



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA:**

TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA

**TITULO:**

“APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRESIÓN INSPIRATORIA MÁXIMA Y EJERCICIOS KINESIOTERAPÉUTICOS EN HEMOTÓRAX POR TRAUMA CERRADO EN PACIENTES ATENDIDOS EN CIRUGÍA CARDIO TORÁCICA EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES EUGENIO ESPEJO EN EL PERÍODO DE ABRIL A SEPTIEMBRE DEL 2013”

**TESINA DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADO EN TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

**AUTOR:**

MERWIN ALEJANDRO VALENCIA ROBALINO.

**TUTOR:**

Dr. FAUSTO MALDONADO.

Riobamba, Noviembre del 2013



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA: TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

**TITULO:**

**“APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE PRESIÓN INSPIRATORIA  
MÁXIMA Y EJERCICIOS KINESIOTERAPEUTICOS EN  
HEMOTÓRAX POR TRAUMA CERRADO EN PACIENTES  
ATENDIDOS EN CIRUGÍA CARDIO TORACICA EN EL  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES EUGENIO ESPEJO EN EL  
PERIODO DE ABRIL A SEPTIEMBRE DEL 2013”**

**TESINA DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE LICENCIADO EN TERAPIA FÍSICA Y  
DEPORTIVA**

**CALIFICACIÓN DEL TRIBUNAL**

**Lic. Patricio Jami**

\_\_\_\_\_  
**CALIFICACIÓN**

\_\_\_\_\_  
**FIRMA**

**Dr. Fausto Maldonado**

\_\_\_\_\_  
**CALIFICACIÓN**

\_\_\_\_\_  
**FIRMA**

**Dr. Celio García**

\_\_\_\_\_  
**CALIFICACIÓN**

\_\_\_\_\_  
**FIRMA**

## **DERECHO DE AUTORÍA**

Yo, Merwin Alejandro Valencia Robalino,  
soy responsable de todo el contenido  
de este trabajo investigativo, los derechos  
de autoría pertenecen a la Universidad  
Nacional de Chimborazo.

## **DEDICATORIA**

La presente tesis se la dedico a todas las personas que siempre estuvieron a mi lado, a mis amigos a mis compañeros a mi familia a mis padres que siempre me apoyaron en todo a Fernanda por ser mi compañera, pero en especial a mi hija Keyla que es el motor de mi vida.

## **AGRADECIMIENTO**

Primero un agradecimiento especial a Dios  
que me dio vida, salud pero en especial  
una familia hermosa y puso en mi camino  
personas especiales como Lcda. Rosita Mafla  
por todos sus consejos y guías, a mi madre  
que sin su ayuda no estaría aquí y a  
Fernanda por siempre darme fuerza para continuar.

## RESUMEN

La aplicación de técnicas de presión inspiratoria máxima y ejercicios kinesioterapéuticos en hemotórax por trauma cerrado en pacientes atendidos en cirugía cardiotorácica en el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo en el período de abril a septiembre del 2013 se llevó a cabo con el propósito de ayudar a una pronta recuperación del paciente con la eliminación de la sangre del espacio pleural. El Hemotórax por trauma cerrado es una patología que afecta a la población de una edad adulta media es decir en edad productiva. Siendo el hemotórax un sangrado hacia la cavidad torácica entre el pulmón y la pared interna del tórax se clasifica de acuerdo con la cantidad de sangre presente en mínimo, moderado o masivo. Siendo el Insentivometro y los ejercicios kinesioterapéuticos el principal tratamiento aumentando la resistencia y el tiempo de la terapia según la resistencia del paciente. Este proyecto se elaboró con el método deductivo- inductivo y un procedimiento analítico siendo una investigación descriptiva investigativa. En la presente investigación se tomó la población total de 32 pacientes que ingresaron en el área de Cirugía Cardiotorácica del Hospital De Especialidades Eugenio Espejo, obteniendo el 84% de pacientes de sexo masculino y es 16% de sexo femenino siendo los accidentes de tránsito la mayor causa con el 72% y las caídas de altura la segunda causa con el 19% por lo que se les aplico las técnicas y ejercicios ya mencionados obteniendo resultados favorables para la recuperación del paciente mejorando su ventilación y disminuyendo el trabajo respiratorio por lo cual su saturación mejorara y su recuperación será rápida, por lo que 19% fue atendido en tan solo 6 días hasta recibir el alta y solo el 3% tuvo que ser atendido por 11 días hasta que fueran dado de alta. Por lo que las sesiones de fisioterapia más el insentivometro son indispensables para la mejoría de los pacientes.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPITULO I .....	2
1. PROBLEMATIZACIÓN .....	2
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	2
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	3
1.3 OBJETIVOS .....	3
1.3.1 Objetivo General .....	3
1.3.2 Objetivos Específicos .....	3
1.4 JUSTIFICACIÓN .....	4
CAPITULO II .....	5
2 MARCO TEÓRICO .....	5
2.1 POSICIONAMIENTO PERSONAL .....	5
2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	5
2.2.1 Anatomía De La Vía Aérea .....	6
2.2.2 Caja Torácica .....	11
2.2.3 Músculos De La Respiración .....	11
2.2.4 Músculos productores de la fase inspiratoria. ....	11
2.2.5 Músculos facilitadores de la fase inspiratoria. ....	13
2.2.6 Músculos Accesorios De La Fase Inspiratoria O Accesorios De Primer Orden .....	13
2.2.7 Músculos Accesorios De La Inspiración De Segundo Orden ....	14
2.2.8 Músculos Productores De La Fase Espiratoria .....	14
2.2.9 Fisiología De La Respiración .....	15
2.2.9.1 Mecánica .....	15
2.2.9.2 Componentes del sistema respiratorio: .....	16
2.2.9.3 Sistema Respiratorio .....	16
2.2.9.4 Vías aéreas: .....	16
2.2.9.5 Pulmón .....	17
2.2.9.6 Ventilación-Perfusión .....	18
2.2.9.7 Sistema nervioso central y periférico: .....	19
2.2.9.8 Componente Músculo Esquelético .....	21
2.2.10 Factores Que Intervienen En La Respiración .....	22
2.2.10.1 Mecánica de la respiración. ....	22
2.2.10.2 Mecánica De La Respiración Diafragmática .....	27
2.2.10.3 Mecánica De La Respiración Costal .....	27
2.2.10.4 Columna Y Parrilla Costal .....	28
2.2.10.5 Sustancia Tensoactiva .....	28
2.2.11 Evaluación Del Paciente .....	28
2.2.11.1 Auscultación Del Tórax .....	28
2.2.11.2 Sonidos Anormales .....	29
2.2.11.3 Ruidos Agregados .....	29
2.2.12 Valoración radiológica del tórax y diagnostico .....	30

2.2.12.1	Imágenes de referencia.....	30
2.2.13	Observación Mediante Búsqueda Dirigida.....	31
2.2.14	Identificación Radiológica En Lesiones Torácicas.....	32
2.2.14.1	Tráquea y bronquios .....	32
2.2.15	Espacios pleurales y parénquima pulmonar .....	32
2.2.15.1	Espacio pleural .....	32
2.2.15.2	Parénquima Pulmonar .....	32
2.2.15.3	Mediastino .....	33
2.2.15.4	Diafragma .....	33
2.2.15.5	Tórax Óseo.....	33
2.2.15.6	Atelectasia .....	33
2.2.15.7	Derrame pleural .....	35
2.2.16	Semiología.....	36
2.2.16.1	Síntomas Y Signos.....	37
2.2.16.2	Mecanismos Lesionales .....	37
2.2.16.3	Lesiones Más Frecuentes Por Golpe Directo .....	37
2.2.16.4	Lesiones por Desaceleración .....	37
2.2.16.5	Hipoxia .....	38
2.2.16.6	Hipoxemia.....	38
2.2.16.7	Hipotensión Arterial.....	38
2.2.16.8	Hipercapnia .....	38
2.2.16.9	Taquicardia.....	38
2.2.16.10	Disnea .....	38
2.2.16.11	Trauma Cerrado .....	39
2.2.16.12	Hemotórax .....	39
2.2.17	Complicaciones Frecuentes en el Hemotórax.....	40
2.2.17.1	Atelectasia Pulmonar .....	40
2.2.17.2	Paquipleuritis o engrosamiento pleural.....	40
2.2.17.3	Empiema.....	40
2.2.17.4	Shock.....	40
2.2.18	Generalidades De La Colocación De Un Tubo Torácico .....	41
2.2.19	EL Drenaje Torácico .....	43
2.2.20	Ejercicios Kinesioterapéuticos En Terapia Respiratoria .....	43
2.2.20.1	Fase I De Ejercicios Diafragmáticos .....	45
2.2.20.2	Fase II De Ejercicios Diafragmáticos .....	48
2.2.20.3	Ejercicios Respiratorios No Específicos .....	48
2.2.20.4	Primer Grupo.....	49
2.2.20.5	Segundo Grupo .....	50
2.2.20.6	Tercer Grupo .....	51
2.2.20.7	Ejercicios Para La Musculatura Accesorias De La Espiración (Abdominales).....	52
2.2.20.8	Ejercicios De Juego Costal.....	57
2.2.20.9	Ejercicios De Tos Asistida .....	58
2.2.20.10	Enseñar una tos eficaz.....	59
2.2.21	Utilización Del Insentivometro .....	60
2.3	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	60



2.4	HIPÓTESIS.....	61
2.5	VARIABLES.....	61
2.5.1	Variable Independiente .....	61
2.5.2	Variable Dependiente .....	61
2.6	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES .....	62
CAPITULO III .....		64
3.	MARCO METODOLÓGICO .....	64
3.1	MÉTODO CIENTÍFICO.....	64
3.1.1	Tipo De Investigación .....	64
3.1.2	Diseño De La Investigación .....	64
3.1.3	Tipo De Estudio .....	64
3.2	POBLACIÓN Y MUESTRA .....	64
3.3	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PAR LA RECOLECCIÓN DE DATOS .....	64
3.3.1	Técnicas: .....	64
3.3.2	Instrumentos: .....	64
3.4	TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	64
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	112
4.1	CONCLUSIONES.....	112
4.2	RECOMENDACIONES.....	112
BIBLIOGRAFÍA .....		113
LINFOGRAFÍA .....		115
ANEXOS.....		116

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1: TIPOS DE FIBRAS MUSCULARES .....	44
Tabla 3-1: TERAPIA RESPIRATORIA    REGISTRO DE PACIENTE 01 .....	66
Tabla 3-2: TERAPIA RESPIRATORIA    REGISTRO DE PACIENTE 02 .....	67
Tabla 3-3: TERAPIA RESPIRATORIA    REGISTRO DE PACIENTE 03 .....	68
Tabla 3-4 TERAPIA RESPIRATORIA    REGISTRO DE PACIENTE 04 .....	69
Tabla 3-5: TERAPIA RESPIRATORIA    REGISTRO DE PACIENTE 05 .....	70
Tabla 3-6 TERAPIA RESPIRATORIA    REGISTRO DE PACIENTE 06 .....	71
Tabla 3-7 TERAPIA RESPIRATORIA    REGISTRO DE PACIENTE 07 .....	72
Tabla 3-8 TERAPIA RESPIRATORIA    REGISTRO DE PACIENTE 08 .....	73
Tabla 3-9: TERAPIA RESPIRATORIA    REGISTRO DE PACIENTE 09 .....	74
Tabla 3-10: TERAPIA RESPIRATORIA    REGISTRO DE PACIENTE 10 ..	75
Tabla 3-11: TERAPIA RESPIRATORIA    REGISTRO DE PACIENTE 11 ..	76
Tabla 3-12: TERAPIA RESPIRATORIA    REGISTRO DE PACIENTE 12 ..	77
Tabla 3-13: TERAPIA RESPIRATORIA    REGISTRO DE PACIENTE 13 ..	78
Tabla 3-14 TERAPIA RESPIRATORIA    REGISTRO DE PACIENTE 14 .....	79
Tabla 3-15: TERAPIA RESPIRATORIA    REGISTRO DE PACIENTE 15 ..	80
Tabla 3-16: TERAPIA RESPIRATORIA    REGISTRO DE PACIENTE 16 ..	81
Tabla 3-17: TERAPIA RESPIRATORIA    REGISTRO DE PACIENTE 17 ..	82
Tabla 3-18: TERAPIA RESPIRATORIA    REGISTRO DE PACIENTE 18 ..	83
Tabla 3-19 TERAPIA RESPIRATORIA    REGISTRO DE PACIENTE 19 .....	84
Tabla 3-20: TERAPIA RESPIRATORIA    REGISTRO DE PACIENTE 20 ..	85
Tabla 3-21: TERAPIA RESPIRATORIA    REGISTRO DE PACIENTE 21 ..	86
Tabla 3-22: TERAPIA RESPIRATORIA    REGISTRO DE PACIENTE 22 ..	87
Tabla 3-23: TERAPIA RESPIRATORIA    REGISTRO DE PACIENTE 23 ..	88

Tabla 3-24: TERAPIA RESPIRATORIA	REGISTRO DE PACIENTE 24	..89
Tabla 3-25: TERAPIA RESPIRATORIA	REGISTRO DE PACIENTE 25	..90
Tabla 3-26: TERAPIA RESPIRATORIA	REGISTRO DE PACIENTES 26	91
Tabla 3-27: TERAPIA RESPIRATORIA	REGISTRO DE PACIENTE 27	..92
Tabla 3-28: TERAPIA RESPIRATORIA	REGISTRO DE PACIENTE 28	..93
Tabla 3-29: TERAPIA RESPIRATORIA	REGISTRO DE PACIENTE 29	..94
Tabla 3-30: TERAPIA RESPIRATORIA	REGISTRO DE PACIENTE 30	..95
Tabla 3-31: TERAPIA RESPIRATORIA	REGISTRO DE PACIENTES 31	96
Tabla 3-32: TERAPIA RESPIRATORIA	REGISTRO DE PACIENTE 32	..97
Tabla 3-33: PORCENTAJE DE PACIENTES CON HEMOTORAX POR EDAD.....		98
Tabla 3-34: PORCENTAJE DE PACIENTES CON HEMOTÓRAX POR GÉNERO .....		99
Tabla 3-35: CAUSA MÁS FRECUENTE DE HEMOTÓRAX POR TRAUMA CERRADO EN PACIENTES DEL HEE .....		100
Tabla 3-36: DIAS DE TRATAMIENTO APLICADO EN LOS PACIENTES		101
Tabla 3-37: OTRAS PATOLOGÍAS O TRAUMAS QUE SE PRESENTAN CON HEMOTÓRAX.....		103
Tabla 3-38: CUANTIFICACIÓN DEL DRENAJE DE LOS PACIENTES .....		105
Tabla 3-39: DRENAJES AL FINAL DEL TRATAMIENTO .....		105
Tabla 3-40: RADIOGRAFÍAS DE CONTROL DESPUES DEL TRATAMIENTO .....		106

### ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfico 3-1: GRÁFICO DE PORCENTAJE DE EDAD.....	98
---	----

Gráfico 3-2: PORCENTAJE DE PACIENTES CON HEMOTÓRAX POR GÉNERO .....	99
Gráfico 3-3: CAUSA MÁS FRECUENTE DE HEMOTÓRAX POR TRAUMA CERRADO EN PACIENTES DEL HEE .....	100
Gráfico 3-4: DIAS DE TRATAMIENTO APLICADO EN LOS PACIENTES	101
Gráfico 3-5 OTRAS PATOLOGÍAS O TRAUMAS QUE SE PRESENTAN CON HEMOTÓRAX .....	103
Gráfico 3-6: CUANTIFICACIÓN DEL DRENAJE DE LOS PACIENTES .....	105
Gráfico 3-7: DRENAJES AL FINAL DEL TRATAMIENTO .....	105
Gráfico 3-8: RADIOGRAFÍAS DE CONTROL DESPUES DEL TRATAMIENTO .....	106

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 2-1: TRÁQUEA .....	6
Imagen 2-2: TRÁQUEA Y BRONQUIOS MAYORES .....	8
Imagen 2-3 PULMONES .....	9
Imagen 2-4: PLEURA .....	10
Imagen 2-5: DIAFRAGMA .....	12
Imagen 2-6: AUMENTO DEL DIÁMETRO LONGITUDINAL ANTEROPOSTERIOR, PO LA ELEVACIÓN DE LAS COSTILLAS SUPERIORES. LA CONTRACCIÓN DE LOS MÚSCULOS INTERCOSTALES EXTRENOS ACERCA LOS PUNTOS A Y B. ....	23
Imagen 2-7: ESPIRACIÓN E INSPIRACIÓN TORÁXICA .....	25
Imagen 2-8: ESPIRACIÓN E INSPIRACIÓN ABDOMINAL .....	25
Imagen 2-9: referencAS ANATÓMICAS EN RAYOS X .....	31
Imagen 2-10: IMAGEN DE RAYOS X DE PULMONES .....	35
Imagen 2-11: DRENAJE TORÁXICO .....	43
Imagen 2-12: EJERCICIOS DIAFRAGMÁTICOS .....	46
Imagen 2-13: EJERCICIO DE INSPIRACIÓN Y ESPIRACIÓN .....	47
Imagen 2-14: EJERCICIO DE INSPIRACIÓN Y ESPIRACIÓN EN POSICIÓN DECÚBITO SUPINO .....	47
Imagen 2-15: EJERCICIOS DIAFRAGMÁTICOS .....	48
Imagen 2-16: EJERCICIOS RESPIRATORIOS NO ESPECÍFICOS .....	49
Imagen 2-17: EJERCICIO 6 .....	51
Imagen 2-18: EJERCICIO 9 .....	51
Imagen 2-19: EJERCICIOS DE ESPIRACIÓN ABDOMINAL REFORZADOS .....	52

Imagen 2-20: EJERCICIO DE ABDOMINALES INFERIORES .....	53
Imagen 2-21: EJERCICIO EN DECÚBITO SUPINO.....	54
Imagen 2-22: EJERCICIO MODIFICADO .....	54
Imagen 2-23: EJERCICIO CON LAS CADERAS EN FLEXIÓN COMPLETA .....	55
Imagen 2-24: EJERCICIO DE FLEXIÓN Y ROTACIÓN DEL TRONCO .....	55
Imagen 2-25: EJERCICIO DE FLEXIÓN DE CADERA Y RODILLA DE UN LADO.....	56
Imagen 2-26: EJERCICIO CON MOVIMIENTO DE FLEXO-EXTENSIÓN DE MI DERECHO .....	56
Imagen 2-27: EJERCICIO EN MOVIMIENTO DE TIJERA .....	57
Imagen 2-28: EJERCICIO DE JUEGO COSTAL .....	57
Imagen 2-29: EJERCICIO DE JUEGO COSTAL EN BIPEDESTACIÓN.....	58
Imagen 2-30: EJERCICIOS PARA EFECTUAR UNA TOS EFICAZ.....	59
Imagen 2-31: INCENTIVOMETRO.....	60

## INTRODUCCIÓN

El hemotórax por trauma cerrado es de importancia en la actual sociedad, ya que ninguna persona está libre de sufrirlo.

Los estudios en Europa realizados en cuanto a trauma de tórax se refieren, demuestran que los traumas cerrados son más frecuentes que los abiertos, por los elevados índices de accidentes de tránsito, el tratamiento es similar al que se realiza en nuestro país.

Las estadísticas del hospital Eugenio Espejo demuestran que, los traumas abiertos de tórax son más frecuentes por un alto porcentaje de eventos violentos en la sociedad, sean estos asaltos, peleas, etc.; los cuales son de baja energía ya que se producen por heridas de armas cortopunzantes o de fuego.

Sin embargo el trauma cerrado de tórax no pierde su relevancia a pesar de tener un menor número de casos, porque son el resultado de impactos de alta energía como caídas de altura, accidentes laborales, deportivos y sin dejar de lado los accidentes de tránsito sean de automóvil o motocicleta. El hemotórax es la colección sanguínea en el espacio pleural provocada por el traumatismo. Como fisioterapeutas el aporte que podemos brindar al paciente es una guía para la adecuada y eficaz realización kinesioterapéuticos para esta patología posterior a la colocación del tubo torácico.

Este proyecto es viable y factible porque cuenta con condiciones favorables como la aprobación por parte de la Escuela de Tecnología Médica, del líder del Servicio de Cirugía Cardiorrespiratoria, y con un número de pacientes adultos jóvenes.

Esta investigación contiene cuatro capítulos:

Capítulo I consta de la problematización, objetivo general y específicos.

Capítulo II contiene el marco teórico, posicionamiento teórico personal, definición de términos básicos, hipótesis y variables.

Capítulo III está conformado por el marco metodológico, método, método, población y muestra, técnica y recolección de datos, análisis e interpretación de resultados y la comprobación de la hipótesis.

Capítulo IV está constituido por conclusiones y recomendaciones.

Se concluye el esquema del proyecto con la fuente bibliográfica del cual reúne a un listado de fuentes importantes, necesarias e interpretadas para estructurar el marco teórico.

## **CAPITULO I**

### **1. PROBLEMATIZACIÓN**

#### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El trauma cerrado o contundente resulta de la aplicación de energía sobre los tejidos. Lo cual los lesiona, sin violar su integridad. La lesión se produce por mecanismos de dispersión de la energía cinética, compresión, aceleración y desaceleración, compresión, impacto de alta velocidad, penetración de baja velocidad y electrocutamiento.

