓSTICO

DIAGNOSTICO DEL PACIENTE	FÁRMACO SALBUTAMOL				FÁRMACO IPRATROPIUM				Total	
	Si		No		Si		No			
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Bronquitis	2	6.1	1	3.0	1	3.0	2	6.1	3	9.1
Asma Bronquial	12	36.4	5	15.2	5	15.2	12	36.4	17	51.6
Efisema	1	3.0	0	0.0	0	0.0	1	3.0	1	3.0
EPOC	4	12.1	4	12.1	4	12.1	4	12.1	8	24.2
Hiperreactor Bronquial	1	3.0	0	0.0	0	0.0	1	3.0	1	3.0
Fibrosis Pulmonar	2	6.1	0	0.0	0	0.0	2	6.1	2	6.1
Masa pulmonar	1	3.0	0	0.0	0	0.0	1	3.0	1	3.0
Total	23	69.7	10	30.3	10	30.3	23	69.7	33	100

Fuente: Hoja de Recolección de Datos

Análisis:

En la presente tabla se detallan los resultados de acuerdo al uso de fármacos utilizados durante el test de espirometría, Salbutamol con un porcentaje mayor 69.7% en un segundo lugar el fármaco Ipratropium con un 30.3% de la muestra total de la investigación.

Interpretación:

Este cuadro demuestra los fármacos actúan sobre el músculo liso, relajando el bronquio, disminuyendo la resistencia de vías aéreas, dando alivio a los síntomas durante el tratamiento del asma y otros padecimientos con obstrucción de la vía respiratoria. El fármaco con mayor frecuencia, durante la ejecución del estudio es el Salbutamol con un 61.7%; que corresponde a 23 pacientes, que se les administro en el test de Espirometría y que además utilizan en su tratamiento. Otro fármaco es el Bromuro de Ipratropium con un 30.3%, utilizado en paciente que tienen enfermedades cardíacas.

**TABLA N° 12. PRESENCIA DE COMPLICACIONES PRE ESPIROMETRÍA
SEGÚN DIAGNOSTICO**

COMPLICACIÓN	RANGO	ENFERMEDAD PULMONAR							TOTAL		TOTAL POR COMPLICACIÓN
		BRONQUITIS	ASMA	EFISEMA	EPOC	HRB	FIBROSIS	MASA PULM.	FREC.	%	
CANSANCIO	No presente	2	5	0	1	0	0	0	8	24.20	24.2
	Leve	1	3	0	4	1	0	0	9	27.20	75.7
	Moderado	0	9	1	3	0	2	1	16	48.50	
	Severo	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
FATIGA	No presente	1	11	0	4	1	0	1	18	54.50	54.5
	Leve	1	1	1	0	0	0	0	3	9.10	45.4
	Moderado	1	5	0	4	0	2	0	12	36.30	
	Severo	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
MAREO	No presente	2	7	0	5	1	1	1	17	51.5	51.5
	Leve	0	8	1	2	0	1	0	12	36.4	48.5
	Moderado	1	2	0	1	0	0	0	4	12.1	
	Severo	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	
EXCESO DE TOS	No presente	1	4	0	1	1	0	0	7	21.2	21.2
	Leve	1	6	0	5	0	1	0	13	39.4	78.8
	Moderado	1	7	1	2	0	1	1	13	39.4	
	Severo	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	
SUDORACIÓN	No presente	2	8	1	8	1	1	1	22	66.7	66.7
	Leve	1	6	0	0	0	1	0	8	24.2	33.2
	Moderado	0	3	0	0	0	0	0	3	9.1	
	Severo	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	
DOLOR DE CABEZA	No presente	2	12	1	7	1	2	1	26	78.80	78.8
	Leve	1	3	0	0	0	0	0	4	12.10	21.2
	Moderado	0	1	0	1	0	0	0	2	6.10	
	Severo	0	1	0	0	0	0	0	1	3.00	
DOLOR TORÁCICO	No presente	2	13	1	7	1	1	1	26	78.8	78.8
	Leve	1	3	0	1	0	1	0	6	18.2	21.2
	Moderado	0	1	0	0	0	0	0	1	3.0	
	Severo	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	
BRONCO-ESPASMO	No presente	3	11	0	8	1	2	0	25	75.8	75.7
	Leve	0	2	0	0	0	0	1	3	9.1	24.2
	Moderado	0	4	1	0	0	0	0	5	15.2	
	Severo	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	
ARDOR EN LA GARGANTA	No presente	3	17	1	8	1	2	1	33	100	100.0
	Leve	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0
	Moderado	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	
	Severo	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	
DOLOR ABDOMINAL	No presente	3	17	1	8	1	2	1	33	100	100
	Leve	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0
	Moderado	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	
	Severo	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	
RESEQUEDAD EN LA BOCA	No presente	3	17	1	8	1	1	1	32	97.0	97.0
	Leve	0	0	0	0	0	1	0	1	3.0	3.0
	Moderado	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	
	Severo	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	
SUEÑO	No presente	2	17	1	8	1	2	1	32	97.0	97.0
	Leve	1	0	0	0	0	0	0	1	3.0	3.0
	Moderado	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	
	Severo	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	

Fuente: Hoja de Recolección de Datos

Análisis:

En la tabla anterior se pueden observar los datos obtenidos de las complicaciones en el pre test de espirometría que presentaron los pacientes con enfermedades pulmonares en las diferentes patologías las siguientes complicaciones: exceso de tos con un 78.8%; cansancio con un 75.70%; mareo con un 48.5%; sudoración con un 33.2%; broncoespasmo con un 24.2%; dolor torácico con un 21.2%; fatiga con un 45.4%; y con un menor rango, dolor de cabeza con un 21.2%; resequedad en la boca y sueño con un 3.0% cada uno; las complicaciones que no se presentaron en el pre fueron: ardor en la garganta, y reflujo de la muestra total del estudio.

Interpretación:

Dentro de las pruebas de función pulmonar, la Espirometría constituye un elemento fundamental para la interpretación de sus resultados, que nos permite en general establecer un diagnóstico etiológico y hace posible evaluar la existencia de las complicaciones ventilatorias, establecer los procesos restrictivos y los que se acompañan de obstrucción al flujo aéreo, valorar la severidad de la afectación funcional pulmonar y valorar la respuesta al tratamiento.

En estos resultados reflejaron que las principales complicaciones en el test de Espirometría simple, el porcentaje mayor fue el exceso de tos con un 78.8%; ya que, al realizar el test crean presiones negativas y positivas que mueven el aire adentro y afuera de los pulmones que provoca el movimiento brusco y así el efecto de tos, predominando mas esta complicación en las patologías de

asma bronquial y enfermedad pulmonar obstructiva crónica estudiadas ,ya que en las otras patologías surgieron complicaciones mínimas.

Además observamos que con un porcentaje mínimo del 3% en la complicación de resequedad en la boca y sueño estas complicaciones tienen menor representatividad en el estudio de los 33 pacientes con enfermedades pulmonares.