La presencia de la sangre en el espacio pleural, espacio que existe entre la pleura visceral y la pleura parietal; en un paciente traumatizado puede ser secundaria a laceraciones pulmonares con sangrado de vasos del parénquima o, menos frecuente, a lesiones de vasos sistémicos: Intercostales, mamaria interna, hilio pulmonar, aorta o corazón.

Los traumatismos torácicos son causa importante de morbilidad y mortalidad, constituye un gran problema de salud pública, y es una de las primeras causas de mortalidad en las personas de edad productiva en nuestro país.

Los antecedentes que maneja la Organización Mundial de la Salud OMS señalan que en el mundo mueren aproximadamente 1.2 millones de personas y entre 20-50 millones padecen traumatismos no mortales anualmente, producto de accidentes de tránsito.

Tal realidad no escapa a Ecuador; lo grave es que, el denominador común de responsabilidad, es un factor humano.

Según el informe de la Organización Panamericana de la salud presentado en el 2009 (basado en fuentes oficiales como INEC y Ministerio de Salud del año 2005 y 2006), en el Ecuador en el año 2006, se reportan 1801 víctimas mortales por accidentes de tránsito, de éstas 74% fueron hombres y 26% mujeres.

Para el año 2009: en el Ecuador se registraron 4.693 accidentes de tránsito a nivel nacional, excepto de la provincia del Guayas, información que se concreta en la Comisión de tránsito del Guayas (CTG). La ingesta de bebidas alcohólicas se establece como la causa más importante para la accidentabilidad, alcanzando el 60,98% de las causas concurrente de accidentes de tránsito.

La Organización Panamericana de la Salud OPS para la región de las Américas en 2009, presento el "Informe sobre el Estado de la Seguridad Vial



en la región de las Américas, evidenciando que los traumatismos causados por el tránsito son una de las primeras causas de mortalidad en la región, sobre todo en el grupo de 5 a 44 años, responsable anual de 142.252 muertos y un número estimado de lesionados de más de 5 millones, alcanzando una tasa de mortalidad de 15,8 por 100.000 habitantes.

Su frecuencia, que seguramente será cada vez mayor debido tanto a la violencia, como a los traumatismos fruto de los accidentes de tránsito inherentes a la causa más común del hemotórax, pero además existen otras causas tales como el cáncer pulmonar o cáncer pleural, pacientes con un defecto en el mecanismo de coagulación de la sangre, una cirugía torácica o del corazón, así como un infarto pulmonar (muerte del tejido pulmonar).

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cómo ayuda la aplicación de técnicas de presión inspiratoria máxima y ejercicios Kinesioterapéuticos en hemotórax por trauma cerrado en pacientes de Cirugía Cardiorádica atendidos en el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo en el periodo de Abril a Septiembre del 2013?

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo General**

Determinar la importancia de la aplicación de técnicas de presión inspiratoria máxima y ejercicios kinesioterapéuticos en hemotórax por trauma cerrado en pacientes de Cirugía Cardiorádica atendidos en el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo en el periodo de Abril a Septiembre del 2013.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Determinar la prevalencia de hemotórax postraumática estratificado por edad, sexo, causas y cuantificación.
- Aplicar ejercicios kinesioterapéuticos ejercicios diafragmáticos para la musculatura accesoria de la espiración en hemotórax en trauma cerrado para analizar las ventajas de su aplicación en la rápida evacuación de sangre del espacio pleural.
- Valorar el impacto del tratamiento en base de terapia respiratoria y técnicas de inspiración máxima en hemotórax por trauma cerrado con tubo torácico.

## **1.4 JUSTIFICACIÓN**

La Universidad Nacional de Chimborazo tiene como requisito indispensable dentro del cumplimiento de su p nsum académico para la culminación de la preparación pre-profesional de los y las estudiantes de 4 año de Terapia Física la realización de un proyecto investigativo operativo.

El proyecto está motivado por la creciente incidencia de hemotórax por trauma cerrado provocados por varias causas, entre las cuales tenemos accidentes de tránsito, el aumento de la violencia acompañados de estados de embriaguez, caídas de alturas que causan este problema de salud.

La intervención del Fisioterapista con la técnica apropiada y la utilización de los ejercicios respiratorios en el tratamiento evitara las complicaciones que incluso pueden llevar a la muerte del paciente.

Siendo la atelectasia una complicación pulmonar común post trauma torácico, que puede repercutir en la función pulmonar es importante determinar con evidencia científica cual es la mejor técnica de fisioterapia respiratoria mediante el uso de ejercicio respiratorios.

En el caso de que no haya existido un drenaje adecuado de la cavidad pleural y se prolongue el tiempo del mismo, puede desarrollarse un fibrotórax con la consiguiente repercusión funcional que puede precisar decorticación.

## **CAPITULO II**

### **2 MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 POSICIONAMIENTO PERSONAL**

Esta investigación se basa en teorías de conocimiento científico y de la investigación siendo esta el pragmatismo ya que no puede separarse la teoría de la práctica.

#### **2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

Es parte de la práctica médica en el que el terapeuta respiratorio formula un programa multidisciplinario adaptado a cada individuo, por el que basamos en un diagnóstico preciso, aplicando un tratamiento, un soporte emocional y educación, estabiliza o corrige los aspectos fisiológicos y psicopatológicos de las enfermedades pulmonares y pretende devolver al paciente la máxima capacidad funcional posible que le permita su incapacidad y su estado general.

También se encarga de la prevención y tratamiento de las enfermedades respiratorias tanto agudas como crónicas.

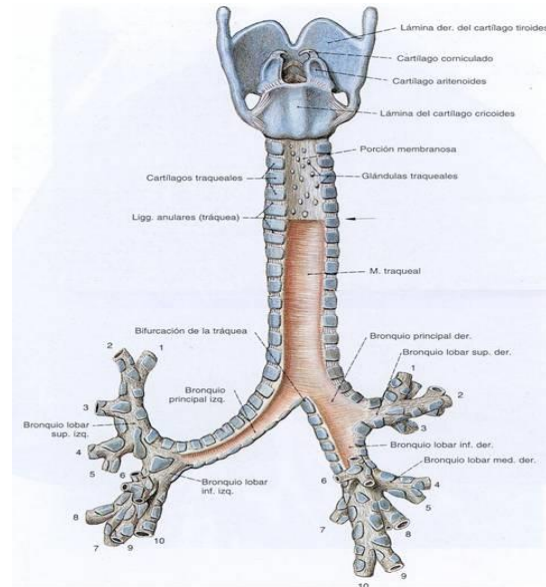
El trabajo investigativo epistemológicamente se fundamenta en la teoría del pragmatismo ya que no se puede separar la teoría de la práctica.

El desarrollo de este trabajo se constituye en temas y subtemas, conceptos y teorías que se relacionan con el tema a investigar como se muestra a continuación.

## 2.2.1 Anatomía De La Vía Aérea

### 2.2.1.1 Vía Aérea Inferior

#### IMAGEN 2-1: TRÁQUEA



**FUENTE:** MALDONADO, Fausto Dr. *Manual didáctico de Neumología Riobamba. CCE Benjamín Carrión Núcleo de Chimborazo, 2011. ISBN-978-9942-02-766-5.*

La tráquea es un tubo que se continúa con la laringe por arriba y que termina por división en los bronquios primarios dirigidos hacia cada pulmón.

Este órgano posee algunas características singulares como su alto grado de desplazamiento lateral y la posibilidad de sufrir estiramiento (hasta un 50%) sin sufrir estrechamiento de su luz. Esta elasticidad está garantizada de forma importante por la presencia de gran cantidad de fibras dispuestas longitudinalmente.

El diámetro de la luz queda garantizado por la presencia de 15 a 20 fíbulas cartilaginosas en forma de U. La pared posterior de la tráquea corresponde a la porción desprovista de cartilago, membranosa, rodeada de fibras musculares con gran poder constrictor más no dilatador.

El recubrimiento epitelial de la tráquea es de tipo ciliado pséudo estratificado con presencia de células caliciformes. En relación con este epitelio, al parecer las células caliciformes deben expulsar su contenido de moco de manera cíclica, de modo que cuando vierten su contenido en la superficie las células constitutivas del epitelio pierden su aspecto de ciliadas y mucosas. La apariencia de la superficie es de microvellosidades dispuestas de manera regular en la superficie libre por lo que han sido llamadas células en cepillo.

Los troncos bronquiales constituyen la porción de las vías respiratorias desde la bifurcación de la tráquea hasta los bronquios del lóbulo superior. El tronco bronquial derecho cae en forma más abrupta hacia abajo que su homólogo contralateral y es más corto. Debido a esta posición, los cuerpos extraños tienden a depositarse con mayor frecuencia en el tronco derecho. Desde el punto de vista histológico, los bronquios tienen la misma composición de la tráquea a la que se suma como elemento adicional la presencia de músculo liso dispuesto en espiral, siendo tan denso en algunas porciones que da apariencia anular. En la porción en la que los troncos pulmonares pasan a ser bronquios lobulares, se encuentra el hilio pulmonar. En este punto, el bronquio primario y sus ramas principales tienen una íntima relación con las arterias que entran en el pulmón y con las venas y linfáticos en su tracto de salida. *FUENTE: MALDONADO, Fausto Dr. Manual didáctico de Neumología Riobamba. CCE Benjamín Carrión Núcleo de Chimborazo, 2011. ISBN-978-9942-02-766-5.*

### **2.2.1.2 Bronquios y Bronquiolos**

La ramificación ininterrumpida del árbol bronquial hace que surjan troncos cada vez más angostos.

En términos generales estas ramificaciones son dicotómicas y el área transversal total de la luz de cada par de ramas es mayor que el área correspondiente al tubo de origen.

Esta disposición tiene importancia en lo que toca a la velocidad con la cual viaja el aire en las ramas de menor y mayor calibre; en estas últimas el aire se desplaza con mayor velocidad. Los pulmones se desarrollan a manera de una glándula y como resultado su parénquima está compuesto de lobulillos.

Los bronquios del pulmón son equivalentes a los conductos extralobulillares de las glándulas porque están fuera de los lobulillos.

Las ramas del árbol bronquial que penetran en el vértice de los lobulillos reciben el nombre de bronquiolos y comparándose con la estructura de una glándula representarían los conductos intralobulillares.

La estructura de los bronquiolos difiere de la de los bronquios porque tienen menor calibre, poseen epitelio cilíndrico ciliado en vez de pséudo estratificado y carecen de cartílago en su pared.

Esta última característica se deriva del hecho de que al encontrarse dentro del parénquima, están rodeados por tejido elástico.

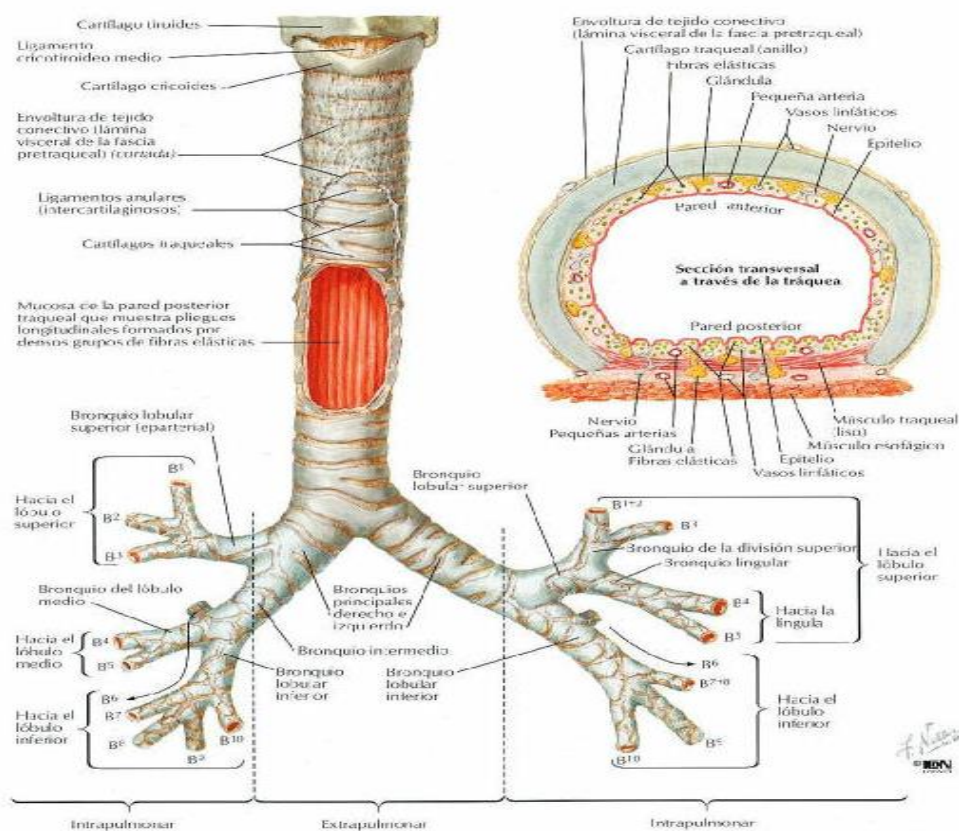
Por esta razón, no muestran tendencia a colapsarse con los movimientos respiratorios ya que durante ellos son "estirados" en toda su circunferencia al distenderse las fibras elásticas de la trama respiratoria.

Otra diferencia importante entre estas estructuras consiste en que los bronquiolos no presentan glándulas en sus paredes.

Estando tan cerca de los espacios respiratorios, las secciones glandulares llegarían hasta ellos alterando la eficiencia del proceso. (Dr. Fausto Maldonado, 2011)

## IMAGEN 2-2: TRÁQUEA Y BRONQUIOS MAYORES

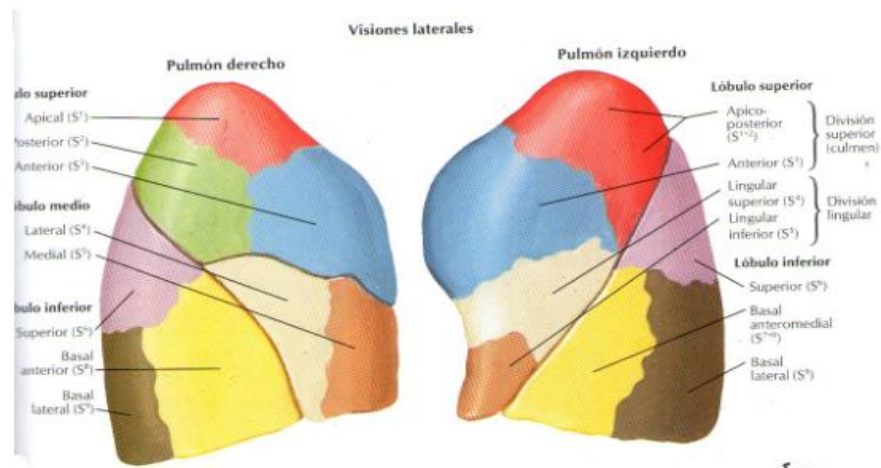
### Tráquea y bronquios mayores



FUENTE: <http://www.medicinavademecum.info/?p=284>

### 2.2.1.3 Pulmón

#### IMAGEN 2-3 PULMONES



**FUENTE:** MALDONADO, Fausto Dr. *Manual didáctico de Neumología Riobamba*. CCE Benjamín Carrión Núcleo de Chimborazo, 2011. ISBN-978-9942-02-766-5.

El pulmón, órgano esencial del aparato respiratorio, es el sitio en que se verifican las importantes funciones de la hematosis. De origen embrionario endodérmico, perteneciente al aparato respiratorio, se ubican en la caja torácica, delimitando a ambos lados el mediastino, sus dimensiones varían, el pulmón derecho es algo más grande que su homólogo izquierdo (debido al espacio ocupado por el corazón), poseen tres caras; mediastínica, costal y diafragmática, lo irrigan las arterias bronquiales, y las arterias pulmonares le llevan sangre para su oxigenación. El derecho posee tres lóbulos superior, medio e inferior y el pulmón izquierdo posee dos lóbulos: superior e inferior.

Los pulmones son los órganos en los cuales la sangre recibe oxígeno desde el aire y a su vez la sangre se desprende del dióxido de carbono el cual pasa al aire. Este intercambio, se produce mediante la difusión del oxígeno y el dióxido de carbono entre la sangre y los alvéolos que forman los pulmones. La función de los pulmones es realizar el intercambio gaseoso con la sangre, por ello los alvéolos están en estrecho contacto con capilares. En los alvéolos se produce el paso de oxígeno desde el aire a la sangre y el paso de dióxido de carbono desde la sangre al aire. Este paso se produce por la diferencia de presiones parciales de oxígeno y dióxido de carbono (difusión simple) entre la sangre y los alvéolos. **FUENTE:** MALDONADO, Fausto Dr. *Manual didáctico de Neumología Riobamba*. CCE Benjamín Carrión Núcleo de Chimborazo, 2011. ISBN-978-9942-02-766-5.

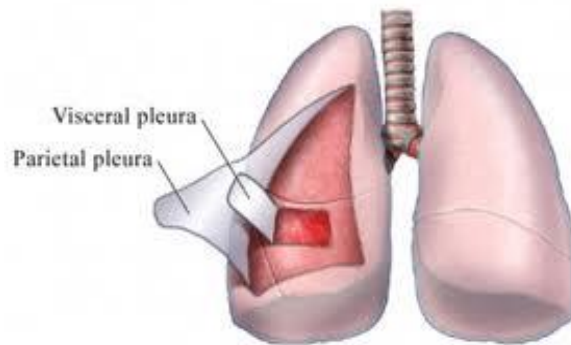
Dentro de los pulmones existen volúmenes que son producidos por la entrada y salida de aire, la suma de estos volúmenes es igual al volumen máximo. El significado de cada uno de estos volúmenes es el siguiente.

- a. El volumen corriente es el volumen de aire que se inspira o se espira en cada respiración normal; es igual a aproximadamente 500ml en el varón adulto.

- b. El volumen de reserva inspiratoria es el volumen adicional de aire que se puede inspirar desde un volumen corriente normal y por encima del mismo cuando la persona inspira con una fuerza plena: habitualmente es igual a aproximadamente 3000ml.
- c. El volumen de reserva espiratoria es el volumen adicional máximo de aire que se pueden espirar mediante una espiración forzada después del final de una espiración a volumen corriente normal; normalmente es igual a aproximadamente 1100ml.
- d. El volumen residual es el volumen de aire que queda en los pulmones después de la espiración más forzada; este volumen es en promedio de aproximadamente 1200ml. (GUYTON & HALL, 2001, pp. fisiología médica decimo primera edición Gea consultoría editorial,S.L.L. ISBN-13: 978-84-8174-926-7)

#### 2.2.1.4 Pleura

#### IMAGEN 2-4: PLEURA



FUENTE: <http://www.beliefnet.com/healthandhealing/getcontent.aspx?cid=127536>

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 (pleural parietal). Entre ambas se forma una fisura (la cavidad virtual pleural), ocupado 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. La pleura parietal se divide en tres: pleura costal, pleura diafragmática y mediastínica. (MALDONADO, Fausto Dr. Manual didáctico de Neumología Riobamba. CCE Benjamín Carrión Núcleo de Chimborazo, 2011. IBSN-978-9942-02-766-5.)



## 2.2.2 Caja Torácica

Los principales componentes de la caja torácica son huesos que por su rigidez brindan protección, y músculos respiratorios de cuya actividad depende de la ventilación. La jaula ósea está constituida por la columna vertebral, sobre la cual articulan las 12 costillas de cada hemitórax. El movimiento en sentido cráneo-caudal de estos arcos óseos ha sido, en su extremo anterior, el esternón, y en el posterior la columna. Al elevarse el vértice del arco, que en reposo se encuentra más abajo que los puntos de giro, se produce su alejamiento de la línea media a medida que la costilla se acerca hacia la horizontal. Esto significa un aumento del diámetro transversal del tórax, con lo que baja la presión de su contenido y penetra aire al aparato respiratorio. Lo inverso sucede al bajar las costillas a su posición de reposo.

Insertándose en esta estructura ósea de apoyo, los músculos respiratorios proveen la energía mecánica que cambia rítmicamente el volumen del tórax y abdomen, produciendo los cambios de presión que movilizan el aire. (GÓMEZ, William Cristancho. *Fundamentos de Fisioterapia Respiratoria y ventilación mecánica*. Colombia.)

## 2.2.3 Músculos De La Respiración

El ciclo ventilatorio está formado por dos fases: la inspiración y la espiratoria, en las cuales intervienen directamente o indirectamente una serie de músculos que desde el punto de vista fisioterapéutico pueden clasificarse en:

- a. Músculos Productores de la fase: son aquellos que producen el movimiento durante la respiración.
- b. Músculos Facilitadores de la fase: son aquellos que por su acción facilitan o coadyuvan la realización de la fase.
- c. Músculos Accesorios de la fase: son aquellos que se utilizan en condiciones en que esta afectada la respiración normal.

En cada una de las fases intervienen grupos musculares diferentes. A continuación lo detallado. (Gómez, 2003)

## 2.2.4 Músculos productores de la fase inspiratoria.

Fisiológicamente la inspiración es posible gracias al gradiente de presión generado por el incremento en el volumen intratorácico producido por la contracción simultánea de diafragma y los intercostales externos. No obstante en condiciones de ausencia de contracción de estos utilizamos el fenómeno inspiratorio es posible si existe integridad del diafragma y, por supuesto, de su inervación (N. Frénico), debido a que la actividad inspiratoria depende de este músculo en aproximadamente el 80%. FUENTE (MACHADO, Rodriguez. *BASES DE FISIOTERAPIA*. Rio de Janeiro : s.n., 2009. ISBN.)

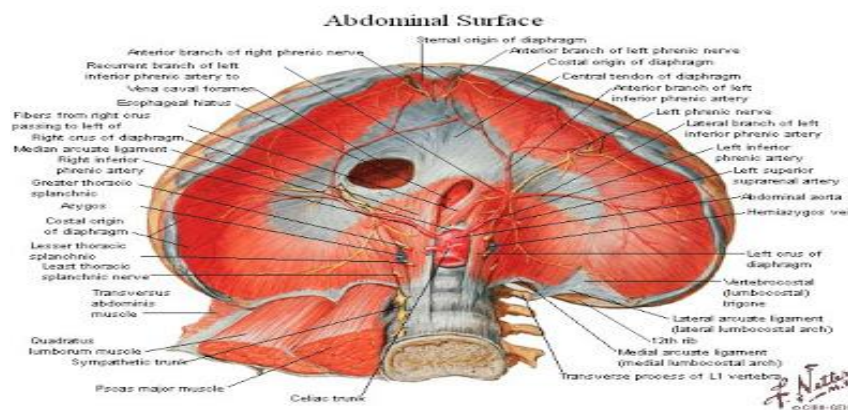
### 2.2.4.1 Diafragma

Es el principal músculo de la inspiración. Delimita las cavidades: torácica y abdominal. Posee una cúpula que desciende durante la contracción, aumentando los diámetros longitudinal, transversal y anteroposterior del tórax, lo cual produce incremento en el volumen intratorácico y disminución en su presión, a la vez que genera efectos inversos en la cavidad abdominal. Esquemática es un músculo que presenta una concavidad dirigida hacia el abdomen o una convexidad dirigida hacia el tórax.

Ubicación: en la parte superior de la cavidad abdominal, cuya bóveda forma. Origen: Porción lumbar: en los cuerpos vertebrales, discos intervertebrales y ligamentos arqueados; porción costal: desde la VI a XII costillas; porción esternal: en el esternón.

Acción: Inspirador; compresor de las vísceras abdominales. (RUS, Marisé Mercado. *Manual de Fisioterapia Respiratoria. 2da edición. Madrid*)

### IMAGEN 2-5: DIAFRAGMA



FUENTE: <http://morfo2unefm.blogspot.com/>

### 2.2.4.2 Intercostales externos:

Son músculos que actúan en conjunto con el diafragma. Su principal función es elevar las costillas ubicadas en su punto de inserción, tomando como punto fijo de origen. Sus fibras están orientadas hacia abajo y de atrás hacia adelante.

Ubicación: Espacios intercostales.

Acción: respiratoria. Se contrae durante la inspiración y mantiene la tensión en los espacios intercostales. (WORTHINGHAM DANIELS, s.f., p. Pruebas Funcionales Musculares México sexta edición)

### **2.2.5 Músculos facilitadores de la fase inspiratoria.**

Durante la fase inspiratoria el diámetro torácico se amplía debido a la presión subatmosférica generada por el trabajo muscular. Esta presión que normalmente es transmitida al espacio pleural, es además transferida a las paredes de los conductos aéreos ubicados dentro del tórax en los que se incrementa la tracción radial que tiende a dilatarlos.

Los conductos ubicados por afuera de la caja torácica (extratorácicos) se exponen a una fuerza en sentido inverso que tiende a colapsarlos. Por tal razón, en condiciones normales de inspiración, intervienen una serie de músculos extratorácicos que generan tres efectos facilitadores de la fase inspiratoria:

- a. Dilatan la faringe para conservar la permeabilidad de la vía aérea superior (VAS).
- b. Estabilizan la VAS durante la fase inspiratoria.
- c. Compensa y se oponen al efecto de succión del diafragma durante la inspiración, el cual tiende a colapsar la VAS.

Estos músculos son principalmente aunque no exclusivamente los dilatadores faríngeos.

1. Geniogloso
2. Geniohiodeo
3. Esternohioideo
4. Tirohioideo
5. Esternotiroideo
6. Periestafilino Interno. *(Gómez, 2003)*

### **2.2.6 Músculos Accesorios De La Fase Inspiratoria O Accesorios De Primer Orden**

Durante situaciones no fisiológicas (en enfermedad o durante el ejercicio), puede presentar contracción de los denominados músculos accesorios de la respiración. Si esto ocurre en fase inspiratoria, se evidencia actividad de diversos grupos musculares los cuales tienen como característica primordial un origen y una inserción ubicados en la caja torácica, lo cual permite que su contracción amplíe el volumen de esta cavidad favoreciendo la aparición de un gradiente de presión que obra a favor del llenado pulmonar.

Los principales músculos accesorios de la inspiración denominados accesorios de primer orden debido a la temprana aparición de la actividad durante condiciones de incremento de la demanda, son:

1. Esternocleidomastodeos.
2. Escalenos.
3. Pectoral Mayor. (GUYTON y HALL, A. *TRATADO DE FISILOGÍA MÉDICA*. 2001. ISBN).

### **2.2.7 Músculos Accesorios De La Inspiración De Segundo Orden**

Son aquellos que teniendo puntos de origen o inserción en el tórax, intervienen en situaciones de necesidad extrema, para ampliar el volumen de la caja torácica, estos son principales los pectorales menores. No obstante, otros músculos como los trapecios y los serratos, pueden actuar como accesorios si se cumplen ciertas condiciones de fijación de sus puntos de inserción para que el momento se produzca a partir de los puntos de origen.

1. Pectoral Menor.
2. Trapecio.
3. Serratos. (GUYTON y HALL, A. *TRATADO DE FISILOGÍA MÉDICA*. 2001. ISBN).

### **2.2.8 Músculos Productores De La Fase Espiratoria**

Por lo anteriormente mencionado se reitera que en condiciones fisiológicas, ninguna actividad muscular se necesita para espirar, la fase es producida por la retracción elástica del pulmón a la que se suma la tensión superficial alveolar que trata de colapsar el alveolo.

No, obstante aunque en la espiración normal no se requiere trabajo muscular, en esta fase se utiliza energía cinética ganada en la inspiración. (GUYTON y HALL, A. *TRATADO DE FISILOGÍA MÉDICA*. 2001. ISBN).

#### **2.2.8.1 Músculos Facilitadores De La Fase Espiratoria**

Los músculos facilitadores de la espiración son los intercostales internos, ya que si su inervación se eliminara, de igual manera se produciría la espiración.

Estos fijan y estabilizan la caja torácica durante la fase, efecto mediante el cual la retracción elástica del pulmón es más eficiente utilizado puesto que se impide la “herniación” del parénquima pulmonar a través de los espacios intercostales.

Los músculos facilitadores de la fase espiratoria son:

1. Intercostales Internos. (GUYTON y HALL, A. *TRATADO DE FISILOGÍA MÉDICA*. 2001. ISBN).

### 2.2.8.2 Músculos Accesorios De La Fase Espiratoria

Son los que actúan durante la espiración forzada y en aquellos procesos que requieren la fijación de la pared abdominal y la elevación de la presión en esta cavidad en esta cavidad (defecación, pujo); incremento de presión que se transmite a la cavidad torácica para facilitar procesos relacionados con el sistema respiratorio (tos, estornudo, soplo).

Estos músculos son:

- a. Recto anterior del abdomen.

Músculo delgado que desciende verticalmente en la parte anterior de la pared abdominal. Los rectos derecho e izquierdo están separados por una banda tendinosa de unos 2,5 cm de ancho, denominada línea alba o línea blanca, estructura de tejido conectivo, que no contiene nervios o vasos sanguíneos importantes

- Origen: Cresta del pubis (sífnisis pubiana)
- Inserción: Cartílago costales 5to, 6to y 7mo.

- b. Triangular del esternón o transverso del tórax

Está formado por delgadas fibras que se originan en proceso xifoides, porción inferior del cuerpo del esternón cartílagos costales adyacentes y se dirigen a los cartílagos costales 2 a 6.

- Origen: cara posterior del esternón.
- Inserción cartílagos costales del segundo a sexto. (GÓMEZ, William Cristancho. *Fundamentos de Fisioterapia Respiratoria y ventilación mecánica. Colombia* )

### 2.2.9 Fisiología De La Respiración

#### 2.2.9.1 Mecánica de la ventilación pulmonar:

La respiración externa es la principal función del sistema respiratorio, esta se describe como el proceso fisiológico por medio del cual los organismos vivos toman oxígeno del medio circundante (oxigenación) y desprenden dióxido de carbono hacia el mismo (ventilación).

Finalmente, el sistema respiratorio interacciona con el sistema cardiovascular para el transporte de estos gases hacia y desde la célula. De esta manera se obtiene y transporta el oxígeno necesario para la producción de energía a nivel mitocondrial y se remueve el dióxido de carbono producto del metabolismo celular. (COLEGIO AMERICANO DE CIRUJANOS COMITÉ TRAUMA 2008 *Atlas soporte vital avanzado en trauma para Médicos 8va edición. Chicago : s.n., 2008. ISBN.*)

### **2.2.9.2 Componentes del sistema respiratorio:**

El sistema respiratorio está constituido por 6 componentes:

- 1 Pulmones
- 2 Sistema nervioso central
- 3 Vasos pulmonares
- 4 Vía aérea superior e inferior
- 5 Caja torácica
- 6 Componentes músculo esqueléticos.

A continuación se hace una descripción de cada uno de ellos haciendo énfasis en el papel que desempeñan. *(Gómez, 2003)*

### **2.2.9.3 Sistema Respiratorio**

El sistema respiratorio es el encargado de captar oxígeno (O<sub>2</sub>) y eliminar el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) procedente del metabolismo celular.

El aparato respiratorio generalmente incluye tubos, como los bronquios, las fosas nasales usadas para cargar aire en los pulmones, donde ocurre el intercambio gaseoso. El diafragma, como todo músculo, puede contraerse y relajarse. En la inhalación, el diafragma se contrae y se allana, y la cavidad torácica se amplía. Esta contracción crea un vacío que succiona el aire hacia los pulmones. En la exhalación, el diafragma se relaja y retoma su forma de domo y el aire es expulsado de los pulmones.

El intercambio de gases es el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono, del ser vivo con su medio. Dentro del sistema alveolar de los pulmones, las moléculas de oxígeno y dióxido de carbono se intercambian pasivamente, por difusión, entre el entorno gaseoso y la sangre. Así, el sistema respiratorio facilita la oxigenación con la remoción contaminante del dióxido de carbono y otros gases que son desechos del metabolismo y de la circulación.

El sistema respiratorio también ayuda a mantener el balance entre ácidos y bases en el cuerpo a través de la eficiente eliminación de dióxido de carbono de la sangre. *(COLEGIO AMERICANO DE CIRUJANOS COMITÉ TRAUMA 2008 Atlas soporte vital avanzado en trauma para Médicos 8va edición. Chicago : s.n., 2008. ISBN.)*

### **2.2.9.4 Vías aéreas:**

La función principal de las vías aéreas es la conducción de gases entre la atmósfera y los alvéolos pulmonares. Fisiológicamente, las vías aéreas se dividen en una zona de conducción denominada espacio muerto donde no hay intercambio gaseoso y en otra denominada zona de intercambio. En la

primera se cumplen funciones importantes como olfacción, fonación y adecuación de los gases inspirados. La zona de intercambio está conformada por los bronquiólos respiratorios, los conductos alveolares y el alvéolo pulmonar. En esta zona es posible el intercambio de O<sub>2</sub> y de CO<sub>2</sub> entre la sangre capilar pulmonar y el espacio aéreo.

A medida que la vía aérea avanza hacia el alveolo se divide de manera dicotómica dando origen a ramas que se enumeran en términos de generaciones, siendo la generación cero la tráquea y la generación 23 el saco alveolar. La zona de intercambio está conformada por los bronquiólos respiratorios (generación 17 a 19), los conductos alveolares (generan 20 a 22) y el alveolo pulmonar (generación 23 en adelante). En esta zona es posible el intercambio de O<sub>2</sub> y de CO<sub>2</sub> entre la sangre capilar pulmonar y el espacio aéreo. Estas estructuras ofrecen una baja resistencia al paso del aire y brindan una amplia y extensa superficie para la difusión de los gases (50 a 100 m<sup>2</sup>). Al multiplicar cada uno de estos tres volúmenes por la frecuencia respiratoria en un minuto se obtiene respectivamente, la ventilación minuto, la ventilación del espacio muerto anatómico y la ventilación alveolar.

Finalmente, es conveniente aclarar que en algunas circunstancias algunos segmentos de la zona de intercambio no pueden participar del intercambio gaseoso por presencia de alveolos no funcionales o por disminución de su flujo sanguíneo.

Por tanto, desde un punto de vista funcional, estos alveolos deben considerarse como espacio muerto. Cuando el espacio muerto alveolar se incluye dentro del espacio muerto anatómico se denomina espacio muerto fisiológico.

Las vías aéreas dependen de un tono adecuado del musculo liso bronquial para que la resistencia al flujo de gases sea baja. Este tono resulta de la interacción de los sistemas nerviosos simpático y parasimpático; de manera que, el estímulo de los receptores B<sub>2</sub> simpáticos en la vía aérea produce broncodilatación con disminución de la resistencia y el estímulo parasimpático por medio de receptores colinérgicos (o el antagonismo de los receptores B<sub>2</sub> simpáticos) genera broncoconstricción y aumento de la resistencia al flujo de los gases. (GÓMEZ, William Cristancho. *Fundamentos de Fisioterapia Respiratoria y ventilación mecánica. Colombia*)

### **2.2.9.5 Pulmón**

Los pulmones constituyen los órganos fundamentales de la respiración, su principal función consisten a oxigenar la sangre venosa mixta. Los pulmones de una persona sana son normalmente suaves, esponjoso y tienen poco

peso; son muy elásticos y se retraen hasta aproximadamente un tercio de su tamaño cuando se abre la cavidad torácica.

Los pulmones tienen una forma cónica, y se hallan contenidos dentro de un saco pleural, se separan entre sí por el corazón y los grandes vasos del mediastino medio. Los pulmones se fijan al corazón y la tráquea por las estructuras de sus raíces pulmonares (arterias y venas pulmonares, bronquios principales) y al pericardio por los ligamentos pulmonares. Cada pulmón se compone de vértice, base, raíz e hilio.

a. Vértice del pulmón

El extremo superior del pulmón, redondeado y en punta, se extiende más allá del orificio torácico superior dentro de la raíz del cuello. A este nivel, se halla en íntimo contacto con la cúpula que forma la pleura cervical o cúpula pleural.

b. Base del pulmón

En la cara diafragmática y cóncava del pulmón, que se relaciona con la cúpula del diafragma. La base del pulmón derecho es más profunda, porque la cúpula derecha se eleva hasta un nivel superior, El borde inferior es fino y punzante en la zona donde se introduce dentro del receso costodiafragmático.

c. La raíz del pulmón

La raíz sirve como inserción del pulmón es la vía a través de la cual entran y salen del pulmón las estructuras hiliares. Conecta la cara medial del pulmón con el corazón u la tráquea, está rodeada por la zona de reflexión de la pleura.

d. El hilio del pulmón

Es la zona en donde se inserta la raíz del pulmón y contiene los bronquios principales, los vasos pulmonares, los vasos bronquiales, los vasos linfáticos y los nervios que entran y salen del pulmón. *(RUS, Marisé Mercado. Manual de Fisioterapia Respiratoria. 2da edición. Madrid)*

### **2.2.9.6 Ventilación-Perfusión**

Es muy importante tener en cuenta que tiene que existir una relación estrecha entre la ventilación (cantidad de aire que entra en el pulmón en cada inspiración). Y la perfusión (flujo constante de sangre a través de los capilares pulmonares).



La importancia de la ventilación pulmonar es la de renovar aire en las zonas de intercambio gaseoso es decir de: los alveolos, sacos alveolares, conductos alveolares y bronquiolos respiratorios. El espacio muerto del tracto respiratorio es el lugar donde no existe intercambio gaseoso. El volumen normal del espacio es de 150 ml.

Entendemos por difusión al paso de una sustancia de un compartimento a otro a través de una membrana semipermeable llamada membrana alveolo capilar o membrana pulmonar esta membrana o tabique permite el intercambio gaseoso entre el aire alveolar y sangre pulmonar y está conformada por:

1. Capa de líquido que reviste al alveolo y contiene agente tenso activo o surfactante que disminuye la tensión superficial del líquido alveolar.
2. Epitelio alveolar compuesto de células epiteliales finas.
3. Una membrana basal epitelial.
4. Un espacio intersticial fino entre el epitelio alveolar y la membrana capilar.
5. Una membrana basal del capilar que en muchos lugares se fusionan con la membrana basal epitelial.
6. La membrana endotelial capilar

La captación del O<sub>2</sub> está dado en un 97% por la hemoglobina y un 3% restante circula en el plasma y células hasta que el intercambio de oxígeno entre los capilares tisulares y las células origina la conversión de sangre oxigenada en sangre desoxigenada.

En la práctica clínica esta relación VA/Q es el factor con más influencia sobre el intercambio de gases. Cuando la cantidad de aire que reciben los alveolos (VA) es similar a la cantidad de sangre que la perfunden (Q), la relación VA/Q se acerca a la unidad y el intercambio de gases es óptimo.

En el individuo sano la relación VA/Q no es de 1 en cada alvéolo sino que, por efecto de la gravedad, tanto la ventilación como la perfusión son más acusadas en las bases pulmonares. (*MALDONADO, Fausto Dr. Manual didáctico de Neumología Riobamba. CCE Benjamín Carrión Núcleo de Chimborazo, 2011. ISBN-978-9942-02-766-5.*)

### **2.2.9.7 Sistema nervioso central y periférico:**

El sistema nervioso está formado por el tejido nervioso, constituido por las células neuronales y gliales. Su principal función es la comunicación entre las distintas regiones del organismo, la cual depende de las propiedades físicas, químicas y morfológicas de las neuronas. Dentro de las propiedades comunes de las células del cuerpo humano, están la excitabilidad y la

conductividad las cuales están particularmente desarrolladas en el tejido nervioso: La excitabilidad es la capacidad para reaccionar a estímulos químicos y físicos. La conductividad es la capacidad de transmitir la excitación, como un impulso nervioso, desde un lugar a otro del organismo.

La base anatómica de las funciones del SNC es el tejido nervioso, cuya unidad principal son las células nerviosas o neuronas. Las prolongaciones de estas unidades especializadas (fibras nerviosas) son elementos conductores que permiten la comunicación entre diversas regiones mediante la propagación de impulsos nerviosos. Estas señales se transmiten hacia centros nerviosos u órganos efectores generando una respuesta en ellos.

Estructuras especializadas denominadas receptores se encargan de convertir los diferentes tipos de energía del estímulo (mecánica, química, térmica) en potenciales electrofisiológicos capaces de generar un impulso nervioso en el primer nodo de Ranvier o en la región proximal del axón.

Posteriormente, estos impulsos alcanzan centros superiores y generan patrones neuronales que evocan una actividad motora o sensitiva. Una propiedad fundamental del SNC es su capacidad de autogenerar impulsos nerviosos, y de esta manera involucrarse en los mecanismos de la conducta y funciones cerebrales superiores.

El sistema nervioso central y periférico cumple con varias funciones

1. Genera y transmite el estímulo para que se produzca la contracción de los músculos respiratorios.
2. Regula la frecuencia e intensidad de la contracción de estos.
3. Regula el tono de los músculos lisos en la vía aérea y en los vasos pulmonares.

El estímulo para la respiración se genera en el centro respiratorio que está conformado por tres grupos de neuronas a cada lado del tallo cerebral. Estos son el grupo respiratorio dorsal que emite señales inspiratorias rítmicas, el centro neumotáxico que determina la frecuencia respiratoria al permitir una mayor o menor duración de la inspiración y el grupo respiratorio ventral que puede producir inspiración o espiración según las neuronas que sean estimuladas y que cobra importancia cuando se requiere aumentar la ventilación pulmonar.

Existe un cuarto grupo de neuronas que conforman el centro apneusico cuya función es perpetuar el estímulo inspiratorio en cuyo caso los pulmones se llenan de aire casi por complejo apareciendo breves y esporádicos jadeos espiratorios. Sin embargo, en condiciones normales el centro apneusico es

inhibido por el centro neumotáxico y solo regula la profundidad de la inspiración.

Además, existe un área química sensible situada en la superficie ventral del bulbo raquídeo que responde a cambios tanto de la presión de dióxido de carbono como de la concentración de hidrogeniones. Estas neuronas son mucho más sensibles a los iones hidrógeno que al dióxido de carbono, sin embargo, el hidrógeno difunde poco a través de la barrera hematoencefálica y por eso el dióxido de carbono se constituye en el principal estímulo químico de esta área.

Finalmente, existe un control periférico de la respiración ejercicio por el oxígeno a través de receptores químico sensible localizado en los cuerpos carotídeos y aórticos. Los cambios en la presión arterial de oxígeno son censados en dichos quimiorreceptores y esta información es enviada a través de los nervios vagos e hipogloso hacia el centro respiratorio para aumentar la ventilación pulmonar.