**TABLA N° 13. PRESENCIA DE COMPLICACIÓN POST ESPIROMETRÍA
MEDICADA SEGÚN DIAGNOSTICO**

COMPLICACIÓN	ENFERMEDAD PULMONAR								TOTAL		TOTAL POR COMPLICACIÓN
	RANGO	BRONQUITIS	ASMA	EFISEMA	EPOC	HRB	FIBROSIS	MASA PULM.	FREC.	%	
CANSANCIO	No presente	2	8	0	0	0	0	0	10	30.3	33.3
	Leve	1	5	0	7	1	0	0	14	42.4	69.6
	Moderado	0	4	1	1	0	2	1	9	27.3	
	Severo	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	
FATIGA	No presente	3	15	1	5	1	0	1	26	78.8	78.8
	Leve	0	2	0	1	0	0	0	3	9.1	21.1
	Moderado	0	0	0	2	0	2	0	4	12.1	
	Severo	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	
MAREO	No presente	2	8	0	6	1	1	1	19	57.60	57.6
	Leve	1	4	1	1	0	1	0	8	24.20	42.4
	Moderado	0	5	0	1	0	0	0	6	18.20	
	Severo	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
EXCESO DE TOS	No presente	2	10	0	5	1	2	0	20	60.60	60.6
	Leve	1	1	0	1	0	0	0	3	9.10	39.4
	Moderado	0	5	1	2	0	0	1	9	27.30	
	Severo	0	1	0	0	0	0	0	1	3.00	
SUDORACIÓN	No presente	2	11	1	6	0	1	1	22	66.70	66.7
	Leve	1	6	0	2	1	1	0	11	33.30	33.3
	Moderado	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
	Severo	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
DOLOR DE CABEZA	No presente	3	14	1	8	1	2	1	30	90.9	90.9
	Leve	0	3	0	0	0	0	0	3	9.1	9.1
	Moderado	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	
	Severo	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	
DOLOR TORÁCICO	No presente	3	14	0	7	1	2	0	27	81.80	81.8
	Leve	0	3	1	0	0	0	1	5	15.10	18.1
	Moderado	0	0	0	1	0	0	0	1	3.00	
	Severo	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
BRONCOESPASMO	No presente	3	15	0	8	1	2	1	30	90.90	90.9
	Leve	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	9.1
	Moderado	0	2	1	0	0	0	0	3	9.10	
	Severo	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
ARDOR EN LA GARGANTA	No presente	1	15	1	7	1	2	1	28	84.80	84.8
	Leve	2	2	0	1	0	0	0	5	15.20	15.2
	Moderado	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
	Severo	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
DOLOR ABDOMINAL	No presente	3	17	1	8	1	2	0	32	96.90	96.90
	Leve	0	0	0	0	0	0	1	1	3.00	3.0
	Moderado	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
	Severo	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
RESEQUE-DAD EN LA BOCA	No presente	3	17	1	8	1	1	1	32	96.90	96.90
	Leve	0	0	0	0	0	1	0	1	3.00	3.0
	Moderado	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
	Severo	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
SUEÑO	No presente	2	17	1	8	1	2	1	32	96.90	96.9
	Leve	1	0	0	0	0	0	0	1	3.00	3.0
	Moderado	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
	Severo	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	

Fuente: Hoja de Recolección de Datos

Análisis:

Según muestra la tabla anterior se resumen las complicaciones que se verificaron post medicación que se les realizó a los 33 pacientes en estudio con enfermedad pulmonar en los diferentes rangos de complicación, cansancio con primer lugar con un 69.6%; fatiga con un 21.1%; luego se tiene con un 42.4% que corresponde al mareo, luego se observó con un 39.4% exceso de tos; y en un cuarto lugar observamos en los pacientes sudoración con un 33.3%; y los pacientes refieren dolor de cabeza con un 9.1%; dolor torácico con un 18.1%, ardor en la garganta con un 15.2%, el broncoespasmo se refleja con un 9.1%; dolor abdominal, resequeidad en la boca y sueño con un 3.0% cada uno de la muestra total.

Interpretación:

Con los datos reflejados en la tabla, es posible la evaluación de la existencia de complicaciones en el test de Espirometría y establecer los procesos restrictivos y los que se acompañan de obstrucción al flujo aéreo, que valoran la severidad de la afectación funcional pulmonar y la respuesta al tratamiento, encontramos que la complicación en el post medicación del test, el porcentaje mayor fue el cansancio con un 69.6%, esto es debido al esfuerzo que los pacientes al intentar realizar el ejercicio vigoroso, para facilitar la respiración forzada.

También obtuvimos un porcentaje menor, en el que los paciente reflejaron: sueño (3.0%), dolor abdominal (3.0%) y resequeidad en la boca (3.0%). Cabe mencionar que se observó que en las demás enfermedades pulmonares dieron un valor representativo en las diferentes complicaciones.

5.2 INTERPRETACIÓN DE LA PRUEBA DE HIPÓTESIS

Para contrastar la hipótesis planteadas en este documento, de los 33 pacientes estudiados desde el punto de vista estadístico, se ha hecho uso de de la prueba chi-cuadrado; partiendo que se ejecuta tomando como base la hipótesis de la investigación, para determinar si se rechaza o se acepta, tomando en cuenta un margen de error preestablecido.

El desarrollo estadístico de la prueba de hipótesis se realizo, partiendo de las siguientes hipótesis:

H_i: Las principales complicaciones de la técnica de espirometría digital son: Exceso de tos, Broncoespasmo, Dolor torácico, Sincope y Neumotórax.

Determinación de valores de decisión:

BRONCOESPASMO	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,733 ^a	1	0,392
Corrección por continuidad	,005	1	0,943
Razón de verosimilitudes	1,269	1	0,260
Asociación lineal por lineal	,711	1	0,399
N de casos válidos	33		

a. 2 casillas (50,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,55.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Decisión: broncoespasmo no es una complicación principal dado que 0.392 > 0.005 es decir que se acepta la hipótesis nula.

Determinación de valores de decisión:

DOLOR TORÁCICO	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,013 ^a	1	0,909
Corrección por continuidad	,000	1	1,000
Razón de verosimilitudes	,013	1	0,910
Asociación lineal por lineal	,013	1	0,910
N de casos válidos	33		

- a. 2 casillas (50,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,91.
- b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Decisión: dolor torácico no es una complicación principal dado que $0.909 > 0.005$ es decir que se acepta la hipótesis nula

Determinación de valores de decisión:

EXCESO DE TOS	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4,767 ^a	1	0,029
Corrección por continuidad	2,963	1	0,085
Razón de verosimilitudes	6,859	1	0,009
Asociación lineal por lineal	4,622	1	0,032
N de casos válidos	33		

- a. 2 casillas (50,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 2,36.
- b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Decisión: exceso de tos no es una complicación principal dado que $0.029 < 0.005$ es decir que se acepta la hipótesis nula.

En conclusión: lo que indica que en conjunto se ha aceptado la hipótesis nula es decir: que las principales complicaciones de la técnica de espirometría digital NO: Son exceso de tos, broncoespasmo, dolor torácico, síncope y neumotórax.

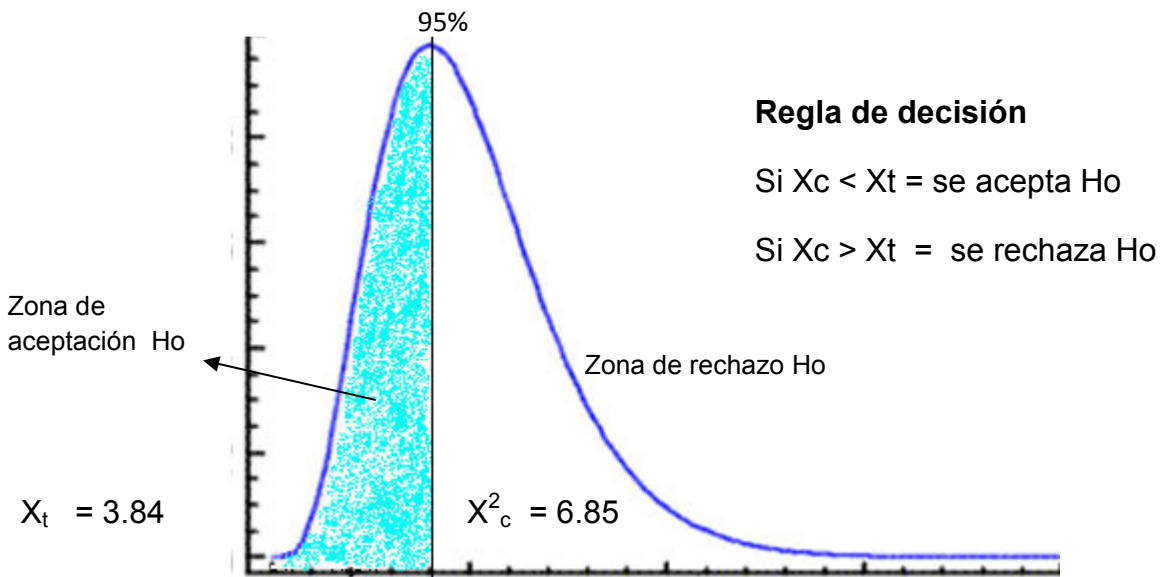
Determinación de valores de decisión:

CANSANCIO	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	9,764 ^a	1	0,002
Corrección por continuidad	6,937	1	0,008
Razón de verosimilitudes	9,203	1	0,002
Asociación lineal por lineal	9,469	1	0,002
N de casos válidos	33		

- a. 2 casillas (50,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1,82.
 b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

Decisión: cansancio es una complicación principal dado que $0.002 < 0.005$ es decir que se acepta la hipótesis alternativa.

Datos que se reflejan en la siguiente grafica:



En síntesis: dado que $X_c = 6.85 < X_t = 3.84$ se acepta la hipótesis alternativa de la investigación es decir que las principales complicaciones de la técnica de espirometría digital son cansancio (0.002) y exceso de tos (0.029)

CAPITULO VI
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

Después de analizar, tabular e interpretar los resultados del estudio de las principales complicaciones de Espirometría digital en las enfermedades pulmonares, en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social de San Miguel, en el periodo de julio a septiembre de 2011. 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 hemodinámica adecuada y segura sin gran variación de sus signos vitales en las etapas del pre y pos Espirometría.
- Que la técnica de Espirometría si tiene una relación con la frecuencia en la aparición de complicaciones observadas, por el esfuerzo respiratorio que realiza el paciente al momento de esta técnica.
- Se concluye que en la teoría de Espirometría menciona las complicaciones como: el dolor torácico, exceso de tos, broncoespasmo, síncope y neumotórax, pero a través de la investigación surgieron nuevas complicaciones que la literatura no las menciona fueron las siguientes: Cansancio, Fatiga, Mareo, Sudoración, Dolor de cabeza, Ardor en la garganta, Dolor abdominal, Resequedad en la boca y sueño; se demostró la presencia de estas complicaciones de las cuales los pacientes expresaban el efecto que les producía al realizar el esfuerzo respiratorio .
- Los diagnósticos que con mayor frecuencia, se presentaron fueron: asma bronquial y enfermedad pulmonar obstructiva crónica dándose en ellas

mayores complicaciones y en las otras patologías fueron mínimas las que se presentaron.

- Según la frecuencia con que se presentaron las complicaciones al momento de realizar la técnica se determinó que las más frecuentes fueron el exceso de tos y cansancio.
- Se logró comprobar que entre más reciente es la agudización de la enfermedad pulmonar, nos refleja mayor rango de complicación como el exceso de tos y cansancio por el esfuerzo físico que realiza el paciente al momento de la espirometría.
- Que la infraestructura no tiene un área adecuada, ni el equipo necesario, para la monitorización de los signos vitales del paciente, para la realización de esta técnica de espirometría.
- 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, pues no se presentaron como las principales complicaciones de espirometría digital el exceso de tos, broncoespasmo, dolor torácico, síncope y neumotórax; y se acepta la hipótesis alternativa del estudio, ya que las principales complicaciones de espirometría digital fueron: cansancio y exceso de tos, ya que la prueba es la más sencilla, eficaz, segura, confiable y accesible para medir la mecánica de la respiración, se demostró que se produjeron complicaciones, no severas que ameritaran atención médica hospitalaria.

6.2 RECOMENDACIONES

La investigación sobre las principales complicaciones de Espirometría digital en las enfermedades pulmonares, en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social de San Miguel, en el periodo de septiembre a octubre de 2011.

A partir de las experiencias vividas por los investigadores, que se observaron, por ello los ejecutores surgieron las siguientes recomendaciones:

- Que a todo paciente se monitorice sus signos vitales antes y después de realizar la técnica, para ser evaluado adecuadamente, no solo porque se considere una técnica de complicaciones mínimas.
- Que los pacientes al momento de realizar la técnica estén en un estado clínico estable de su patología para prevenir las complicaciones.
- Que la infraestructura debe tener un área de Espirometría adecuada, cerrada, con el menor ruido posible, con un ambiente cálido y cómodo para el paciente como lo indica la literatura y proporcionar el equipo necesario para la monitorización de los signos vitales del paciente.
- Al personal que labora en el área de espirometría de Terapia Respiratoria, tomarse el tiempo prudencial para explicarle al paciente las indicaciones correctamente y prevenir dichas complicaciones.
- Que al realizar la técnica de espirometría darle el tiempo indicado a cada

paciente para disminuir complicaciones mayores ya que él en ejercicio que realiza les agrava el esfuerzo espiratorio.

- Que en cada paciente se individualicé por sus patologías sobre agregadas o por su misma condición física y su enfermedad pulmonar.
- Los resultados obtenidos de este estudio sirvan a nuevas investigaciones tomando como referencias del contenido de este para conocer si existen otras complicaciones en los pacientes con diferentes enfermedades pulmonares.
- Realizar más estudios y prácticas sobre el aprendizaje de la técnica de Espirometría y sus complicaciones, para el conocimiento de futuras generaciones
- Se sugiere a las autoridades del Instituto Salvadoreño del seguro Social de San Miguel, que otorguen recursos humanos para la atención en el área de Espirometría.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LIBROS

BERKOW Robert. Exploración funcional respiratoria. En manual Merck de diagnóstico y terapéuticos, 9ª edición, España, editorial océano, año 1994, pp 3121.

GALENO,Josefina.Como entender y aplicar el metodo de investigacion cientifica,2 edicion,

GRABOWSKY Tortora. Principios de anatomía y fisiología ,9 edición, editorial Red Hill Studios, año 1998, pp.1160.

MAESTU PUENTE Luis. Manual de SEPAR de procedimientos, 3ª edicion, Barcelona España, editorial Novartis Farmaceutica,año 2002, pp.78.

PEREZ Padilla. Manual de entrenamiento en espirometría,Asociacion LatinoAmericana del Torax,año febrero 2005.

ROA Jairo, Mary Bermúdez, Rafael Acero. Neumología serie intermedia de medicina.

SANTOS Guillermo. Lineamientos técnicos para la realización de espirometría en la iniciativa PAL, 1 edición, editorial Ministerio de Salud, año 2009, pp.17.

SEGOVIA Carlos. Manual de espirometría. México, editorial Farmacéutica COMBIVENT, Año 1999, pp .52.

SHAPIRO Barry A, HARRISON Ronal, TROUT Carole. Aplicacion clinica de la terapeutica respiratoria, 1ª, edicion Mexicana, la prensa medica, año1975, pp.492.

DIRECCIONES ELECTRÓNICAS

<http://es.wikipedia.org/wiki/Espirometría> [En línea] [27 de abril, 2011]

<http://www.medigraphic.com/pdfs/neumo/nt-2007/nt074d.pdf>[En línea][27 de abril, 2011]

<http://www.separ.es/doc/publicaciones/historico/procedimientos3.pdf> [En línea] [15 de junio, 2011]

<http://es.wikipedia.org/wiki/Asma> consultada: [En línea] 28 de Mayo, 2011

ENTREVISTA

SÁNCHEZ DE CHEVEZ, GLORIA MARÍA. Inicios de la espirometría en El Salvador y en Instituto Salvadoreño del Seguro Social de San Miguel Entrevista, realizada el 28 de abril de 2011 Hora: 11:00 am.