El sistema nervioso también participa en el control del tono del músculo liso bronquial para que la resistencia al flujo de gases sea baja. Este tono resulta de la interacción de los sistemas nerviosos simpático y parasimpático, como ya está mencionado anteriormente (GÓMEZ, William Cristancho. *Fundamentos de Fisioterapia Respiratoria y ventilación mecánica. Colombia : El Manual Moderno, 2003*)

### **2.2.9.8 Componente Músculo Esquelético**

La principal función es de generar un gradiente de presión entre la atmósfera y el alveolo lo que permite la entrada y salida de gases este gradiente de presión se genera por la contracción muscular.

En condiciones de reposo, existen dos fuerzas opuestas en el sistema respiratorio, una generada por la retracción elástica del pulmón que tiene hacia el colapso del pulmón y otra generada en la caja torácica que intenta expandirlo. Estas dos fuerzas encuentran su equilibrio cuando termina la espiración normal no forzada, es decir, cuando el pulmón está en su capacidad funcional residual.

Los músculos inspirados se encargan de romper este equilibrio, aumentando la fuerza que se opone al retroceso elástico del pulmón haciendo que esta se expanda.

El músculo inspiratorio más importante es el diafragma, al contraerse, el diafragma desplaza el contenido abdominal en sentido caudal y, en consecuencia, el diámetro vertical de la caja torácica aumentada. Además los bordes de las costillas se levantan y se desplazan hacia afuera, haciendo que también aumente el diámetro transversal de tórax.

Los músculos inspiratorios que le siguen en importancia son los intercostales externos que cuando se contraen, desplazan las costillas hacia arriba y adelante, aumentando los diámetros lateral y anteroposterior del tórax.

Los músculos accesorios de la inspiración solo participan cuando se requiere complementar la acción de los primeros.

Estos músculos comprenden los escalenos que elevan las dos primeras costillas y los esternocleidomastoideos que elevan el esternón.

Finalmente, cuando los músculos entran en reposo y predomina el retroceso elástico del pulmón, la presión intra-alveolar será superior a la atmosférica y habrá salida de gases hacia la atmósfera. (MACHADO, 2009, p. BASES DE FIOTERAPIA Rio de Janeiro).

## **2.2.10 Factores Que Intervienen En La Respiración**

### **2.2.10.1 Mecánica de la respiración.**

Se entiende por mecánica de la respiración tanto los movimientos de la caja torácica y de los pulmones, como los consecutivos cambios volumétricos y de presión producidos en éstos.

La caja torácica está formada por la columna vertebral dorsal, por las costillas y por el esternón. Las costillas se inclinan en su trayecto hacia abajo y adelante y están, en su parte media, ligeramente torcidas hacia adentro.

Las costillas de los primeros 7 pares se articulan directamente con el esternón, en tanto que los pares 8, 9 y 10 disminuyen progresivamente su longitud para unirse con el esternón a través de una formación cartilaginosa. Los pares 11 y 12 terminan libremente (costillas flotantes) y no tienen importancia en el proceso de la respiración. Cada uno de los 7 primeros pares de costillas forma con la vértebra correspondiente y con el esternón un anillo dirigido hacia adelante y abajo.

Tanto la superficie de los pulmones como la cara interna de la caja torácica están cubiertas por la pleura pulmonar y por la pleura parietal, respectivamente. Entre ambas existe un espacio virtual.

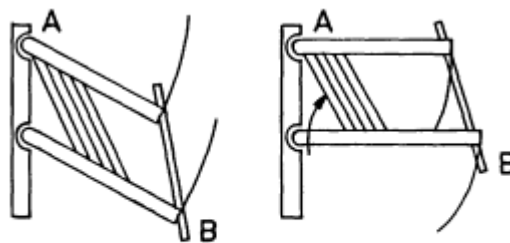
Los cambios volumétricos de la caja torácica se producen por la actividad de los músculos respiratorios. Después de una espiración tranquila, no forzada, la caja torácica se encuentra en posición de reposo. La inspiración aumenta su volumen, gracias a la contracción de los diversos músculos respiratorios, y es por lo tanto, un proceso activo. La espiración se debe a la relajación de los músculos inspiratorios y la elasticidad tanto del tejido pulmonar como la de las diferentes estructuras de la caja torácica. La espiración tranquila es,

por lo tanto, un movimiento pasivo, y sólo en condiciones especiales requiere la contracción de los músculos llamados espiratorios.

La inspiración aumenta el volumen de la caja torácica y distiende los pulmones. El aumento del volumen torácico se produce por las contracciones del diafragma, por los movimientos de las costillas y del esternón. La contracción del diafragma aumenta considerablemente el diámetro vertical de la caja torácica, sin modificar sus diámetros anteroposterior y transversal, el aumento de los cuales se debe a la elevación y rotación de las costillas y al desplazamiento hacia adelante del esternón.

En la figura se representa en forma esquemática el efecto de la contracción de los músculos intercostales externos sobre la posición de las costillas y sobre el diámetro anteroposterior del tórax. El eje de rotación de las costillas está en la parte cercana a las vértebras. ( Universidad de Chile, 2012)

**Imagen 2-6: Aumento del diámetro longitudinal anteroposterior, por la elevación de las costillas superiores. La contracción de los músculos intercostales externos acerca los puntos a y b.**



*Fig. 20. Aumento del diámetro sagital, anteroposterior, por la elevación de las costillas superiores. La contracción de los músculos intercostales externos acerca los puntos A y B.*

**FUENTE:** [http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias\\_quimicas\\_y\\_farmaceuticas/steinera/parte03/02.html](http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmaceuticas/steinera/parte03/02.html)

El descenso vertical del diafragma es de aproximadamente 1.2 cm, magnitud que aumenta considerablemente en las personas entrenadas (atletas).

El descenso diafragmático desplaza los órganos abdominales hacia abajo y adelante, produciendo abombamiento del abdomen.

Existen, por lo tanto, dos modalidades de aumentar el volumen de la caja torácica: contracción del diafragma que aumenta el diámetro longitudinal y elevación de las costillas que incrementa el diámetro anteroposterior y transversal.

En el sexo masculino, la respiración se realiza preferentemente por los movimientos del diafragma, es decir, es de tipo abdominal, mientras las mujeres utilizan preferentemente la respiración torácica, producida por la elevación de las costillas. Sin embargo, se puede recurrir voluntariamente a cualquiera de estos tipos de respiración.

El diafragma está en contacto con los pulmones en una extensión de unos 250 cm<sup>2</sup> y su descenso durante la inspiración (1.2 cm) produce un aumento del volumen alrededor de 300 ml. El volumen de aire que penetra durante la inspiración a los pulmones es unos 500 ml, de los cuales, por lo tanto, el 60% (300 ml) penetra por el descenso del diafragma.

En condiciones fisiológicas y en reposo, tanto los movimientos torácicos, como los del diafragma, son capaces separadamente de cubrir los requerimientos mínimos del organismo en O<sub>2</sub>.

De lo dicho se desprende que los músculos inspiratorios son aquellos que elevan las costillas y entre ellos los más importantes son los intercostales externos.

La contracción de las fibras de estos músculos produce la elevación de las costillas con el incremento consecutivo del volumen de la caja torácica, como puede verse en las figuras.

Estas demuestran los cambios volumétricos de la caja torácica y de los pulmones, tanto en inspiración como en espiración, en ambos tipos de respiración. La actividad de los músculos intercostales externos y del diafragma asegura el aporte de O<sub>2</sub> no sólo en reposo, sino durante un trabajo moderado.

Cuando los requerimientos de O<sub>2</sub> son todavía mayores, como por ejemplo, durante un trabajo muscular intenso o en condiciones patológicas, entran en actividad los músculos llamados inspiratorios accesorios (serrato posterior, pectoral menor y otros). La espiración es, como ya dijimos, normalmente pasiva y sólo se torna activa cuando la salida del aire está dificultada. En este caso entran en acción los músculos espiratorios. ( Universidad de Chile, 2012)

## IMAGEN 2-7: ESPIRACIÓN E INSPIRACIÓN TORÁXICA

### Espiración



Fig. 21.

### Inspiración de tipo torácica



Fig. 22.

Tracción de los músculos intercostales externos.

Gravitación  
tracción elástica de los pulmones

FUENTE: [http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias\\_quimicas\\_y\\_farmaceuticas/steinera/parte03/02.html](http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmaceuticas/steinera/parte03/02.html)

## IMAGEN 2-8: ESPIRACIÓN E INSPIRACIÓN ABDOMINAL

### ESPIRACION



Fig. 23.

### INSPIRACION ABDOMINAL



Presión de los intestinos y Tracción del diafragma.  
de la pared abdominal.  
Tracción elástica de los pulmones.

FUENTE: [http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias\\_quimicas\\_y\\_farmaceuticas/steinera/parte03/02.html](http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmaceuticas/steinera/parte03/02.html)

Se puede intensificar la espiración mediante compresión del abdomen (prensa abdominal), que produce el rechazo del diafragma hacia arriba.

Los pulmones siguen pasivamente la distensión de la caja torácica. Las áreas pulmonares periféricas, adyacentes a la pared torácica y al diafragma,

se distienden más fácilmente que las porciones centrales, no sólo por su ubicación sino por su mayor riqueza de tejido elástico.

La distensibilidad de la zona central de los pulmones depende principalmente de su estructura histológica. Los bronquios y los vasos sanguíneos ubicados en ella, como así mismo su riqueza en tejido conjuntivo, disminuyen considerablemente su capacidad de expansión.

La zona media, aunque ricamente vascularizada, pero pobre en tejido fibroso, es por lo tanto, más distensible.

La zona externa (de un grosor de 2 a 3 cm) es fácilmente distensible, y es, como ya se señaló, donde se realiza la mayor parte del intercambio gaseoso. Es por esto que una respiración superficial es generalmente suficiente para satisfacer los requerimientos.

Los cambios volumétricos de la caja torácica y la concomitante expansión de los pulmones, modifican tanto las presiones intratorácicas como intraalveolares. En realidad, gracias a estas modificaciones tensionales, penetra y sale el aire de los pulmones, haciendo posible el adecuado intercambio de gases entre aire ambiental y alvéolos. Para comprender el mecanismo de este intercambio es indispensable conocer las presiones de los diferentes gases en el aire ambiental, en el aire alveolar y en la sangre. Como el aire ambiental puede penetrar libremente a través de las vías respiratorias hasta los alvéolos, podría pensarse que las presiones ambientales intra-alveolar fuesen iguales en todo momento.

No es así, sin embargo, como veremos a continuación. En efecto, durante la inspiración las presiones tanto intratorácica como intrapulmonar disminuyen transitoriamente, los pulmones siguen pasivamente los movimientos de la caja torácica y aumentan por consiguiente su volumen. Tanto el pulmón como las vías respiratorias superiores oponen cierto grado de resistencia a la libre penetración del aire ambiental a los alvéolos. La velocidad de penetración del aire dependerá, por consiguiente, de la distensibilidad de la caja torácica y de la resistencia que las vías respiratorias superiores ofrecen al paso del aire. La inspiración tranquila producida por la expansión torácica disminuye la presión intraalveolar, que se hace 2 a 3 mm de Hg menor que la atmosférica. Esta disminución es suficiente para hacer entrar un volumen adecuado de aire a los pulmones. Durante la espiración, por el contrario, la presión intrapulmonar se hace 2 a 3 mm de Hg superior a la atmosférica, y se expelen al ambiente la misma cantidad de aire que penetró con la inspiración. Estas diferencias entre las presiones intra y extrapulmonares se hacen mayores durante la respiración forzada, pudiendo alcanzar en condiciones artificiales, como por ejemplo, durante la respiración con glotis cerrada, hasta 30 a 40 mm de Hg. ( Universidad de Chile, 2012)



Con la primera respiración, la caja torácica se expande, la presión intrapulmonar se torna inferior a la presión ambiental y por los mecanismos ya analizados penetra aire a los pulmones. Ni la caja torácica, ni los pulmones, volverán más a su posición prenatal y ambos mantendrán durante toda la vida esta posición de ligera distensión que existe al final de la espiración tranquila y que es llamada posición de reposo. Las fibras elásticas del tejido pulmonar, los vasos sanguíneos y las formaciones perihiliares ejercen una tracción centrípeta que tiende a llevar los pulmones a su posición fetal. Esta fuerza centrípeta no es sin embargo, suficientemente fuerte como para vencer la rigidez de la pared torácica que opone una fuerza que podría llamarse centrífuga. Debido a estas fuerzas opuestas, se forma entre ambas hojas de la pleura un espacio virtual (espacio intrapleural), en el cual la presión es inferior a la presión atmosférica, y se denomina por esto, aunque impropriamente presión negativa intratorácica. Durante el desarrollo, la caja torácica crece más rápidamente que los pulmones, pero como los pulmones se mantienen adosados a la pleura parietal, su distensión aumenta gradualmente hasta que cesa el crecimiento de la caja torácica.

La mayor distensión pulmonar así producida, aumenta la fuerza de negatividad de la presión intratorácica. Esta presión al final de una inspiración tranquila es de unos 3 a 4 mm de Hg menor que la presión atmosférica.

La penetración accidental o terapéutica de aire al espacio intrapleural (condición que se conoce con el nombre de neumotórax), disminuye la negatividad de la presión intratorácica y cuando ésta se hace igual o superior a la presión atmosférica, se impide el intercambio de aire ambiental con el de los alvéolos. *(COLEGIO AMERICANO DE CIRUJANOS COMITÉ TRAUMA 2008 Atlas soporte vital avanzado en trauma para Médicos 8va edición. Chicago : s.n., 2008. ISBN.)*

### **2.2.10.2 Mecánica De La Respiración Diafragmática**

El músculo respiratorio más importante para la inspiración es el diafragma.

Cuando se contrae, se dirige hacia la cavidad abdominal, el espacio torácico se prolonga en dirección caudal y los pulmones se expanden gracias a la aspiración ejercida por la presión negativa del espacio pleural. *(Gómez, 2003)*

### **2.2.10.3 Mecánica De La Respiración Costal**

La contracción de los músculos intercostales elevan las costillas, de manera que el espacio torácico se ensancha en dirección sagital y transversa. *(Gómez, 2003)*

#### **2.2.10.4 Columna Y Parrilla Costal**

La parrilla costal está constituida por doce pares de costillas unidas por detrás a la vertebras dorsales y por delante al esternón las diez primeras, el movimiento de las costillas se dan en todos los planos modificando el volumen del tórax. La expansión torácica se da en un plano sagital para las costillas superiores y en un plano frontal para las inferiores. (Gómez, 2003)

#### **2.2.10.5 Sustancia Tensoactiva**

Cuando el agua forma una superficie con el aire, las moléculas con el aire, las moléculas de la superficie del agua experimentan una atracción muy fuerte entre sí por tal razón la superficie del agua está siempre intentando contraerse. Lo mismo sucede en los alveolos, la superficie de agua intenta contraerse lo que colapsaría los alveolos.

La sustancia tensoactiva, es un agente activo en la superficie del agua, porque reduce notablemente la tensión superficial del agua. Es segregado por unas células epiteliales secretoras especiales que constituyen el 10 por ciento de la superficie alveolar. (RUS, Marisé Mercado. *Manual de Fisioterapia Respiratoria*. 2da edición. Madrid)

#### **2.2.11 Evaluación Del Paciente**

##### **2.2.11.1 Auscultación Del Tórax**

Por auscultación se obtiene un importante número de síntomas en la patología del aparato respiratorio. La respiración consta de dos tiempos, inspiración y espiración.

- a. Inspiración el aire penetra con fuerza por la tráquea y bronquios, llega a los alveolos y los distiende.
- b. Espiración el aire es expulsado de los alveolos merced a la elasticidad alveolar.

Esto origina dos tipos de sonido que se escucha por auscultación respiración bronquial o sonido tubárico y la respiración alveolar o murmullo vesicular.

Cuando se ausculta la tráquea y los bronquios principales se percibe un ruido intenso, tanto en la inspiración como en la espiración, que se llama sonido tubárico.

Es más intenso en la espiración, por el estrechamiento de la glotis.

Auscultación el resto del tórax se percibe en los dos tiempos de los movimientos respiratorios un sonido suave llamado murmullo vesicular, que se debido a la distención de los alveolos por la corriente de aire que penetra

en la inspiración. El murmullo vesicular es más intenso en la inspiración que en la espiración.

Al auscultar es necesario seguir una pauta

- a. Auscultación de las partes simétricas del tórax respirando el enfermo habitualmente. Con eso se puede descubrir si hay alguna región en la que entre menos aire, si respira deficientemente, si hay abolición de respiraciones o si resalta alguna zona pulmonar con ruido anormal. Comparando una región con la simétrica del otro pulmón se podrán apreciar las diferencias más tenues. Hemos de saber que existen algunas diferencias fisiológicas entre el lado derecho y el izquierdo.
- b. Auscultación haciendo verificar respiraciones amplias, para resaltar los fenómenos normales o patológicos si los hay, pues a veces con respiraciones amplias es posible que aparezcan los fenómenos anormales.
- c. Auscultación de la tos. Para ver si se modifican los fenómenos anormales o se ponen de relieve.
- d. Auscultación de la voz. Primero se les hace hablar en voz alta, repitiendo una palabra o contando y después en voz baja. Con ello comprobaremos si las transmisiones de las ondas son claras a través del estetoscopio. (Gómez, 2003)

### 2.2.11.2 Sonidos Anormales

- a) Respiración disminuida o abolida: corresponde a la disminución o abolición del murmullo vesicular.
- b) Respiración Bronquial: es un sonido respiratorio áspero, de carácter soplante y de tonalidad elevada.
- c) Respiración Broncovesicular: resulta de la combinación del murmullo vesicular con la respiración bronquial.

### 2.2.11.3 Ruidos Agregados

Al auscultar el tórax, puede distinguirse ruidos agregados al murmullo vesicular los cuales son siempre patológicos.

- a. **Roncus:** son ruidos por la vibración del choque del aire contra secreciones que obstruyen parcialmente los bronquios y tráquea.
- b. **Sibilancias:** son ruidos ocasionados por el paso del aire a través de los bronquiolos disminuidos de su diámetro por factores inherentes a la pared bronquial que puede ser producido por un broncoespasmo o edema. Su sonido se asemeja a silbidos de tonalidad variable.
- c. **Estertores alveolares:** se originan en el despegamiento de las paredes alveolares aglutinadas por un exudado. Su sonido se asemeja al frote de un mechón de cabello cerca del oído.

- d. **Estertores bronquiales:** se producen en los bronquiolos y son provocados por el burbujeo de un exudado al paso del aire. Su sonido se asemeja a una tableta efervescente al disolverse en agua.
- e. **Estertores traqueobronquiales:** son producidos por el gorgoreo de un líquido al paso del aire. Se originan en la tráquea, grandes bronquios y cavidades pulmonares cuando en ellas existe moco, sangre o pus. Su sonido se asemeja al burbujeo del aire en un líquido soplado a través de un sorbete. (Gómez, 2003, pp. William Cristancho. Fundamentos de Fisioterapia Respiratoria y ventilación mecánica. Colombia : El Manual Moderno, 2003)

## 2.2.12 Valoración radiológica del tórax y diagnóstico

En la práctica se pueden identificar 5 densidades:

- a. Densidad del aire: se imprime el color negro en la placa.
- b. Densidad metálica: se imprime de color blanco intenso en la placa.
- c. Densidad ósea: se imprime de color blanco en la placa.
- d. Densidad de tejidos blancos: se imprime en diversas tonalidades de gris.
- e. Muchos autores reconocen una densidad del agua la cual se imprime en un tono gris semejante a la densidad de tejidos blandos.

Las estructuras visibles en la radiografía por su alta densidad y su alta capacidad de absorción de rayos x se denomina "radioopacas". Las estructuras no visibles por su baja densidad y/o baja capacidad de absorción se denominan "radiolúcidas". (Gómez, 2003, pp. William Cristancho. Fundamentos de Fisioterapia Respiratoria y ventilación mecánica. Colombia : El Manual Moderno, 2003)

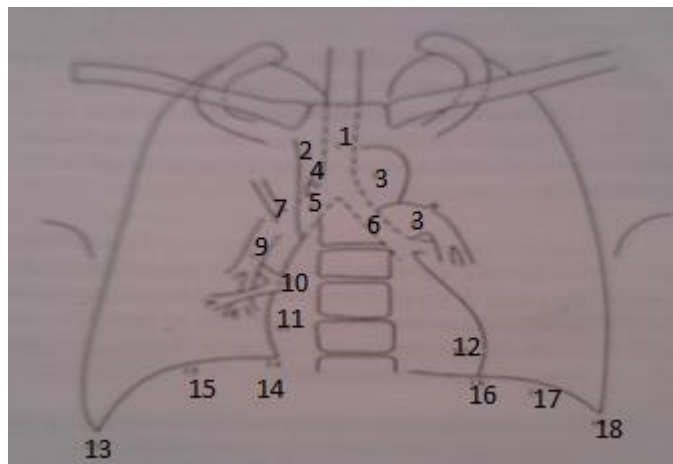
### 2.2.12.1 Imágenes de referencia

En una placa normal se visualizan imágenes de referencia de gran utilidad en la lectura. Estas permiten identificar signos de anormalidad y sirven para determinar las relaciones existentes entre diversas estructuras anatómicas.