UMAÑA ZAPATA, Nelson. Población de pacientes en espirometría en El Instituto Salvadoreño del Seguro Social de San Miguel Entrevista, realizada el 25 de Julio de 2011 Hora: 2:30

ANEXOS

ANEXO 1.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES ESPECÍFICAS

Meses / año	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre							
	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	4								
Semanas	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	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Actividades																																																
Asesorías																																																
Selección del tema																																																
Recopilación de Información																																																
Aprobación del tema																																																
Elaboración de los objetivos																																																
Elaboración de la justificación																																																
Planteamiento del problema																																																
Entrega de perfil																																																
Elaboración del marco teórico																																																
Elaboración del sistema de hipótesis																																																
Elaboración del diseño metodológico																																																
Elaboración de la bibliografía																																																
Entrega del protocolo																																																
Ejecución del protocolo																																																
Análisis e interpretación de resultados																																																
Elaboración de conclusiones y recomendaciones																																																
Entrega del informe final																																																
Exposición de resultados																																																



ANEXO 3
GUÍA DE OBSERVACIÓN
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
LIC.EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA

OBJETIVO GENERAL: Mediante la presente guía de observación se pretende evaluar las principales complicaciones de la técnica de espirometría digital, en pacientes con enfermedades pulmonares en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social de San Miguel.

DATOS GENERALES

Nombre del paciente: -----
Fecha -----Numero de afiliación-----
Edad-----Sexo-----Peso (kg) -----Talla (Cm) -----
Grado académico -----Tipo de profesión u oficio-----

CONDICIÓN FISIOPATOLÓGICA.

Diagnósticos-----
Indicación del test-----
Tipo de patología-----Tiempo de padecimiento-----
Tratamiento Farmacológico -----cuanto tiempo-----
Patologías sobre agregadas-----
Deterioro psíquico y físico: ----- Fuma: SI-----NO-----Cuantos-----

EVALUACIÓN DE LA PRUEBA FUNCIONAL

Cuantas maniobras realiza satisfactorias-----No Satisfactorias-----
Fármacos broncodilatadores: Salbutamol-----Si----- No-----Dosis-----
Bromuro de ipratropium-----Si-----No-----Dosis-----
Combinación de B2+ Bromuro de ipratropium-----No broncodilatadores-----
Se realiza técnica de espirometría: Simple-----Compuesta-----
Pre- broncodilatador-----Post- broncodilatador-----
Cuantas veces ha realizado el test: Primera vez: -----Semanal-----
Mensual-----Trimestral-----Anual-----
Grado de comprensión del test: Nada----- Poco-----
Mucho----- lo entiende-----No le entiende-----
Cooperación del paciente: Colabora: si -----No-----
Realiza la técnica de espirometría: de pie-----o sentado-----

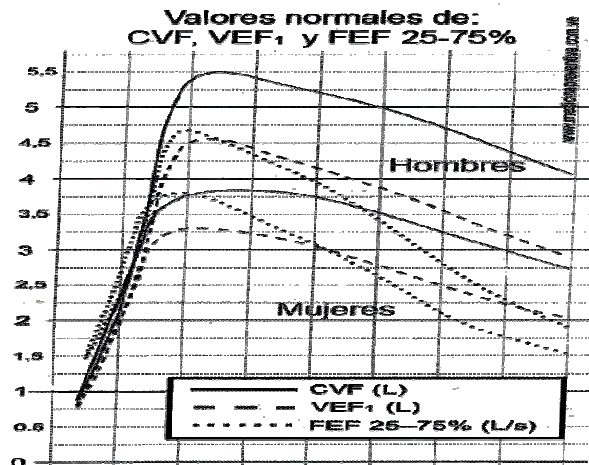
EVALUACIÓN HEMODINÁMICA

Signos vitales	Pre	Post espirometría
T/A		
F.C		
F.R		
SO2%		

VALORES DE REFERENCIA

SEXO MASCULINO	VALOR BASAL	ERROR ESTANDAR	pre	post
FVC	0.72	0.53		
FEV1	0.75	0.451		
FEV/FVC%	0.40	5.36		
FEF25-75%	0.55	1.0		
PEF	0.47	1.47		
FEF50%FVC	0.47	1.30		

SEXO FEMENINO	VALOR BASAL	ERROR ESTANDAR	pre	post
FVC	0.75	0.403		
FEV1	0.82	0.315		
FEV/FVC	0.54	5.31		
FEF25-75%	0.70	0.68		
PEF	0.47	1.04		
FEF50%FVC	0.56	0.925		



COMPLICACIONES A PRESENTARSE

	Pre	Trans	Post espirometría
Dolor toracico			
No dolor			
Muy leve			
Leve			
Moderada			
Severa			
Muy severa			

	Pre	Trans	Post espirometría
Exceso de tos			
Muy Leve			
Moderado			
Severo			

	Pre	Trans	Post espirometría
Broncoespasmo			
Leve			
Moderado			
Severo			

	Pre	Trans	Post espirometría
Neumotórax			

	Pre	Trans	Post espirometría
Sincope			

	Pre	Trans	Post espirometría
Dolor de cabeza			
Leve			
Moderado			
Severo			

	Pre	Trans	Post espirometría
Nauseas			
Leve			
Moderado			
Severo			

	Pre	Trans	Post espirometría
Vomito			
Leve			
Moderado			
Severo			

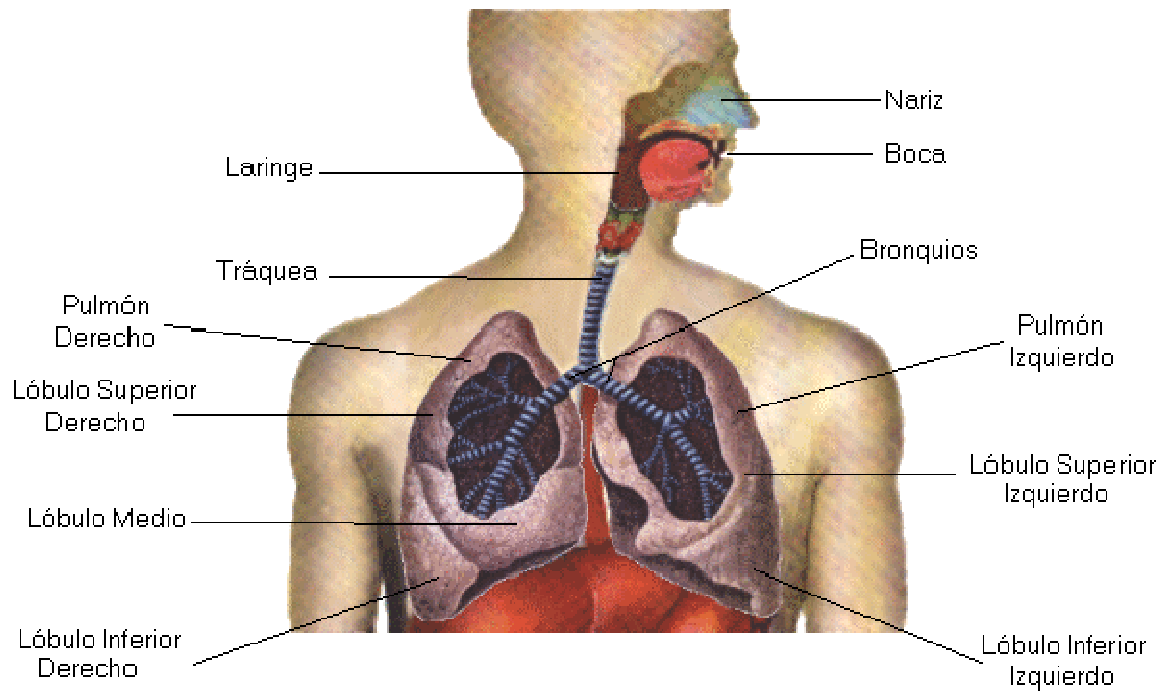
	Pre	Trans	Post espirometría
Cansancio			
Leve			
Moderado			
Severo			

	Pre	Trans	Post espirometría
Mareo			
Leve			
Moderado			
severo			

	Pre	Trans	Post espirometría
Fatiga			
Leve			
Moderado			
severo			

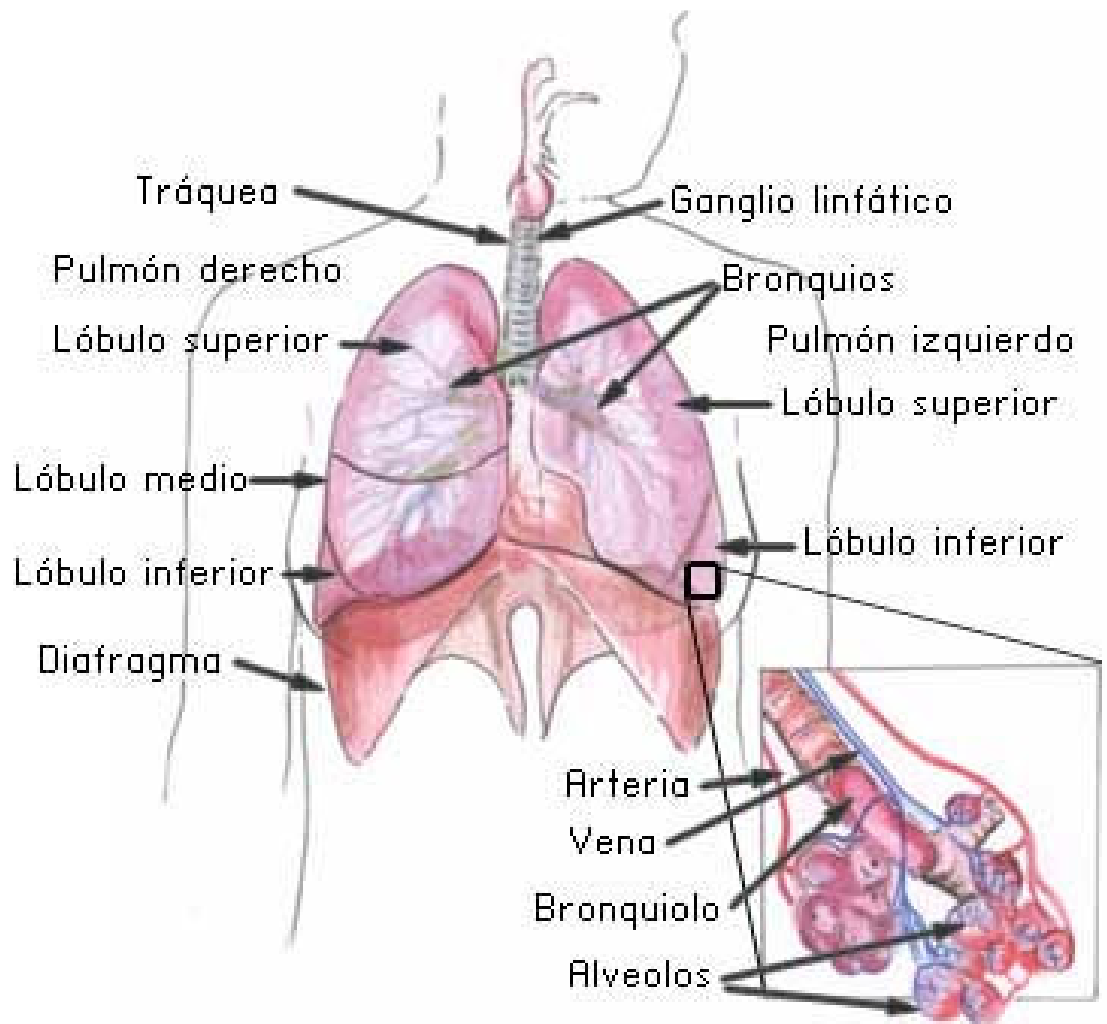
Observación: -----

ANEXO 4.
ANATOMÍA PULMONAR



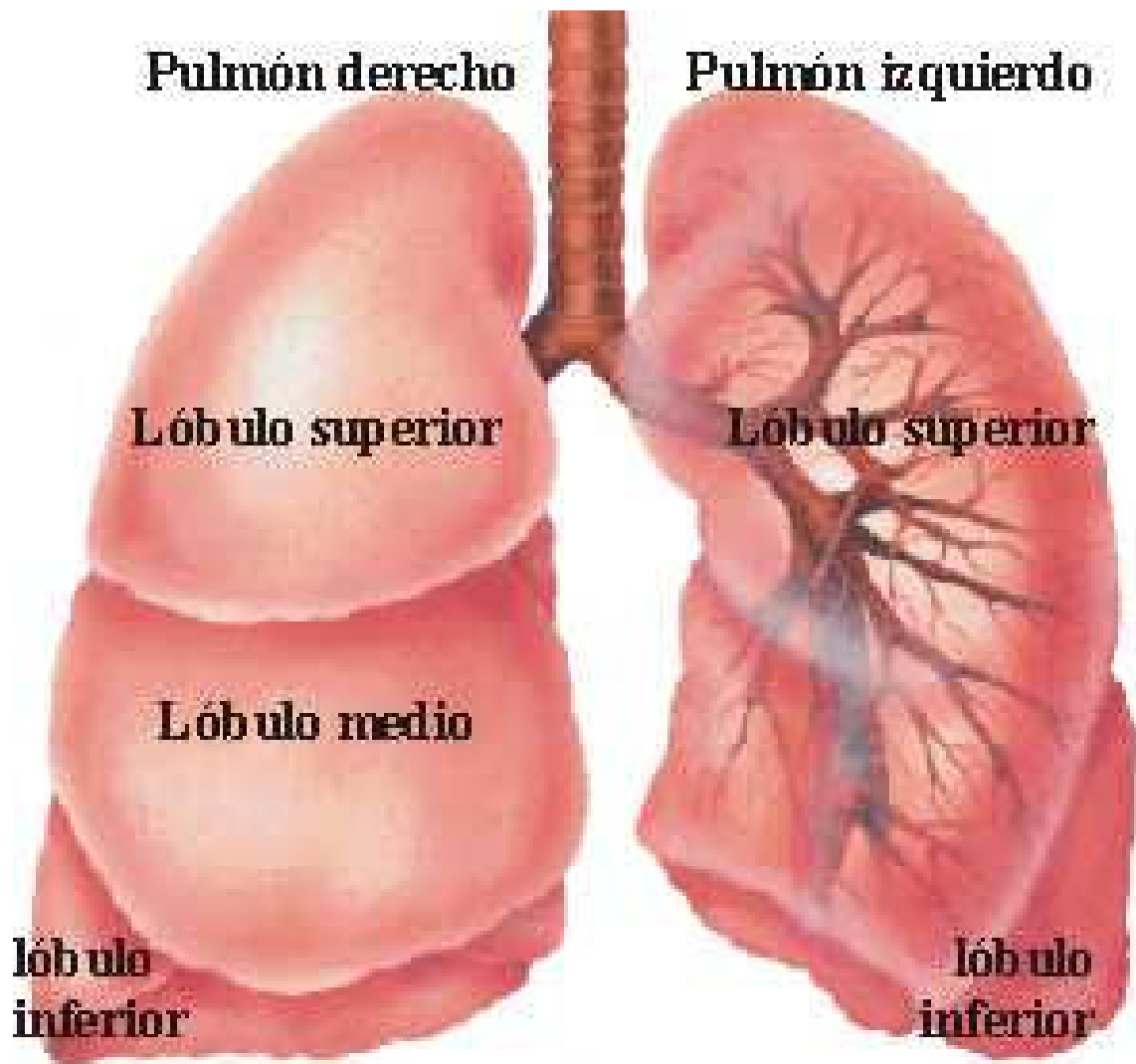
ANEXO 5.