1. Columna aérea de la tráquea
2. Vena cava superior
3. Cayado aórtico
4. Vena ácigos
5. Bronquio principal derecho
6. Bronquio principal izquierdo
7. Vena pulmonar del lóbulo superior derecho
8. Arteria interlobar izquierda
9. Arteria interlobar derecha
10. Vena de los lóbulos medio e inferior derechos
11. Aurícula derecha
12. Pared libre del ventrículo izquierdo

13. Ángulo costodiafragmático (seno costofrénico) derecho
14. Ángulo cardiodiafragmático (seno cardiofrénico) izquierdo
15. Hemidiafragma derecho
16. Ángulo cardiodiafragmático (seno cardiofrénico) izquierdo
17. Hemidiafragma izquierdo
18. Ángulo costodiafragmático (seno costofrénico) izquierdo. (Gómez, 2003, pp. William Cristancho. Fundamentos de Fisioterapia Respiratoria y ventilación mecánica. Colombia : El Manual Moderno, 2003).

### IMAGEN 2-9: REFERENCIAS ANATÓMICAS EN RAYOS X



**FUENTE:** GÓMEZ, William Cristancho. *Fundamentos de Fisioterapia Respiratoria y ventilación mecánica.* Colombia : El Manual Moderno, 2003

#### 2.2.13 Observación Mediante Búsqueda Dirigida

Estas son las recomendaciones para la lectura mediante búsqueda dirigida

1. Verifique la técnica e identifique factores de error asociados a ella. (descarte artefactos o artificios relacionados con sombras generadas por interposición de objetos o por defectos de la placa o el chasis).
2. Identifique imágenes que no correspondan a estructuras anatómicas (tubos, sondas catéteres, etc.)
3. Evalúe tejidos blandos (generalmente estos se encuentran por fuera de la caja torácica y sobre los hombros).
4. Identifique y evalúe estructuras óseas (fracturas, pérdidas de la densidad, etc.).
5. Evalúe la pleura (es sabido que el espacio pleural es virtual por tal razón nunca debe observarse en ausencia de patología).
6. Evalúe el diafragma y los ángulos costodiafragmáticos (los hemidiafragmas deben estar nítidamente definidos).
7. Evalúe el mediastino (el mediastino está limitado al lado derecho por la vena cava superior, la aorta ascendente y el borde de la aurícula derecha. Al lado izquierdo por la sombra izquierda del esternón, el

botón aórtico, la raíz de la arteria pulmonar izquierda y la sombra del ventrículo izquierdo. Los límites correspondientes a la pleura mediastínica).

8. Evalúe la silueta cardíaca (normalmente se observa la aurícula derecha y el ventrículo izquierdo en las proyecciones frontales AP y PA).
9. Evalúe por último, los pulmones (en la práctica los pulmones son la parte negra de la placa que deben ocupar el volumen limitado por la caja torácica). **FUENTE:** GÓMEZ, William Cristancho. *Fundamentos de Fisioterapia Respiratoria y ventilación mecánica. Colombia : El Manual Moderno, 2003*

## **2.2.14 Identificación Radiológica En Lesiones Torácicas**

### **2.2.14.1 Tráquea y bronquios**

- a. Evaluar la presencia de aire intersticial o pleural, que puede representarse una lesión mayor de la vía aérea.
- b. Evaluar laceraciones de la tráquea, que pueden manifestarse como neumomediastino, neumotórax, enfisema subcutáneo en el cuello.
- c. Evaluar una disrupción bronquial, que puede manifestarse como una comunicación libre a la pleura produciendo un neumotórax. (Gómez, 2003, pp. William Cristancho. *Fundamentos de Fisioterapia Respiratoria y ventilación mecánica. Colombia : El Manual Moderno, 2003*)

## **2.2.15 Espacios pleurales y parénquima pulmonar**

### **2.2.15.1 Espacio pleural**

Evaluar colecciones anormales de líquido que pueden representarse un hemotórax, estas colecciones son generalmente vistas como una aérea lucida basal con borramiento de los ángulos costofrénico y cardiofrénico.

Evaluar colecciones anormales de aire que pueden representar un neumotórax. (Gómez, 2003, pp. William Cristancho. *Fundamentos de Fisioterapia Respiratoria y ventilación mecánica. Colombia : El Manual Moderno, 2003*)

### **2.2.15.2 Parénquima Pulmonar**

Evaluar el parénquima pulmonar por evidencia de laceraciones. Las laceraciones pueden aparecer como un hematoma y varían de acuerdo a la magnitud de la lesión, presentándose como aéreas de consolidación. GÓMEZ, William Cristancho. *Fundamentos de Fisioterapia Respiratoria y ventilación mecánica. Colombia : El Manual Moderno, 2003*

### **2.2.15.3 Mediastino**

1. Evaluar la presencia de sangre o aire que pueden desplazar las estructuras mediastinales, borrar la demarcación entre los planos tisulares o delinearlos con radiolucencia.
2. Evaluar los signos radiológicos asociados con una lesión cardiaca o una lesión vascular mayor. *GÓMEZ, William Cristancho. Fundamentos de Fisioterapia Respiratoria y ventilación mecánica. Colombia : El Manual Moderno, 2003*

### **2.2.15.4 Diafragma**

Evaluar cuidadosamente el diafragma por:

1. Evaluación (hasta el 4 espacio pleural)
2. Una pobre identificación (irregular y oscura) debida a la sobre posición de líquido o masas de tejido blando.

Los cambios radiológicos que sugieren una lesión incluyen:

1. Elevación, irregularidad u obliteración del diafragma, total o segmentaria
2. Una densidad semejando una masa por arriba del diafragma, que puede ser debida a intestino, hígado, riñón o bazo llenos de líquido
3. Una desviación del mediastino contralateral.
4. Ensanchamiento de la silueta cardiaca cuando el contenido peritoneal se hernia dentro de saco pericárdico.
5. Derrame pleural. *GÓMEZ, William Cristancho. Fundamentos de Fisioterapia Respiratoria y ventilación mecánica. Colombia : El Manual Moderno, 2003*

### **2.2.15.5 Tórax Óseo**

Evaluar la presencia de

1. Fracturas
2. Lesiones asociadas, por ejemplo lesión de los grandes vasos. (Anon., 2008)

A continuación se describen los hallazgos pulmonares más comúnmente observados. (Gómez, 2003, pp. William Cristancho. Fundamentos de Fisioterapia Respiratoria y ventilación mecánica. Colombia : El Manual Moderno, 2003).

### **2.2.15.6 Atelectasia**

Se define como el colapso alveolar generado por factores multietiológicos. Esta definición típico varios tipos de Atelectasia.

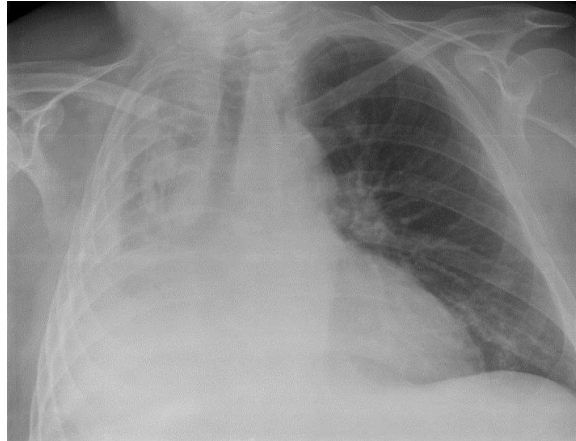
- a. Atelectasia obstructiva: es la producida por la obstrucción del bronquio que ventila un grupo de alveolos. Es frecuente en pacientes con hipersecreciones o en aquellos con mal manejo de secreciones.
- b. Atelectasia compresiva: es el colapso secundario a compresión extrínseca de un grupo de alveolos. Por ejemplo, masas patología pleural que genere compresión del parénquima (un neumotórax grande o un derrame pleural pueden producir compresión y colapso).
- c. Atelectasia adhesiva: es el colapso secundario a pérdida del factor surfactante, en el cual la fuerza de tensión superficial promueve la adhesión de las paredes alveolares. La desnitrógenación del alveolo secundaria a la utilización de altas fracciones inspiradas de oxígeno produce un tipo de atelectasia adhesiva llamada también atelectasia por resorción.
- d. Atelectasia cicatrizal: es el colapso producido por fenómenos de cicatrización del parénquima pulmonar. (Gómez, 2003, pp. William Cristancho. Fundamentos de Fisioterapia Respiratoria y ventilación mecánica. Colombia : El Manual Moderno, 2003)

Las imágenes radiológicas de la atelectasia son típicas. Los principales signos son:

1. Una radioopacidad homogénea sin brocograma aéreo. Constituye el signo mayor de atelectasia sin embargo, en los procesos de formación o resolución puede advertirse trama pulmonar de la opacidad.
2. La zona atelectásica tiene una localización bien delimitada. Esta puede corresponder a todo el pulmón, a un lóbulo o un segmento.
3. La atelectasia genera pérdida de volumen pulmonar. Este concepto se entiende con claridad desde la definición de atelectasia como evento patológico que produce colapso alveolar. La pérdida de volumen se presenta como consecuencia directa del colapso.
4. Se evidencia una retracción de las estructuras adyacentes hacia el sitio de la atelectasia. Las estructuras anatómicas se desplazan hacia la zona atelectásica. Esto quiere decir que la atelectasia es físicamente retráctil.
5. La pérdida de volumen sumada a la retracción de estructuras adyacentes estrecha los espacios intercostales.
6. La zona pulmonar más próxima al sitio de la atelectasia puede experimentar una sobre distensión compensatoria. (Gómez, 2003)



## IMAGEN 2-10: IMAGEN DE RAYOS X DE PULMONES



FUENTE: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Atelectasia1.jpg>

### 2.2.15.7 Derrame pleural

El derrame pleural puede definirse ampliamente como la ocupación del espacio pleural por un líquido (sangre, pus, quilo, agua).

La visualidad del espacio pleural en la radiografía del tórax es siempre sugestivamente de anormalidad. Las principales características radiológicas del derrame son:

1. Una radioopacidad homogénea en una zona correspondiente al espacio pleural.

Las densidades de agua o de tejidos blandos generan la imagen que se visualiza en una tonalidad gris. En algunas ocasiones pueden observarse líneas más radioopacas dentro de la imagen del derrame, las cuales pueden estar relacionadas con la presencia de un derrame tabicado o loculado.

2. El derrame pleural borra los ángulos costofrénicos o cardiofrénicos.

Generalmente la presencia de líquido intrapleural borra los ángulos por el desplazamiento de los líquidos hacia zonas declives del pulmón.

Este borramiento produce una imagen característica denominada el signo de menisco. El ángulo costofrénico izquierdo está borrado por el líquido intrapleural.

En el paciente en decúbito, el derrame puede distribuir hacia la zona posterior del pulmón generando un velamiento de todo el pulmón.

3. El derrame pleural genera pérdida de volumen pulmonar.

Necesariamente la ocupación pleural comprime el pulmón adyacente, generando una pérdida de volumen proporcional a la magnitud del derrame.

4. El pulmón adyacente al derrame es desplazado contra lateralmente.

Si existe ocupación pleural por un elemento líquido, el pulmón es comprimido y desplazado en sentido opuesto.

Existe una excepción a este signo, la cual se presenta cuando coexisten un derrame pleural y una atelectasia. En esta situación la fuerza del derrame desplazando el pulmón es nula por la fuerza de la atelectasia actuando en sentido contrario. Entonces las dos fuerzas se anulan y el pulmón se observará radiopaco por la conjunción de la opacidad del derrame o la opacidad de la atelectasia por las estructuras vecinas (silueta cardíaca, mediastino) conserva su posición.

Las guías para estimular el hemotórax son:

- Tipo y extensión de la lesión
- Los signos generales de pérdida sanguínea
- Las alteraciones en la radiografía de tórax como ya está mencionada anteriormente.

Un hemotórax pequeño que produce poco más que el borramiento del ángulo costofrénico en la radiografía de tórax no requiere tratamiento inicial.

Las radiografías de seguimiento a intervalos apropiados, que pueden ser diarios, ayudaran a decidir si debe drenarse la cavidad pleural en caso de acumulación progresiva.

Cuando el hemotórax excede da la cantidad que llena el surco costofrénico o se acompaña de neumotórax, se insertan una o más sondas grandes en la cavidad pleural a través de los espacios intercostales. (SCHWARTZ, 2002)

### **2.2.16 Semiología**

La semiología médica es el capítulo de la medicina dedicado a estudiar los signos (manifestaciones clínicas objetivas) y síntomas (percepciones subjetivas) presentados y referidos respectivamente por el paciente y/o familiares, para que, mediante su organización en síndromes, jerarquización y razonamiento, llegar al diagnóstico. Esta información es obtenida, generalmente, durante la elaboración de la Historia Clínica (interrogatorio y

examen físico) en el contexto de la entrevista médica. El método de trabajo aplicado se conoce como método clínico.

Siendo la semiología la técnica q nos permite obtener la detección de síntomas y de interpretarla en términos de alteraciones morfológicas o fisiológicas o de un patrón o síndrome clínico, lo cual orienta con menor o mayor precisión hacia determinadas posibilidades diagnósticas. La información sobre síntomas se obtiene a través de la historia clínica o anamnesis y la referente a signos por el examen físico y exámenes auxiliares. (Dr. Fausto Maldonado, 2011)

#### **2.2.16.1 Síntomas Y Signos**

La enfermedad se inicia por la interacción entre un agente externo a continuación se describe cada uno de estos signos y síntomas, para de esta manera dimensionar la afectación que provoca el trauma y el hemotórax en el normal funcionamiento del tórax y la mecánica respiratoria.

#### **2.2.16.2 Mecanismos Lesionales**

Los traumatismos cerrados o romos, pueden deberse a dos mecanismos básicos de producción:

- Golpe directo o aplastamiento
- Desaceleración (Horizontal o vertical)

#### **2.2.16.3 Lesiones Más Frecuentes Por Golpe Directo**

- Fractura de esternón
- Fractura de columna
- Tórax inestable anterior con contusión cardíaca y pulmonar
- Ruptura de hígado
- Ruptura de aorta
- Ruptura de bazo
- Ruptura de diafragma

#### **2.2.16.4 Lesiones por Desaceleración**

Se produce cuando un individuo se mueve hacia adelante y se frena bruscamente golpeando una parte del tórax contra algo que está fijo o que se mueve a alta velocidad. Las lesiones más graves producidas por este mecanismo son:

- Ruptura aortica

- Disrupción traqueo bronquial
- Lesión cardiaca cerrada
- Fractura esternal
- Tórax inestable

**FUENTE:** ([http://www.sact.org.ar/docs/traumatismo\\_torax\\_pauta\\_oficial.pdf](http://www.sact.org.ar/docs/traumatismo_torax_pauta_oficial.pdf), s.f.)

#### **2.2.16.5 Hipoxia**

Concentración hística de oxígeno celular disminuida, caracterizada por cianosis, taquicardia, hipertensión, vasoconstricción periférica, desvanecimiento y confusión mental. (SOCIEDAD ECUATORIANA DEL TÓRAX- SET TRAUMASET 2, 2012)

#### **2.2.16.6 Hipoxemia**

Déficit anormal de oxígeno en la sangre arterial. Algunos síntomas de hipoxemia aguda son la cianosis, la inquietud, el estupor, el coma, la respiración de Cheyne-Stokes, la apnea, la hipertensión arterial, taquicardia y un aumento en el gasto cardiaco. (SOCIEDAD ECUATORIANA DEL TÓRAX- SET TRAUMASET 2, 2012)

#### **2.2.16.7 Hipotensión Arterial**

Disminución de la presión arterial sanguínea por debajo de los valores normales. Estos son 90 milímetros de mercurio de tensión diastólica y 50 de tensión diastólica. (SOCIEDAD ECUATORIANA DEL TÓRAX- SET TRAUMASET 2, 2012)

#### **2.2.16.8 Hipercapnia**

Aumento de la presión parcial del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en la sangre, producida, de forma más frecuente, por hipoventilación alveolar o por desequilibrios en la relación ventilación-perfusión pulmonar. (SOCIEDAD ECUATORIANA DEL TÓRAX- SET TRAUMASET 2, 2012)

#### **2.2.16.9 Taquicardia**

Aceleración de la frecuencia cardiaca. (SOCIEDAD ECUATORIANA DEL TÓRAX- SET TRAUMASET 2, 2012)

#### **2.2.16.10 Disnea**

Dificultad en la respiración es característica en la insuficiencia cardiaca.  
**FUENTE:**([http://es.mimi.hu/medicina/index\\_medicina\\_d.html](http://es.mimi.hu/medicina/index_medicina_d.html), s.f.)

### **2.2.16.11 Trauma Cerrado**

Cualquier agresión o trauma sobre las paredes del tórax producirá un trauma de tórax. 8 de cada 100000 son letales según estos mismos autores las principales causas de traumatismo torácico van asociadas a: accidentes de tránsito (43%), suicidios (29%), homicidios (22 %).**FUENTE** (<http://www.medynet.com/usuarios/jraguilan/trauma%20de%20torax.pdf>, s.f.)

Los traumatismos torácicos pueden ser cerrados (contusos) y penetrantes. Directamente desde la pared torácica, o a través de la vía aérea.

Los traumatismos cerrados se deben a contusiones que pueden ser exclusivas del tórax o formar parte de un politraumatismo. Se observa en los accidentes de tránsito, aplastamiento por derrumbe, caídas de altura, compresión por objetos. No comunica el espacio pleural con el exterior. Puede ocurrir por rotura de una bulla, por lesión del pulmón causada por una fractura de costilla. El aire entra en el espacio pleural desde el pulmón de manera espontánea o por traumatismo no penetrante. (Lic. Carmen Chemes de Fuentes, Lic. Luis Solórzano, 2011)

### **2.2.16.12 Hemotórax**

Hemotórax es un sangrado hacia la cavidad torácica entre el pulmón y la pared interna del tórax (cavidad pleural). El hemotórax se clasifica de acuerdo con la cantidad de sangre presente: mínimo, moderado o masivo. El hemotórax traumático se origina por traumatismo no penetrante o penetrante del tórax. En una lesión del tórax, una costilla puede desgarrar el tejido pulmonar o una arteria, lo que hace que se acumule sangre en el espacio pleural. El choque en una víctima de traumatismo suele relacionarse con un hemotórax grande. (Anon., 2012)

#### **a. Causas**

La causa más común del hemotórax es un traumatismo torácico. También se puede presentar en pacientes que tengan:

- Un defecto en la coagulación de la sangre
- Cirugía del tórax o del corazón
- Muerte del tejido pulmonar (infarto pulmonar)
- Cáncer pulmonar o pleural
- Ruptura en un vaso sanguíneo al colocar un catéter venoso central
- Tuberculosis

#### **b. Síntomas**

- Dolor torácico

- Hipotensión arterial
- Cianosis
- Taquicardia
- Respiración rápida y superficial
- Apnea. (Anon., 2012)

## **2.2.17 Complicaciones Frecuentes en el Hemotórax**

### **2.2.17.1 Atelectasia Pulmonar**

La palabra atelectasia procede de atele-vs (incompleto) y éktasis (expansión). 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) como por ejemplo pérdida de surfactante, que es una sustancia que impide el colapso de los alvéolos. Debido a la restricción bronquial, el aire no fluye al tejido pulmonar. El aire que inicialmente estaba en los alvéolos, se reabsorbe o pasa a los alvéolos vecinos a través de los poros de comunicación entre las paredes alveolares. La consecuencia es que esa zona de pulmón se va retrayendo y colapsando. Se acumulan en ella las secreciones y la evolución espontánea sin tratamiento de esta zona es el deterioro irreversible del tejido pulmonar.

### **2.2.17.2 Paquipleuritis o engrosamiento pleural**

En el caso de que el hemotórax no se resuelva, es decir la sangre no se evacua de una forma adecuada, no se absorbe y se llega a coagular, la afección evoluciona progresivamente hacia una fibrosis que conduce a la formación de una corteza, que puede llegar a calcificarse, dando lugar a Paquipleuritis.

En el caso de paquipleuritis establecida, será necesario practicar una decorticación, para beneficiar la expansión del pulmón y los movimientos propios de la mecánica ventilatoria.

### **2.2.17.3 Empiema**

Es una acumulación de pus en el espacio que se encuentra entre el pulmón y la superficie interna de la pared torácica (espacio pleural).

### **2.2.17.4 Shock**

Es una afección potencialmente mortal que se presenta cuando el cuerpo no está recibiendo un flujo de sangre suficiente, lo cual puede causar daño en múltiples órganos. (SOCIEDAD ECUATORIANA DEL TÓRAX- SET TRAUMASET 2, 2012)

## **2.2.18 Generalidades De La Colocación De Un Tubo Torácico**

A continuación describimos la técnica de disección roma.

### **1. Elección del sitio de inserción.**

Para drenar un neumotórax introduciremos el tubo a nivel del 2º espacio intercostal, línea medio-clavicular, aunque también puede hacerse en el 5º espacio intercostal, línea axilar media. Para drenar fluidos insertaremos el tubo a nivel del 5º espacio intercostal, línea axilar media.

### **2. Desinfección de la zona.**

Limpieza de la zona con Povidona yodada.

### **3. Preparar y colocar el campo estéril.**

### **4. Utilizar guantes.**

### **5. Anestesiarse la zona.**

Infiltrar con anestésico local la piel, tejido celular subcutáneo y posteriormente avanzar hasta el periostio infiltrándolo igualmente.

Avanzar por encima del borde superior de la costilla, siempre aspirando, hasta confirmar la presencia de líquido pleural, sangre o aire, según sea el caso, y retirar lentamente. Cuando deje de aspirar, inyectar un bolo de anestésico para anestesiarse la pleura.

### **6. Incisión de la piel y tejido subcutáneo.**

Realizar una incisión de aproximadamente 2 cm por debajo del espacio elegido, que permitirá el paso del dedo índice.

### **7. Disección de los planos musculoaponeuróticos.**

Se procederá a la disección roma, mediante mosquito o pinza de Kelly, de los músculos intercostales, creando así una pequeña tunelización. Esta disección se realizará siempre junto al borde superior de la costilla inferior, para evitar la lesión del paquete vasculonervioso intercostal.

### **8. Penetración en el espacio pleural.**

Empujar la pinza de Kelly hasta introducirla en la cavidad pleural (saldrá aire o líquido: También puede hacerse con el trocar del tubo de tórax o con el dedo índice (técnica preferida por la mayoría de los autores).

#### 9. Exploración del espacio pleural.

Introducir el dedo índice para asegurar el trayecto e inspeccionar la cavidad pleural.

#### 10. Colocación del tubo endotorácico.

Clampar el tubo de tórax en su extremo distal con la pinza de Kocher e introducirlo en la cavidad pleural en dirección apical, para drenar un neumotórax, o posterobasal, para drenar un derrame o un hemotórax. En caso de empiema el tubo hay que colocarlo en el centro de éste, guiándose por una radiografía en proyección posteroanterior y lateral, o mediante una ecografía torácica.

#### 11. Conexión al sistema de drenaje.

La colocación adecuada del tubo se constata por la obtención de burbujeo o líquido y por la oscilación del sello de agua con la respiración.

#### 12. Fijación del tubo de tórax.

Una vez comprobado el buen funcionamiento del sistema se procederá a asegurar la posición del tubo con seda del nº 0. Dejar dado un punto de colchonero para la retirada del tubo.

#### 13. Colocar apósito.

#### 14. Realizar una radiografía de tórax de control.

#### 15. Retirar el tubo.

El tubo lógicamente debe retirarse cuando cese el drenado. La retirada del tubo endotorácico debe hacerse durante la espiración forzada, manteniéndolo pinzado o conectado a aspiración, y procurando hacer un pliegue en la piel para evitar la entrada de aire. Una vez que se ha sacado el tubo, se anudará rápidamente el punto de colchonero que aproxima los bordes del orificio, se desinfecta con Povidona yodada y se impregna la herida con vaselina estéril que hace una película que impide la entrada de aire. Realizar una radiografía de tórax de control.

No tiene sentido mantener pinzados los tubos de drenaje 24 horas antes de retirarlos, salvo en los casos en que hayan existido pérdidas aéreas

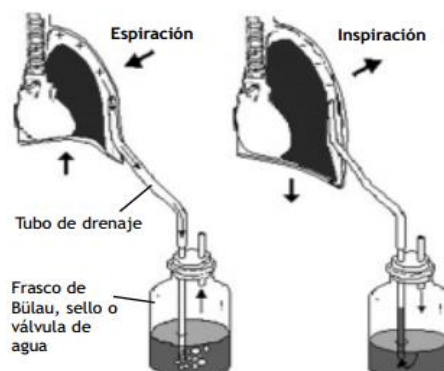


mantenidas, lo cual es frecuente en pacientes con neumotórax por enfisema bulloso. (Anon, 2011)

### 2.2.19 EL Drenaje Torácico

El drenaje torácico consta de una sonda conectada por su extremo proximal a la cavidad pleural y por su extremo distal a un tubo sumergido en agua estéril colocado en una botella herméticamente cerrada, en la que además se coloca un tubo conectado al medio ambiente, el cual actúa como respiradero. Es indispensable que el tubo que conecta a la sonda de drenaje este permeablemente sumergido para impedir reflujos de líquido o aire hacia el interior de la cavidad pleural; además, es imprescindible que la botella esté colocada en una posición baja con respecto al plano de apoyo del paciente. Este sistema económico actúa como un sello hidráulico denominado comúnmente sello de tórax. (Gómez, 2003, pp. William Cristancho. Fundamentos de Fisioterapia Respiratoria y ventilación mecánica. Colombia : El Manual Moderno, 2003).

#### IMAGEN 2-11: DRENAJE TORÁCICO



**Figura 3.** Sistema de drenaje torácico cerrado con Bülau sin aspiración. Durante la espiración, se produce un aumento de la presión dentro de la cavidad pleural. Si la presión es superior a 2 cm, saldrá parte del aire de la cavidad pleural hacia la botella y observaremos un burbujeo aéreo en el agua. Por el contrario, durante la inspiración se produce una presión negativa dentro de la cavidad pleural, que hace que el agua suba por dentro de la varilla a una altura equivalente a la presión creada (alrededor de -10 cm de H<sub>2</sub>O).

**Fuente:** [http://www.osakidetza.euskadi.net/r85sida01/es/contenidos/informacion/hd\\_publicaciones/es\\_hdon/adjuntos/Protocolo24DrenajeToracicoC.pdf](http://www.osakidetza.euskadi.net/r85sida01/es/contenidos/informacion/hd_publicaciones/es_hdon/adjuntos/Protocolo24DrenajeToracicoC.pdf)

### 2.2.20 Ejercicios Kinesioterapéuticos En Terapia Respiratoria

La aplicación de ejercicios respiratorios es ampliamente utilizada por diversos profesionales de la salud, por la medicina alternativa y por múltiples disciplinas conexas. Por tal razón, existen numerosos programas de ejercicios orientados a mejorar la función respiratoria mediante el uso del ejercicio terapéutico

En el estudio realizado tan solo se darán sugerencias sobre la realización de ejercicios con clara sustentación fisiológica.

Los programas que dejan de lado el conocimiento de la fisiología no deben ser tenidos en cuenta por el fisioterapeuta porque ello puede debilitar notablemente la práctica de la profesión.

El ejercicio respiratorio no es pasivo, pues esto ira en contra de la dinámica fisiológica de la ventilación. Este es realizado siempre por el paciente.

Los músculos respiratorios son susceptibles de evaluación (PIM), condición básica en la planeación de programas y valoración de resultados.

Los músculos respiratorios responden a programas de entrenamientos específicos de manera similar a otros músculos esqueléticos puesto que estos son músculos estriados.

Los músculos estriados pueden fatigarse como consecuencia de un programa de ejercicio que exceda sus posibilidades de adaptación.

Los músculos débiles son susceptibles de entrenamiento, pero la debilidad severa y la fatiga muscular exigen reposo

El ejercicio terapéutico debe obedecer a los principios básicos del entrenamiento:

- a. **Sobrecarga:** aumento en la carga con la que el músculo debe trabaja o incremento en las repeticiones de su acción, para generar aumento en su fuerza y resistencia.
- b. **Especificidad:** el diseño de ejercicios específicos para un músculo o un grupo de músculos que realicen la misma acción.
- c. **Reversibilidad:** referida a la perdida de efectos si el ejercicio es suspendido.

Un aspecto de enorme importante para sustentar los efectos benéficos del ejercicio terapéutico es el conocimiento de la conformación de la estructura muscular, referida al tipo de fibras y sus capacidades fisiológicas de funcionamiento. (Gómez, 2003)

**TABLA 2-1: TIPOS DE FIBRAS MUSCULARES**

CARÁCTERÍSTICA	TIPO DE FIBRAS			
	I	II a	II c	II b
Velocidad de contracción	Lenta	Rápida	Rápida	Rápida
Capacidad de	Alta	Baja	Baja	Baja

trabajo				
Resistencia a la fatiga	Muy alta	Alta	Media	Baja
Nivel de fuerza	Bajo	Alto	Alto	Alto
Actividad de la enzimas oxidativas	Alta	Media/alta	Media	Baja
Densidad capilar	Alta	Normal	Normal	Baja
Número de mitocondrias	Muchas	Normal	Normal	Pocas

**FUENTE:** FUNDAMENTOS DE TERAPIA RESPIRATORIA Y VENTILACION MECÁNICA

Los músculos del ser humano presentan una composición en la que se encuentran todos los tipos de fibras con predominio de algún tipo, dependiendo de las necesidades particulares de cada músculo.

Sin embargo la proporción de fibras pueden variar de un individuo a otro e incluso puede modificarse en el mismo sujeto en función del entrenamiento o del desuso.

Es así como el entrenamiento aeróbico específico puede desarrollar la proporción de fibras I y disminuir las fibras tipo II, el entrenamiento anaeróbico y el desuso producen el efecto contrario.

En el diafragma la proporción de fibras es equivalente, es decir se encuentra de manera aproximada 50% de fibras I y 50% de fibras de tipo II. Las fibras tipo I actúan durante la respiración y las fibras tipo II durante los grandes esfuerzos ventilatorios. (pp. William Crisancho. Fundamentos de Fisioterapia Respiratoria y ventilación mecánica. Colombia : El Manual Moderno, 2003)

### **2.2.20.1 Fase I De Ejercicios Diafragmáticos**

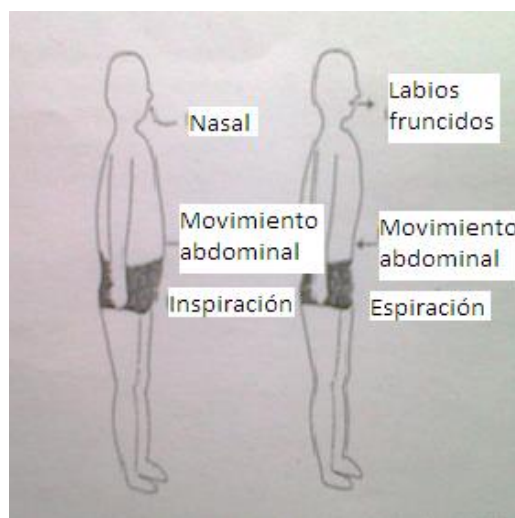
En esta fase, el principal objetivo es reeducar el patrón diafragmático para recuperar su funcionalidad fisiológica. Como es sabido, durante la excursión del músculo su cúpula desciende hacia la cavidad abdominal para incrementar el volumen intratorácico y disminuir la presión en la misma cavidad, condición indispensable para crear el gradiente de presión que produce la inspiración.

Aunque tradicionalmente el primer ejercicio se realiza en decúbito supino, es más conveniente ejecutarlo en bipedestación, con el objeto de facilitar la acción del músculo por el efecto de la fuerza de gravedad.

La inspiración es nasal para preservar las funciones de la vía aérea superior y entregar a los pulmones gas de adecuadas características físicas: el abdomen debe proyectarse hacia afuera durante esta fase. En la espiración

el abdomen debe proyectarse hacia afuera durante la fase. En la espiración el abdomen debe proyectarse hacia adentro, no por contracción de la musculatura abdominal, sino por acción del retroceso elástico del pulmón. Sin embargo, en condiciones de disminución o pérdida de elasticidad (enfisema pulmonar, por ejemplo) deben utilizarse los abdominales. Es conveniente espirar contra los labios fruncidos para incrementar la presión endobronquial que tiene a mantener permeables las vías aéreas. Más aún si el paciente es portador de un defecto ventilatorio obstructivo. (Gómez, 2003)

### IMAGEN 2-12: EJERCICIOS DIFRAGMÁTICOS

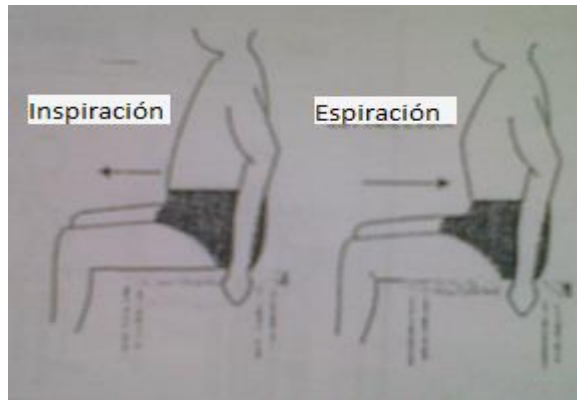


**Fuente:** GÓMEZ, William Crstancho. *Fundamentos de Fisioterapia Respiratoria y ventilación mecánica.* Colombia : El Manual Moderno, 2003. 958-9446-07-8.

El ejercicio se realiza durante diez veces, después del cual sigue en período de recuperación completa. Antes de su próxima ejecución. Sin embargo, si aparecen signos de hiperventilación el ejercicio debe suspenderse y debe asignarse una frecuencia de repetición más baja.

El segundo ejercicio es similar pero se realiza en posición sedente. Con ésta se favorece el movimiento por acción de la gravedad pero pueden aparecer impedimentos mecánicos por efecto de la flexión de la cadera. Sin embargo, éstos suelen aprovecharse como una primera carga que se aplica el musculo.

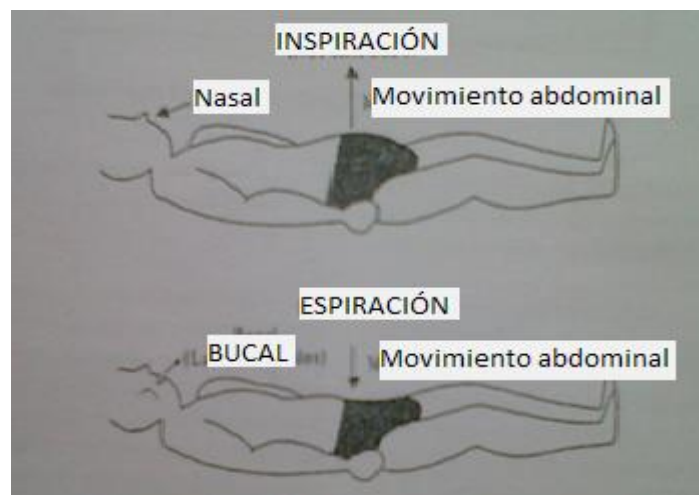
## IMAGEN 2-13: EJERCICIO DE INSPIRACIÓN Y ESPIRACIÓN



**Fuente:** GÓMEZ, William Cristancho. *Fundamentos de Fisioterapia Respiratoria y ventilación mecánica.* Colombia : El Manual Moderno, 2003. 958-9446-07-8.

Posteriormente se repite el ejercicio en decúbito supino, posición en la que desaparece el efecto facilitador de la gravedad y aparece el efecto de sobrecarga generado por el desplazamiento del contenido abdominal en sentido cefálico.

## IMAGEN 2-14: EJERCICIO DE INSPIRACIÓN Y ESPIRACIÓN EN POSICIÓN DECÚBITO SUPINO



**Fuente:** GÓMEZ, William Cristancho. *Fundamentos de Fisioterapia Respiratoria y ventilación mecánica.* Colombia : El Manual Moderno, 2003. 958-9446-07-8.

Finalmente se realiza el ejercicio durante la deambulaci3n. Muchos fisioterapeutas utilizan modificaciones v3lidas de estos ejercicios, tales como soplar la vela encendida progresivamente se va alejando de la boca, rodear el abdomen con una tira de tela para ejercer resistencia y colocar peso sobre el abdomen en decúbito supino mientras se realiza el ejercicio. (G3mez, 2003)

### 2.2.20.2 Fase II De Ejercicios Diafragmáticos

En esta fase se continúa realizando los ejercicios de la fase I, pero se agregan ejercicios de sobrecarga.

#### IMAGEN 2-15 EJERCICIOS DIAFRAGMÁTICOS



*Fuente: GÓMEZ, William Cristancho. Fundamentos de Fisioterapia Respiratoria y ventilación mecánica. Colombia : El Manual Moderno, 2003. 958-9446-07-8.*

### 2.2.20.3 Ejercicios Respiratorios No Específicos

Existen músculos accesorios de la inspiración de primero y segundo orden como esta mencionado en el segmento de anatomía. Los ejercicios para estos, no se realizan en forma separada, sino que se ejecutan maniobras, en las que las acciones conjuntas de estos músculos junto a otros, modifican el volumen intratorácico. Estos ejercicios se realizan para favorecer la fase inspiratoria e incluyen también la fase espiratoria. Se denominan no específicos porque se trabaja sobre varios músculos respiratorios.

Estos son los principales objetivos de los ejercicios respiratorios no específicos por grupos:

En el primer grupo de ejercicios los objetivos son:

- Movilizar la cintura escapular
- Movilizar región superior del tronco
- Facilitar el llenado del tercio superior del pulmón

En el segundo grupo de ejercicios los objetivos son:

- Movilizar las articulaciones torácicas
- Movilizar la cintura escapular
- Facilitar el llenado de cada hemitórax

En el tercer grupo de ejercicios los objetivos son:

- Movilizar la cintura escapular
- Flexionar el tronco
- Acondicionamiento físico
- Existen varias posibilidades de ejecución de ejercicios:

#### **IMAGEN 2-16: EJERCICIOS RESPIRATORIOS NO ESPECÍFICO**



FUENTE: Fotografía Merwin A. Valencia Robalino

#### **2.2.20.4 Primer Grupo**

Se inicia en bipedestación o en posición sedente, para favorecer la contracción diafragmática por efecto de la gravedad. En reposo los miembros superiores descansan a los lados del cuerpo.

**Ejercicio 1**, se realizan la inspiración de manera simultánea con la extensión del cuello. Este movimiento promueve la apertura de la vía aérea superior por la alineación de sus ejes. En la espiración, se flexiona la cabeza empleando un tiempo más prolongado que el usado en fase inspiratoria que puede ser una relación de 1 a 2.

**Ejercicio 2**, se parte de una posición de reposo semejante, durante la inspiración los brazos se mueven en flexión hasta 90° y durante la espiración regresan a la posición de reposo.

**Ejercicio 3**, los brazos se movilizan en abducción hasta 90° y durante la espiración retornan a la posición de reposo.

Estos ejercicios de considerable simplicidad, permiten iniciar la movilización de la cintura escapular y la porción superior del tórax lo cual es útil en el aumento del volumen y la disminución de la presión intratorácica en inspiración.

Además facilitan el llenado del tercio superior del pulmón, puede realizarse en supino o en decúbito lateral dependiendo de las necesidades del paciente. (Gómez, 2003)

### **2.2.20.5 Segundo Grupo**

Este grupo de ejercicios está orientado a activar cada hemitórax por separado. Tiene doble función, primero moviliza las articulaciones torácicas y la cintura escapular, adicionalmente facilita el llenado diferencial de cada hemitórax.

En los dos primeros ejercicios 4 y 5 de la figura el paciente descansa sentado con los miembros superiores en reposo y las manos apoyadas sobre los muslos.

**Ejercicio 4**, el paciente lleva extendido un miembro superior en abducción máxima a la vez que inclina el tronco al lado contrario mientras inspira profundamente. En la espiración vuelve a la posición de reposo espirando y utilizando el doble del tiempo que uso en la inspiración. Inmediatamente cambia de brazo y repite el ejercicio, la frecuencia indicada es de diez repeticiones.

**Ejercicio 5**, el paciente dirige un miembro superior hacia el suelo inclinado el tronco hacia el mismo lado mientras inspira profundamente, a continuación regresa a la posición de reposo espirando.

**Ejercicio 6**, el paciente coloca una mano detrás de la nuca y la otra en la cintura, inspira profundamente llevando hacia atrás el codos del brazo colocado en la nuca sin girar el tronco. En la inspiración lleva el codo hacia delante espirando lentamente, el ejercicio se repite con el otro brazo. (Gómez, 2003)



## IMAGEN 2-17: EJERCICIO 6



*FUENTE: Fotografía Merwin A. Valencia Robalino.*

### 2.2.20.6 Tercer Grupo

Este grupo de ejercicios comienza con un ejercicio de movilización de a cintura escapular y dos ejercicios en los que se adiciona la flexión del tronco.

**Ejercicio 7**, el paciente coloca las manos detrás de la nuca. Al inspirar profundamente por la nariz mueve simultánea y lentamente los codos hacia atrás. En la espiración lleva los codos hacia adelante con una espiración lenta por la boca. Se utiliza el doble de tiempo durante la espiración que en la inspiración.

**Ejercicio 8**, el paciente ubica las manos detrás de la nuca y luego inspira llevando los codos hacia atrás. Posteriormente flexiona el tronco hacia delante, hasta lograr contacto d estos con las rodillas. Durante la flexión se espira profundamente, luego se regresa a la posición inicial inspirando.

**Ejercicio 9**, el paciente coloca las mano detrás de la nuca llevando los codos hacia atrás inspirando, en la espiración el paciente flexiona el tronco hasta tocar con el codo la rodilla opuesta, luego vuelve a la posición inicial inspirando. Se repite el ejercicio con el lado contralateral. (Gómez, 2003)

### IMAGEN 2-18: EJERCICIO 7



FUENTE: Fotografía Merwin A. Valencia Robalino.

#### 2.2.20.7 Ejercicios Para La Musculatura Accesoría De La Espiración (Abdominales)

El primer ejercicio está ligado al clásico ejercicio de reeducación diafragmática.