BRONQUIOS Y SUS RAMIFICACIONES



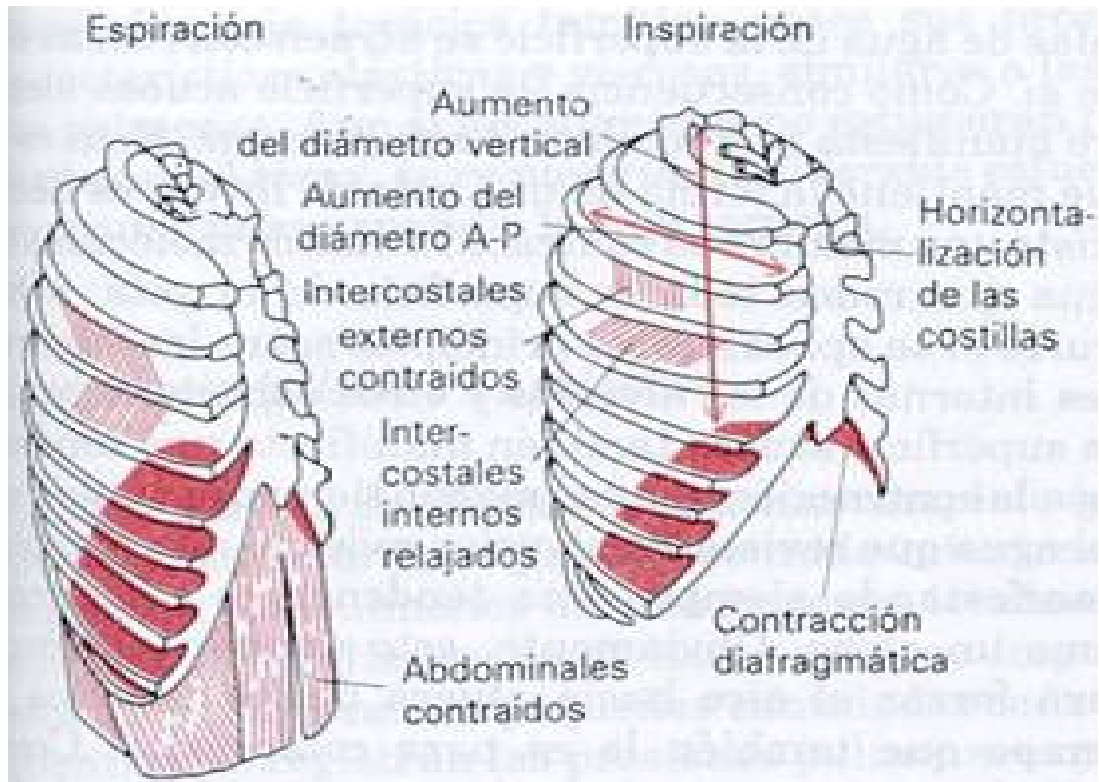
© Patricia Sádaba Alcaraz

ANEXO 6.
EL PULMÓN

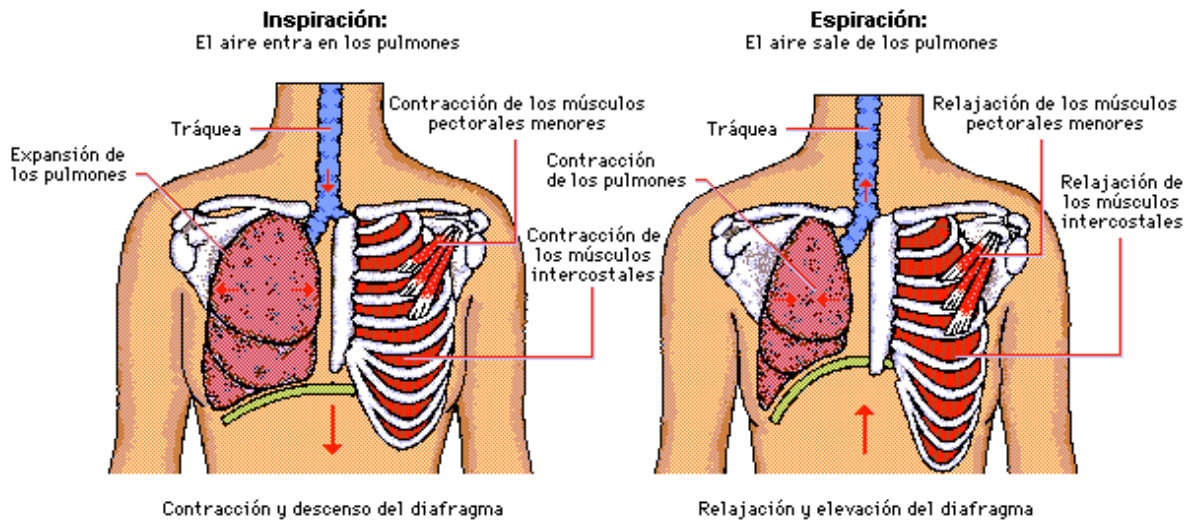


ANEXO 7.