Durante la inspiración en decúbito supino con las rodillas flexionadas, el abdomen se eleva mientras simultáneamente se comprime la pared posterior de la cavidad contra el plano de apoyo, lo que exige contracción isométrica de grupo abdominal.

#### IMAGEN 2-19: EJERCICIOS DE ESPIRACIÓN ABDOMINAL REFORZADOS



*Fuente: GÓMEZ, William Cristancho. Fundamentos de Fisioterapia Respiratoria y ventilación mecánica. Colombia : El Manual Moderno, 2003. 958-9446-07-8.*

Paradójicamente es más sencillo ejecutar esta acción en fase inspiratoria que en fase espiratoria.

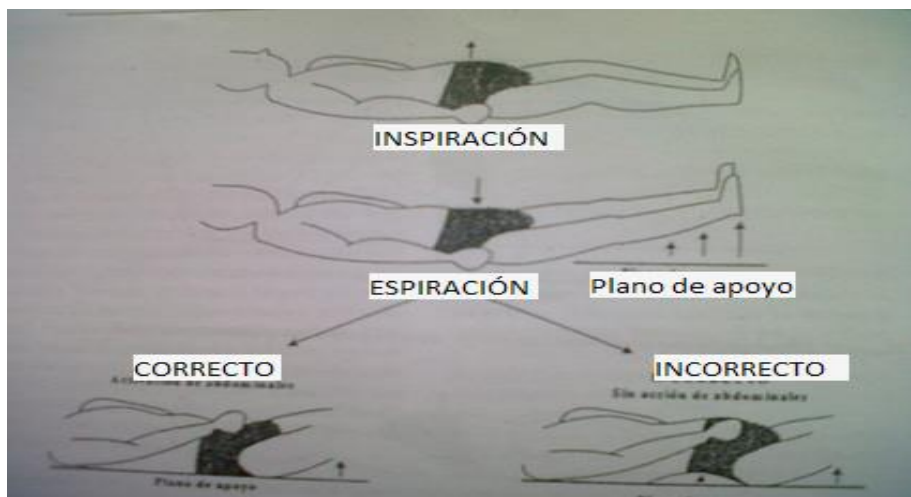
**El segundo ejercicio** para el grupo abdominal. Se realiza en decúbito supino con las piernas y los brazos extendidos. Se efectúa la inspiración utilizando patrón diafragmático. Durante la espiración, el tronco se flexiona anteriormente para involucrar los músculos abdominales superiores. Estos actúan durante el inicio del movimiento progresa hasta posición sedente, éste es debido a la acción de los flexores de cadera y no a la de los abdominales.

**El tercer ejercicio** se dirige a los abdominales inferiores

Comienza en decúbito supino realizando la inspiración de manera idéntica al ejercicio precedente. En la espiración se eleva las piernas del plano de apoyo con las rodillas en extensión.

Aunque el ejercicio parezca sencillo, si la espalda se eleva se producirá dolor y rechazo por parte del paciente.

#### **IMAGEN 2-20: EJERCICIO DE ABDOMINALES INFERIORES**



*Fuente: GÓMEZ, William Cristancho. Fundamentos de Fisioterapia Respiratoria y ventilación mecánica. Colombia : El Manual Moderno, 2003. 958-9446-07-8.*

**El cuarto ejercicio** en decúbito supino se colocan los brazos cruzados sobre el tórax para incrementar la complejidad realizando una inspiración profunda flexionamos de tronco con una espiración.

## IMAGEN 2-21: EJERCICIO EN DECÚBITO SUPINO



*Fuente: GÓMEZ, William Cristancho. Fundamentos de Fisioterapia Respiratoria y ventilación mecánica. Colombia : El Manual Moderno, 2003. 958-9446-07-8.*

**El quinto ejercicio** es una modificación del segundo. En este, las manos se colocan detrás de la cabeza, con lo que la resistencia opuesta a la acción de los abdominales por parte de los brazos se incrementa al máximo

## IMAGEN 2-22: EJERCICIO MODIFICADO



*FUENTE: Fotografía Merwin A. Valencia Robalino*

Los ejercicios 6,7 y 8 son modificaciones del 2, 4 y 5 respectivamente. La variación consiste en que se ejecutan con las caderas en flexión completa para eliminar la acción de los flexores, con el objeto de conseguir acción selectiva de los abdominales. (Gómez, 2003)

## IMAGEN 2-23: EJERCICIO CON LAS CADERAS EN FLEXIÓN COMPLETA



**Fuente:** GÓMEZ, William Cristancho. *Fundamentos de Fisioterapia Respiratoria y ventilación mecánica.* Colombia : El Manual Moderno, 2003. 958-9446-07-8.

**El noveno ejercicio** activa los oblicuos mediante el movimiento combinado de flexión y rotación del tronco, en el que actúan el recto anterior del abdomen, el oblicuo externo de un lado y el oblicuo interno del lado opuesto

En decúbito supino y con las manos colocadas detrás de la cabeza el paciente realiza la inspiración utilizando patrón diafragmático. Durante la espiración el tronco se flexiona y se rota a un lado dirigiendo el codo de un lado hacia la rodilla del lado opuesto.

## IMAGEN 2-24: EJERCICIO DE FLEXIÓN Y ROTACIÓN DEL TRONCO



**Fuente:** GÓMEZ, William Cristancho. *Fundamentos de Fisioterapia Respiratoria y ventilación mecánica.* Colombia : El Manual Moderno, 2003. 958-9446-07-8.

Luego el paciente regresa a supino inspirado y en la siguiente espiración cambia la dirección del movimiento hacia el otro lado.

**El décimo ejercicio** es una modificación del noveno. El paciente flexiona la cadera y la rodilla de un lado, y hacia ese lado dirige el codo opuesto durante la espiración.

**IMAGEN 2-25: EJERCICIO DE FLEXIÓN DE CADERA Y RODILLA DE UN LADO.**



**Fuente:** GÓMEZ, William Cristancho. *Fundamentos de Fisioterapia Respiratoria y ventilación mecánica.* Colombia : El Manual Moderno, 2003. 958-9446-07-8.

Los ejercicios número 11 y 12, los últimos de la serie, son modificaciones del ejercicio 3 (levantamiento de miembros inferiores).

**El ejercicio número 11**, se inicia con la inspiración diafragmática en supino. Durante la espiración que debe ser prolongada las piernas se levantan del plano de apoyo manteniendo la espalda pegada contra la superficie, después de lo cual se realiza movimientos de flexoextensión de los miembros inferiores (pedaleo de bicicleta) durante toda la fase.

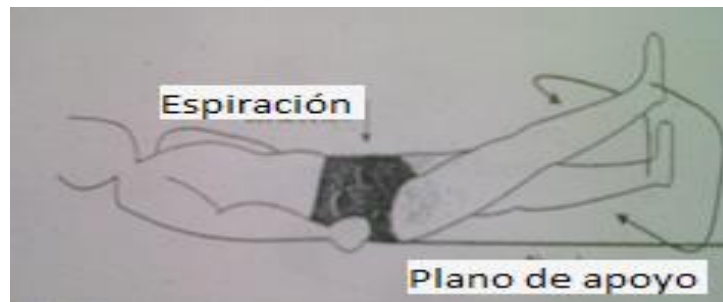
**IMAGEN 2-26: EJERCICIO CON MOVIMIENTO DE FLEXO-EXTENSIÓN DE MI DERECHO**



**Fuente:** GÓMEZ, William Cristancho. *Fundamentos de Fisioterapia Respiratoria y ventilación mecánica.* Colombia : El Manual Moderno, 2003. 958-9446-07-8.

**El ejercicio 12** es similar en toda su ejecución, pero los miembros inferiores se mueven extendidos cruzando el uno sobre el otro (movimiento de tijera).

### IMAGEN 2-27: EJERCICIO EN MOVIMIENTO DE TIJERA



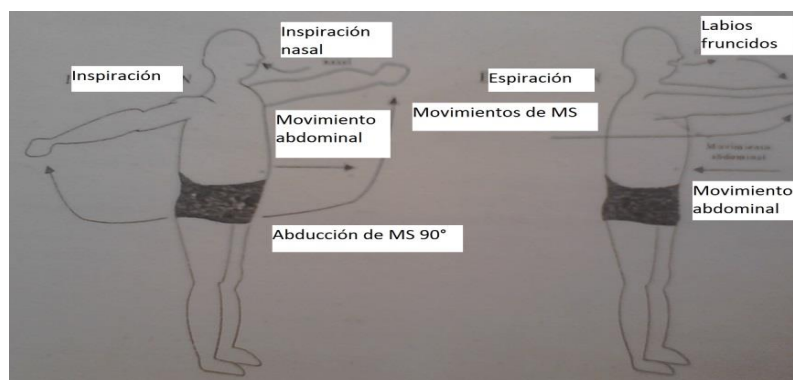
**Fuente:** GÓMEZ, William Cristancho. *Fundamentos de Fisioterapia Respiratoria y ventilación mecánica.* Colombia : El Manual Moderno, 2003. 958-9446-07-8.

Estos dos ejercicios (11 y 12) requieren gran esfuerzo del paciente por lo cual que se ubican en el último lugar de la secuencia. (Gómez, 2003)

### 2.2.20.8 Ejercicios De Juego Costal

Durante la inspiración (nasal, lenta y con patrón diafragmático) el paciente realiza abducción de los brazos hasta 90 grados y durante la espiración (bucal, lenta y contra labios fruncidos) los lleva hacia adelante. Luego vuelve a la posición de abducción inspirando y finalizando el movimiento volviendo a la posición de partida espirando.

### IMAGEN 2-28: EJERCICIO DE JUEGO COSTAL

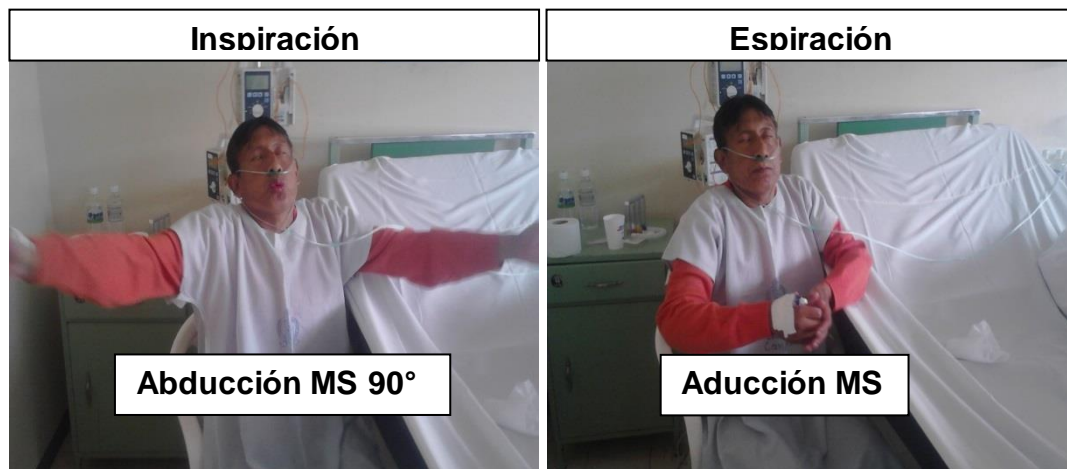


**Fuente:** GÓMEZ, William Cristancho. *Fundamentos de Fisioterapia Respiratoria y ventilación mecánica.* Colombia : El Manual Moderno, 2003. 958-9446-07-8.



El segundo ejercicio de juego costal se realiza también en bipedestación. El paciente coloca las manos (con los pulgares hacia atrás) sobre el límite entre tórax y abdomen con los miembros superiores flexionados y realiza una inspiración nasal desplazando los hombros, manos y codos hacia atrás protruyendo el abdomen. Luego se efectúa la espiración contra labios fruncidos. Llevando el abdomen hacia dentro y los hombros, codos y manos hacia adelante. El cuello se flexiona para facilitar el ejercicio

### IMAGEN 2-29: EJERCICIO DE JUEGO COSTAL EN BIPEDESTACIÓN



FUENTE: Fotografía Merwin A. Valencia Robalino.

#### 2.2.20.9 Ejercicios De Tos Asistida

Es necesaria una tos eficaz para eliminar las obstrucciones respiratorias y mantener los pulmones limpios. Forma parte importante en el tratamiento de pacientes con afecciones respiratorias agudas o crónicas.

El mecanismo de la tos:

Las siguientes acciones se producen cuando tose un paciente.

1. Se produce una inspiración profunda.
2. Se cierra la glotis y se tensan las cuerdas vocales.
3. Se contraen los músculos abdominales y se elevan el diafragma, lo cual produce un aumento de la presión intratorácica e intraabdominal.
4. Se abre la glotis.
5. Se produce una espiración explosiva del aire. (Anon., s.f.)

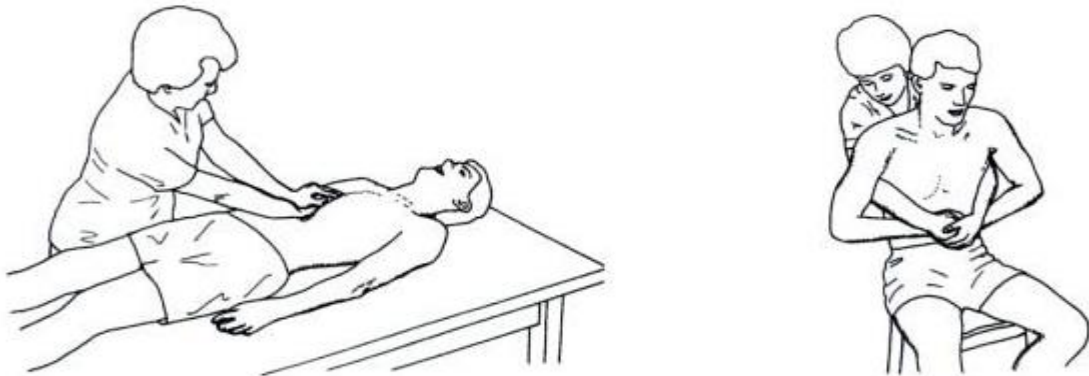


### 2.2.20.10 Enseñar una tos eficaz

1. Evaluar la tos refleja o voluntaria del paciente.
2. El paciente adopta una posición relajada y cómoda para la inspiración profunda y la tos.
3. Se le enseña al paciente una respiración diafragmática controlada. Haciendo hincapié en la inspiración profunda.
4. Generar una tos profunda y doble.
5. Se muestra la acción de los músculos de la tos (músculos abdominales).
6. El paciente coloca las manos en el abdomen y expulsa 3 veces el aire por la boca durante la espiración para sentir la contracción de los músculos abdominales.

Cuando el paciente haya practicado esta secuencia de acciones, se le enseñara a respirar profundo y relajado. Seguido de una tos brusca y doble. La segunda tos durante una sola espiración es más productiva. **FUENTE:** KISNER Carolyn, Lynn A. Colby. *Ejercicio Terapéutico. Fundamentos y técnicas*. s.l. : Editorial Paidotribo, 26/01/2005. 620 páginas.

### IMAGEN 2-30: EJERCICIOS PARA EFECTUAR UNA TOS EFICAZ



**FUENTE:** KISNER Carolyn, Lynn A. Colby. *Ejercicio Terapéutico. Fundamentos y técnicas*. s.l. : Editorial Paidotribo, 26/01/2005. 620 páginas.

## 2.2.21 Utilización Del Incentivometro

### IMAGEN 2-31: INCENTIVOMETRO



*FUENTE: Fotografía Merwin A. Valencia Robalino.*

El uso del espirómetro le ayudará a expandir los pulmones, le permitirá inhalar una mayor cantidad de oxígeno y prevendrá la aparición de complicaciones pulmonares.

Técnica:

1. Sostenga el espirómetro en posición vertical sobre su mano. Procure no inclinarlo hacia ningún lado.
2. Espire normalmente y póngase la boquilla del aparato entre los labios.
3. Inhale profundamente hasta que la bola del dispositivo suba hasta arriba. Aguante la respiración mientras cuenta hasta 3 (no importa que caiga la bola)
4. Por último, sáquese la boquilla de la boca y exhale normalmente. Relájese y descanse unos momentos. Repita el ejercicio varias veces, descansando entre cada una de las respiraciones. (Anon., s.f.)

## 2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

- a. **Cáncer de Pulmón:** es una enfermedad altamente letal. Al momento del diagnóstico, el 50 % de los pacientes son inoperables. La mayoría de formas de cáncer se origina en las células de los pulmones; sin embargo pueden también

prolongarse (metástasis) al pulmón desde otras partes del organismo. (SOCIEDAD ECUATORIANA DEL TÓRAX- SET TRAUMASET 2, 2012)

- b. Difusión:** Fenómeno físico-químico de movimiento de átomos o moléculas desde un compartimento celular a otro a través de la membrana celular mediante el seguimiento de un gradiente de concentración. (Academia Nacional de Medicina de Colombia , 2012)
- c. Loculado:** Dividido en pequeños espacios o cavidades. FUENTE <http://diccionario.medciclopedia.com/loculado/>
- d. Presión Inspiratoria Máxima (PIMax):** es la máxima presión generada por los músculos inspiratorios al realizar una inspiración forzada; supone en la práctica una evaluación sencilla y global de la fuerza de la musculatura inspiratoria. (Gómez, 2003)
- e. Toracostomía:** es un procedimiento de invasión mínima en el que un tubo fino de plástico es insertado dentro del espacio pleural el área entre la pared del tórax y los pulmones. (SOCIEDAD ECUATORIANA DEL TÓRAX- SET TRAUMASET 2, 2012)

## 2.4 HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 2.4 HIPÓTESIS

Las técnicas de presión inspiratoria máxima y ejercicios kinesioterapéuticos en hemotórax por trauma cerrado ayudan positivamente a la recuperación de los pacientes.

### 2.5 VARIABLES

#### 2.5.1 Variable Independiente

Técnicas de presión inspiratoria máxima y ejercicios kinesioterapéuticos en terapia respiratoria.

#### 2.5.2 Variable Dependiente

Inciden positivamente en la recuperación del paciente con hemotórax por trauma cerrado.

## 2.6 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE	CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADORES	INSTRUMENTOS
TÉCNICAS DE PRESIÓN INSPIRATORIA MÁXIMA	la mayor presión capaz de ser producida Es durante esfuerzos de inspiración (PIMáx), Contra la vía aérea ocluida.	Presión por inspiración forzada Kinesioterapia pasiva	Aumento de la saturación del O2 Evacuación de sangre en el espacio pleural	Guía de observación
EJERCICIOS KINESIOTERAPÉUTICOS EN TERAPIA RESPIRATORIA	Son ejercicios destinados a disminuir el trabajo respiratorio, mejorar la entrada de aire a los pulmones	Kinesioterapia activa	Músculos que ayudan a la respiración Disminución del trabajo respiratorio	Guía de observación

VARIABLE DEPENDIENTE	CONCEPTO	CATEGORIA	INDICADORES	INSTRUMENTOS
<p>Inciden positivamente en la recuperación del paciente con hemotórax por trauma cerrado.</p>	<p>El paciente después de ser tratado con las técnicas inspiratorias y ejercicios kinesioterapéuticos se recupera de las lesiones que afectan a la pared torácica causadas por compresión y contusiones evitando así el depósito anormal de sangre en la cavidad pleural.</p>	<p>Manejo de pacientes críticos</p> <p>Evita la atelectasia.</p> <p>Evita el colapso pulmonar</p>	<p>Disminución del drenaje torácico</p> <p>Aceleración de la recuperación.</p> <p>Disminución del tiempo de internación del paciente.</p> <p>Recuperación del paciente.</p>	<p>Guía de observación.</p>

## **CAPITULO III**

### **3. MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 MÉTODO CIENTÍFICO**

La presente investigación se trabajara con el método deductivo- inductivo y un procedimiento analítico.

##### **3.1.1 Tipo De Investigación**

Descriptiva investigativa

##### **3.1.2 Diseño De La Investigación**

Investigación de campo

##### **3.1.3 Tipo De Estudio**

Longitudinal

#### **3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA**

La población de la presente investigación estará constituida por 100% de pacientes con hemotórax por trauma cerrado que ingresen al área de Cirugía Cardiotorácica del Hospital de Especialidades Eugenio.

#### **3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PAR LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

##### **3.3.1 Técnicas:**

- Observación
- Encuesta

##### **3.3.2 Instrumentos:**

- Guía de observación
- Cuestionario

#### **3.4 TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

Las técnicas para el procesamiento de investigación serán:

- Tabulación
- Cuadros
- Gráficos
- Análisis
- Paquete contable de Excel.