MECÁNICA DE LA VENTILACIÓN PULMONAR

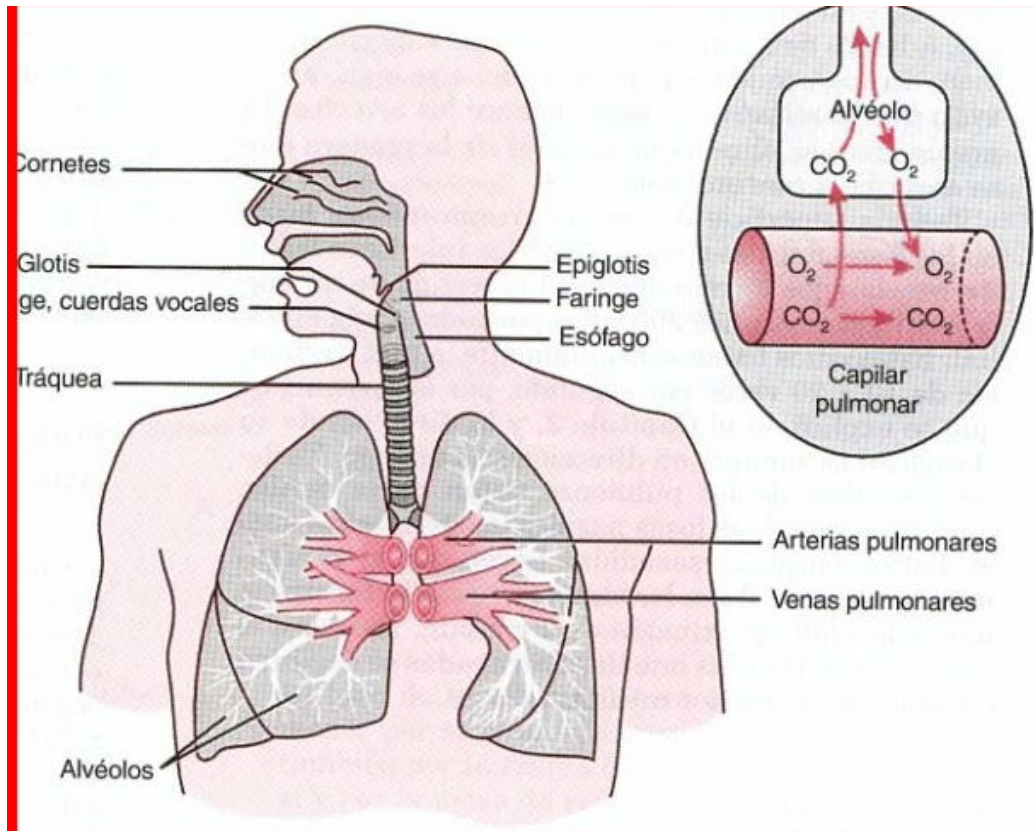


MÚSCULOS DE LA RESPIRACIÓN

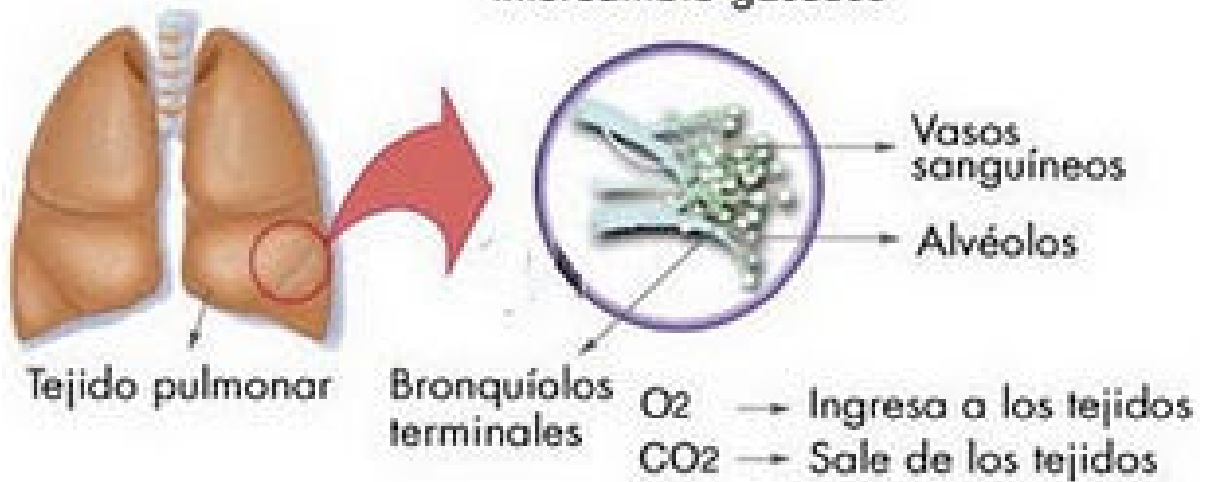


ANEXO 8.

DIFUSIÓN PULMONAR



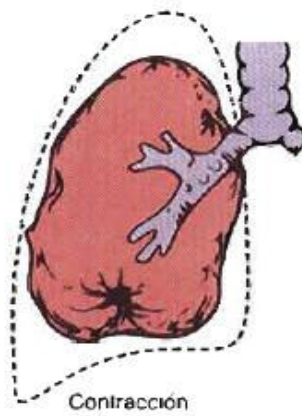
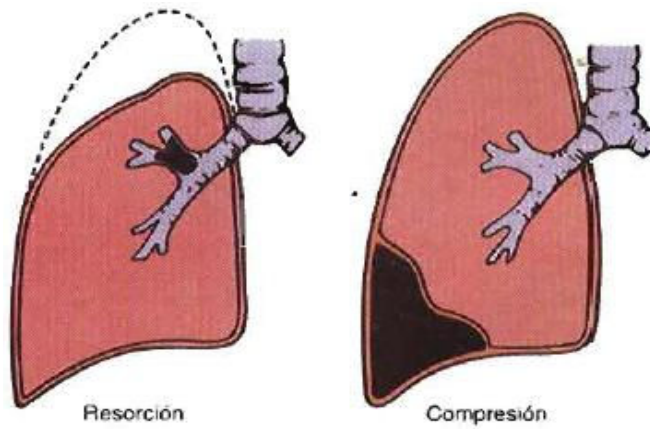
Intercambio gaseoso



ANEXO 9.

ENFERMEDADES PULMONARES RESTRICTIVAS

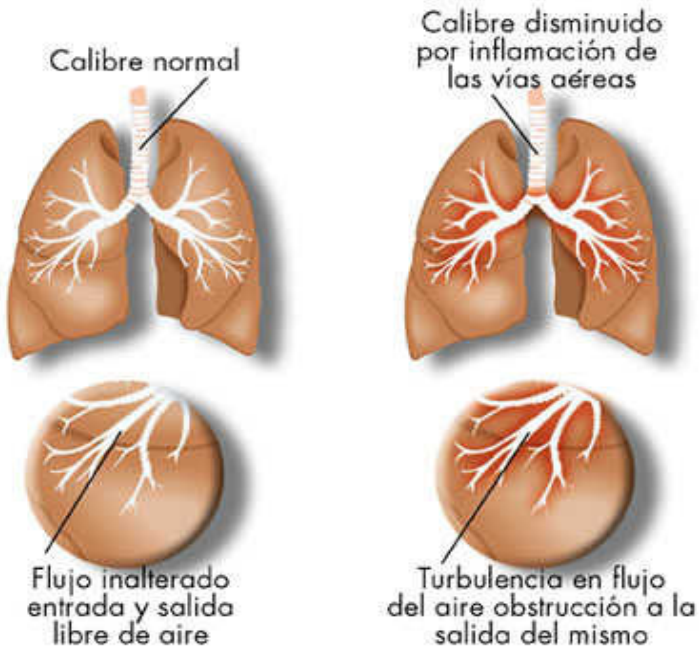
ATELETACIA



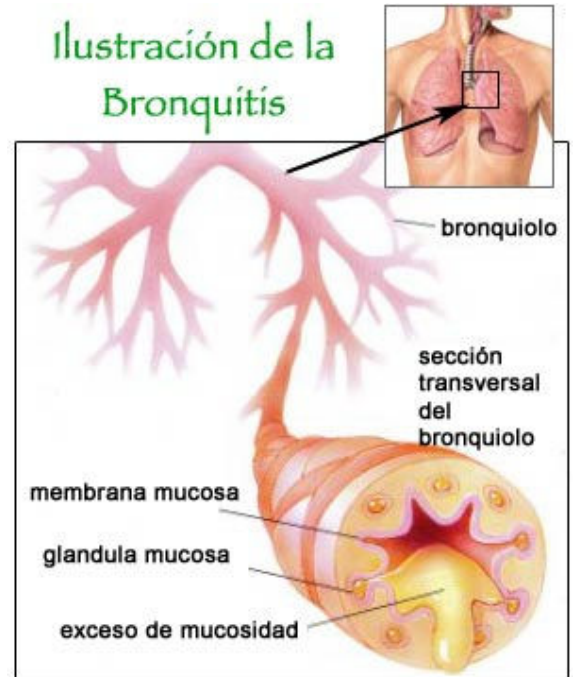
ANEXO 10.

ENFERMEDADES PULMONARES OBSTRUCTIVAS

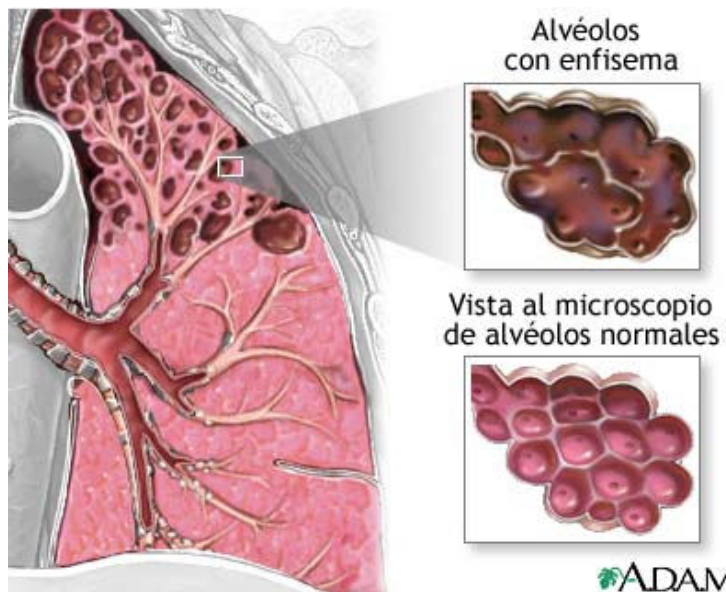
ASMA BRONQUIAL



BRONQUITIS



ENFISEMA



ANEXO 11.

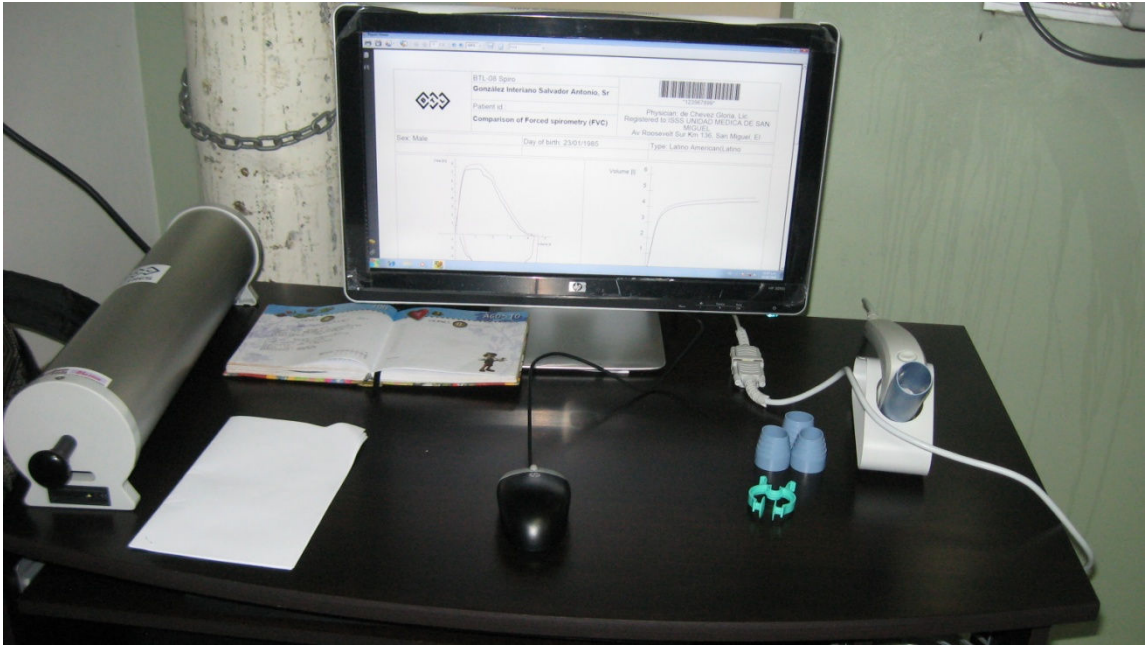
TIPOS DE ESPIRÓMETRO ESPIRÓMETRO DE VOLUMEN



ESPIRÓMETRO DE FLUJO



ANEXO 12.
ESPIRÓMETRO DIGITAL

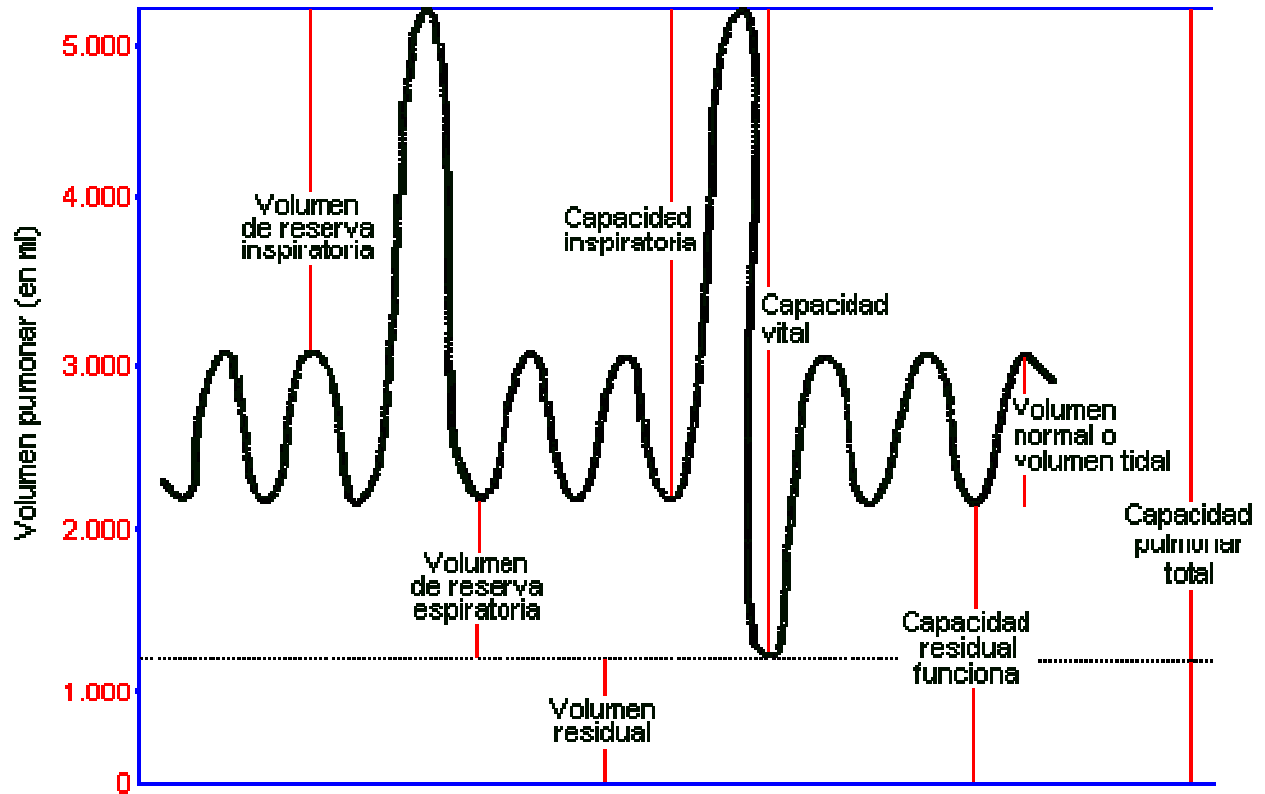


Es un espirómetro digital que contiene una boquilla, con uno filtro desechable y pinzas nasales, como se puede observar.



ANEXO 13.

VOLÚMENES Y CAPACIDADES PULMONARES



ANEXO 14.
TÉCNICA DE ESPIROMETRÍA



ANEXO 15

PREPARACIÓN DEL PACIENTE