**HOSPITAL EUGENIO ESPEJO**

**Tabla 3-1: TERAPIA RESPIRATORIA REGISTRO DE PACIENTE 01**

**SEXO:** M    **EDAD:** 51 años    **CAMA:** 9

**FECHA EVALUACIÓN:** 09/04/2013

**DIAGNOSTICO:** Trauma cerrado de tórax, hemotórax.

**TERAPISTA:** Merwin Valencia.

TRATAMIENTOS	FECHA	09/04	10/04	3	4	5	6	7	8	9	10
		1	2								
DRENAJE TORÁCICO (ml)		50	100	Pide Alta							
CALIDAD		seroso	seroso								
FT DE TÓRAX		X	X								
PULSIOMETRIA ANTES DEL TTO		90	91								
PULSIOMETRIA DESPUES DEL TTO		94	95								
FRECUENCIA RESPIRATORIA		18	18								
RESISTENCIA EJERCICIO(min) AL		8	9								
INSENTIVOMETRO		X	X								



**HOSPITAL EUGENIO ESPEJO**

**TABLA 3-2: TERAPIA RESPIRATORIA REGISTRO DE PACIENTE 02**

**SEXO:** F    **EDAD:** 28 años    **CAMA:** 3

**FECHA EVALUACIÓN:** 09/04/2013

**DIAGNOSTICO:** Trauma cerrado de tórax, hemotórax.

**TERAPISTA:** Merwin Valencia.

TRATAMIENTOS	FECHA	09/04	10/04	11/04	12/04	13/04	15/04	16/04			
		A	1	2	3	4	5	6	7	8	9
DRENAJE TORÁCICO (ml)		50	<50	<50	100	<50	<50	<50	SE RETIRA TUBO MÁS ALTA		
CALIDAD		SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH			
FT DE TÓRAX		X	X	X	X	X	X	X			
PULSIOMETRIA ANTES DEL TTO		88	87	85	93	89	92	92			
PULSIOMETRIA DESPUES DEL TTO		92	91	92	95	93	94	95			
FRECUENCIA RESPIRATORIA		19	19	20	19	20	19	19			
RESISTENCIA AL EJERCICIO (min)		10	12	15	15	15	20	20			
INSENTIVOMETRO		X	X	X	X	X	X	X			

**HOSPITAL EUGENIO ESPEJO**

**TABLA 3-3: TERAPIA RESPIRATORIA REGISTRO DE PACIENTE 03**

**SEXO:** M    **EDAD:** 38 años    **CAMA:** 15    **FECHA EVALUACIÓN:** 10/04/2013

**DIAGNOSTICO:** Trauma cerrado de tórax, hemotórax.    **TERAPISTA:** Merwin Valencia.

TRATAMIENTOS	FECHA	10/04	11/04	12/04	13/04	14/04	16/04	18/04	19/04	22/04	10
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
DRENAJE TORÁCICO (ml)		200	200	300	100	150	100	250	200		Broncoscopia Y Alta
CALIDAD		SH	H	SH	SH	SH	SH	SH	SH		
FT DE TÓRAX		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
PULSIOMETRIA ANTES DEL TTO		94	93	97	96	95	97	95	93	96	
PULSIOMETRIA DESPUES DEL TTO		96	95	97	96	97	97	97	97	96	
FRECUENCIA RESPIRATORIA		18	18	18	19	18	18	18	18	18	
RESISTENCIA AL EJERCICIO(min)		14	15	15	15	20	20	20	20	20	
INSENTIVOMETRO		X	X	X	X	X	X	X	X	X	

HOSPITAL EUGENIO ESPEJO

TABLA 3-4 TERAPIA RESPIRATORIA REGISTRO DE PACIENTE 04

SEXO: F EDAD: 24 años CAMA: 9

FECHA EVALUACIÓN: 14/04/2013

DIAGNOSTICO: Trauma cerrado de tórax, hemotórax.

TERAPISTA: Merwin Valencia.

TRATAMIENTOS	FECHA	14/0	15/0	16/0	17/0	18/0	19/0	22/0	23/0	9	10
		4	4	4	4	4	4	4	4		
		1	2	3	4	5	6	7	8		
DRENAJE TORÁCICO (ml)		150	100	200	100	100	100	50	50	Se retira tubo	
CALIDAD		H	SH	H	H	SH	SH	SH	S		
FT DE TÓRAX		X	X	X	X	X	X	X	X		
PULSIOMETRIA ANTES DEL TTO	<b>Cánula Nasal</b>	85	88	89	91AA	91	92	92	94	Alta	
PULSIOMETRIA DESPUES DEL TTO		95	91	93	98	94	97	96	93		
FRECUENCIA RESPIRATORIA		21	21	20	18	18	18	18	18		
RESISTENCIA EJERCICIO AL		10	10	12	15	15	15	20	20		
INSENTIVOMETRO		X	X	X	X	X	X	X	X		

**HOSPITAL EUGUENIO ESPEJO**

**TABLA 3-5: TERAPIA RESPIRATORIA REGISTRO DE PACIENTE 05**

**SEXO:** F    **EDAD:** 27 años    **CAMA:** 16    **FECHA EVALUACIÓN:** 22/04/2013

**DIAGNOSTICO:** Trauma cerrado de tórax, hemotórax.    **TERAPISTA:** Merwin Valencia.

TRATAMIENTOS	FECHA	22/04	23/04	24/04	4	5	6	7	8	9	10
		1	2	3							
DRENAJE TORÁCICO (ml)		1100	50	50	Se retira tubo y alta.						
CALIDAD		H	H	SH							
FT DE TÓRAX		X	X	X							
PULSIOMETRIA ANTES DEL TTO		91	90	96							
PULSIOMETRIA DESPUES DEL TTO		95	94	96							
FRECUENCIA RESPIRATORIA		18	18	18							
RESISTENCIA AL EJERCICIO(min)		15	15	15							
INSENTIVOMETRO		X	X	X							

**HOSPITAL EUGENIO ESPEJO**

**TABLA 3-6 TERAPIA RESPIRATORIA REGISTRO DE PACIENTE 06**

**SEXO:** M    **EDAD:** 24 años    **CAMA:** 14    **FECHA EVALUACIÓN:** 24/04/2013

**DIAGNOSTICO:** Trauma cerrado de tórax, hemotórax.    **TERAPISTA:** Merwin Valencia.

TRATAMIENTOS	FECHA	24/0	25/0	26/0	29/0	30/04					
		4	4	4	4		6	7	8	9	10
DRENAJE TORÁCICO (ml)		900	200	50	<50	<50	Se retira tubo				
CALIDAD		H	SH	SH	SH	H					
FT DE TÓRAX		X	X	X	X	X					
PULSIOMETRIA ANTES DEL TTO		90	91	92	91	90	Alta				
PULSIOMETRIA DESPUES DEL TTO		94	94	96	96	95					
FRECUENCIA RESPIRATORIA		22	22	22	22	22					
RESISTENCIA AL EJERCICIO		10	10	15	15	20					
INSENTIVOMETRO		X	X	X	X	X					

**HOSPITAL EUGUENIO ESPEJO**

**TABLA 3-7 TERAPIA RESPIRATORIA REGISTRO DE PACIENTE 07**

**SEXO:** M      **EDAD:** 31 años      **CAMA:** 6      **FECHA EVALUACIÓN:** 06/05/2013

**DIAGNOSTICO:** Trauma cerrado de tórax, hemotórax.      **TERAPISTA:** Merwin Valencia.

TRATAMIENTOS	FECHA	06/05	07/05	08/05	09/05	10/05	11/05	14/05	15/05	16/05	17/05
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DRENAJE TORÁCICO (ml)		450	50	450	50	1000	200	50	<50	50	Se retira tubo y ALTA
CALIDAD		H	H	SH	H	H	H	H	H	SH	
FT DE TÓRAX		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
PULSIOMETRIA ANTES DEL TTO		98	93	91	92	91	96	93	99	91	
PULSIOMETRIA DESPUES DEL TTO		98	97	97	97	96	96	95	97	96	
FRECUENCIA RESPIRATORIA		18	18	18	18	18	18	18	18	19	
RESISTENCIA AL EJERCICIO		15	15	18	20	20	20	20	20	20	
INSENTIVOMETRO		X	X	X	X	X	X	X	X	X	

**HOSPITAL EUGENIO ESPEJO**

**TABLA 3-8 TERAPIA RESPIRATORIA REGISTRO DE PACIENTE 08**

**SEXO:** M      **EDAD:** 48 años      **CAMA:** 15      **FECHA EVALUACIÓN:** 06/05/2013

**DIAGNOSTICO:** Trauma cerrado de tórax, hemotórax.      **TERAPISTA:** Merwin Valencia.

TRATAMIENTOS	FECHA	06/05	07/05	08/05	09/05	10/05					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DRENAJE TORÁCICO (ml)		600	150	400	100	Traslado al área de Medicina Interna					
CALIDAD		H	SH	SH	S						
FT DE TÓRAX		X	X	X	X						
PULSIOMETRIA ANTES DEL TTO		86	89	92	87						
PULSIOMETRIA DESPUES DEL TTO		92	93	94	92						
FRECUENCIA RESPIRATORIA		20	20	20	20						
RESISTENCIA AL EJERCICIO		15	15	15	15						
INSENTIVOMETRO		X	X	X	X						

**HOSPITAL EUGENIO ESPEJO**

**TABLA 3-9: TERAPIA RESPIRATORIA REGISTRO DE PACIENTE 09**

**SEXO:** M    **EDAD:** 27 años    **CAMA:** 6    **FECHA EVALUACIÓN:** 10/05/2013

**DIAGNOSTICO:** Trauma cerrado de tórax, hemotórax.    **TERAPISTA:** Merwin Valencia.

TRATAMIENTOS	FECH A	10/0	11/0	12/0	13/0	14/0	15/0	16/0	17/0	20/05	10
		5	5	5	5	5	5	5	5	5	
DRENAJE TORÁCICO (ml)		1000	200	200	100	50	<50	<50	Se retira tubo		ALTA
CALIDAD		H	H	H	SH	H	H	SH			
FT DE TÓRAX		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
PULSIOMETRIA ANTES DEL TTO		91	96	96	94	93	98	91	94	92	
PULSIOMETRIA DESPUES DEL TTO		96	96	97	96	96	99	94	96	95	
FRECUENCIA RESPIRATORIA		19	18	18	18	18	18	18	18	18	
RESISTENCIA AL EJERCICIO(min)		10	10	10	15	15	18	18	20	20	
INSENTIVOMETRO		X	X	X	X	X	X	X	X	X	



**HOSPITAL EUGENIO ESPEJO**

**TABLA 3-10: TERAPIA RESPIRATORIA REGISTRO DE PACIENTE 10**

**SEXO:** M      **EDAD:** 39      **CAMA:** 17      **FECHA EVALUACIÓN:** 22/05/2013

**DIAGNOSTICO:** Trauma cerrado de tórax, hemotórax.      **TERAPISTA:** Merwin Valencia.

TRATAMIENTOS	FECHA	22/05	23/05	25/05	27/05	28/05	03/05				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DRENAJE TORÁCICO (ml)		400	100	600	200	200	<50	Se retira tubo y alta			
CALIDAD		SH	S	S	S	S	S				
FT DE TÓRAX		X	X	X	X	X	X				
PULSIOMETRIA ANTES DEL TTO		90	89	88	95	90	91				
PULSIOMETRIA DESPUES DEL TTO		93	93	91	96	94	96				
FRECUENCIA RESPIRATORIA		21	21	20	20	21	20				
RESISTENCIA AL EJERCICIO		15	15	20	20	20	20				
INSENTIVOMETRO		X	X	X	X	X	X				

HOSPITAL EUGENIO ESPEJO

TABLA 3-11: TERAPIA RESPIRATORIA REGISTRO DE PACIENTE 11

SEXO: M EDAD: 42 CAMA: 3 FECHA EVALUACIÓN: 11/06/2013

DIAGNOSTICO: Trauma cerrado de tórax, hemotórax. TERAPISTA: Merwin Valencia.

TRATAMIENTOS	FECHA	11/0	12/0	13/0	14/0	17/0	18/0				
		6	6	6	6	6	6	7	8	9	10
DRENAJE TORÁCICO (ml)		200	150	50	50	<50	Se retira tubo				
CALIDAD		H	H	H	SH	SH					
FT DE TÓRAX		X	X	X	X	X	Alta				
PULSIOMETRIA ANTES DEL TTO		93	98	95	92	99		91			
PULSIOMETRIA DESPUES DEL TTO		95	99	96	95	99		95			
FRECUENCIA RESPIRATORIA		22	20	21	21	21		20			
RESISTENCIA EJERCICIO(min) AL		12	15	15	20	20		20			
INSENTIVOMETRO		X	X	X	X	X	X				

HOSPITAL EUGENIO ESPEJO

TABLA 3-12: TERAPIA RESPIRATORIA REGISTRO DE PACIENTE 12

SEXO: M

EDAD: 35

CAMA: 6

FECHA EVALUACIÓN: 12/06/2013

DIAGNOSTICO: Trauma cerrado de tórax, hemotórax.

TERAPISTA: Merwin Valencia.

TRATAMIENTOS	FECHA	12/06	13/06	14/06	17/06	18/06	19/06	20/06	21/06	9	10
		1	2	3	4	5	6	7	8		
DRENAJE TORÁCICO (ml)		550	25°	250	50	<50	50	50	50	Se retira tubo	
CALIDAD		H	H	SH	SH	SH	SH	H	SH		
FT DE TÓRAX		X	X	X	X	X	X	X	X		
PULSIOMETRIA ANTES DEL TTO		91	91	88	89	89	93	90	90	Traspaso a traumatología	
PULSIOMETRIA DESPUES DEL TTO		95	95	93	95	93	99	93	93		
FRECUENCIA RESPIRATORIA		21	21	21	21	21	21	21	21		
RESISTENCIA AL EJERCICIO(min)		10	12	15	20	20	20	20	20		
INSENTIVOMETRO		X	X	X	X	X	X	X	X		

**HOSPITAL EUGENIO ESPEJO**

**TABLA 3-13: TERAPIA RESPIRATORIA REGISTRO DE PACIENTE 13**

**SEXO:** M

**EDAD:** 48

**CAMA:** 1

**FECHA EVALUACIÓN:** 14/06/2013

**DIAGNOSTICO:** Trauma cerrado de tórax, hemotórax.

**TERAPISTA:** Merwin Valencia.

TRATAMIENTOS	FECHA	14/0	17/0	18/0	19/0	20/0	21/0	23/0	24/0	25/0	
		6	6	6	6	6	6	6	6	6	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DRENAJE TORÁCICO (ml)		400	100	50	<50	50	150	100	50	Retiro de tubo más alta	
CALIDAD		H	SH	SH	H	SH	SH	SH	SH		
FT DE TÓRAX		X	X	X	X	X	X	X	X		
PULSIOMETRIA ANTES DEL TTO		84	92	90	91	91	90	90	90		
PULSIOMETRIA DESPUES DEL TTO		92	95	94	94	94	95	93	95		
FRECUENCIA RESPIRATORIA		23	21	22	22	22	22	21	21		
RESISTENCIA AL EJERCICIO(min)		10	18	20	20	20	20	20	20		
INSENTIVOMETRO		X	X	X	X	X	X	X	X		

**HOSPITAL EUGENIO ESPEJO**

**TABLA 3-14 TERAPIA RESPIRATORIA REGISTRO DE PACIENTE 14**

**SEXO:** M

**CAMA:** 7

**FECHA EVALUACIÓN:** 14/07/2013

**DIAGNOSTICO:** Trauma cerrado de tórax, hemotórax.

**TERAPISTA:** Merwin Valencia.

TRATAMIENTOS	FECHA	14/07	15/07	16/07	17/07	18/07	19/07	20/07	21/07	22/07	10
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
DRENAJE TORÁCICO (ml)		100	100	<50	50	200	350	100	50	<50	Se retira tubo y alta
CALIDAD		H	H	SH	SH	H	SH	SH	SH	S	
FT DE TÓRAX		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
PULSIOMETRIA ANTES DEL TTO		88	90	92	91	89	91	90	89	92	
PULSIOMETRIA DESPUES DEL TTO		92	94	95	94	96	96	94	94	95	
FRECUENCIA RESPIRATORIA		23	22	22	22	22	22	22	22	22	
RESISTENCIA AL EJERCICIO(min)		10	15	15	15	15	18	20	20	20	
INSENTIVOMETRO		X	X	X	X	X	X	X	X	X	

HOSPITAL EUGENIO ESPEJO

TABLA 3-15: TERAPIA RESPIRATORIA REGISTRO DE PACIENTE 15

SEXO: M

CAMA: 2

FECHA EVALUACIÓN: 22/07/2013

DIAGNOSTICO: Trauma cerrado de tórax, hemotórax.

TERAPISTA: Merwin Valencia.

TRATAMIENTOS	FECHA	22/0	23/0	24/0	25/0	26/0	27/0	28/0	8	9	10
		7	7	7	7	7	7	7			
		1	2	3	4	5	6	7			
DRENAJE TORÁCICO (ml)		150	150	50	200	150	50	<50	Se retira tubo y alta		
CALIDAD		SH	SH	SH	H	SH	SH	SH			
FT DE TÓRAX		X	X	X	X	X	X	X			
PULSIOMETRIA ANTES DEL TTO		88	90	90	89	90	89	91			
PULSIOMETRIA DESPUES DEL TTO		92	95	94	94	95	94	94			
FRECUENCIA RESPIRATORIA		21	21	21	21	21	21	21			
RESISTENCIA AL EJERCICIO(min)		10	15	15	15	18	18	20			
INSENTIVOMETRO		X	X	X	X	X	X	X			

**HOSPITAL EUGENIO ESPEJO**

**TABLA 3-16: TERAPIA RESPIRATORIA REGISTRO DE PACIENTE 16**

**SEXO:** M

**CAMA:** 17

**FECHA EVALUACIÓN:** 20/07/2013

**DIAGNOSTICO:** Trauma cerrado de tórax, hemotórax.

**TERAPISTA:** Merwin Valencia.

TRATAMIENTOS	FECHA	20/0	21/0	22/0	23/07	24/0	25/0				
		7	7	7		7	7				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DRENAJE TORÁCICO (ml)		200	100	100	50	<50		Se retira tubo y traspaso a traumatología 2			
CALIDAD		H	H	H	SH	S					
FT DE TÓRAX		X	X	X	X	X	X				
PULSIOMETRIA ANTES DEL TTO		90	92	90	92	91	93				
PULSIOMETRIA DESPUES DEL TTO		96	95	95	95	96	96				
FRECUENCIA RESPIRATORIA		20	20	20	20	20	20				
RESISTENCIA AL EJERCICIO(min)		10	15	15	20	20	20				
INSENTIVOMETRO		X	X	X	X	X	X				

HOSPITAL EUGENIO ESPEJO

TABLA 3-17: TERAPIA RESPIRATORIA REGISTRO DE PACIENTE 17

SEXO: M

CAMA: 4

FECHA EVALUACIÓN: 04/07/2013

DIAGNOSTICO: Trauma cerrado de tórax, hemotórax.

TERAPISTA: Merwin Valencia.

TRATAMIENTOS	FECHA	04/0	05/0	06/0	07/0	08/0	09/0	10/0			
		7	7	7	7	7	7	7	8	9	10
		1	2	3	4	5	6	7			
DRENAJE TORÁCICO (ml)		200	150	100	50	<50		Se retira tubo y traslado a traumatología 1			
CALIDAD		H	SH	SH	SH	S					
FT DE TÓRAX		X	X	X	X	X	X				
PULSIOMETRIA ANTES DEL TTO		84	92	88	89	91	92				
PULSIOMETRIA DESPUES DEL TTO		92	95	94	94	96	95				
FRECUENCIA RESPIRATORIA		23	21	21	21	21	21				
RESISTENCIA AL EJERCICIO(min)		10	18	18	20	20	20				
INSENTIVOMETRO		X	X	X	X	X	X				



**HOSPITAL EUGENIO ESPEJO**

**TABLA 3-18: TERAPIA RESPIRATORIA REGISTRO DE PACIENTE 18**

**SEXO:** M

**EDAD:** 22

**CAMA:** 1

**FECHA EVALUACIÓN:** 04/07/2013

**DIAGNOSTICO:** Trauma cerrado de tórax, hemotórax mas contusión pulmonar

**TERAPISTA:** Merwin Valencia.

TRATAMIENTOS	FECHA	04/0	05/0	06/0	07/0	08/0	09/0	10/0	11/0	12/0	10
		7	7	7	7	7	7	7	7	7	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
DRENAJE TORÁCICO (ml)		100	100	50	50	<50	Se retira tubo				ALTA
CALIDAD		H	H	H	SH	SH					
FT DE TÓRAX		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
PULSIOMETRIA ANTES DEL TTO		84	83	88	88	89	88	87	87	88	
PULSIOMETRIA DESPUES DEL TTO		90	89	91	90	91	90	90	92	90	
FRECUENCIA RESPIRATORIA		17	18	17	17	17	18	17	17	17	
RESISTENCIA AL EJERCICIO(min)		10	10	15	15	15	15	15	15	17	
INSENTIVOMETRO		X	X	X	X	X	X	X	X	X	

**HOSPITAL EUGENIO ESPEJO**

**TABLA 3-19 TERAPIA RESPIRATORIA REGISTRO DE PACIENTE 19**

**SEXO:** F      **EDAD:** 43      **CAMA:** 15      **FECHA EVALUACIÓN:** 04/07/2013

**DIAGNOSTICO:** Trauma cerrado de tórax, hemotórax.      **TERAPISTA:** Merwin Valencia.

TRATAMIENTOS	FECHA	04/0	05/0	06/0	07/0	08/0	09/0	10/0	8	9	10
		7	7	7	7	7	7	7			
		1	2	3	4	5	6	7			
DRENAJE TORÁCICO (ml)		400	350	200	150	50		Se retira tubo y alta			
CALIDAD		H	SH	SH	SH	SH					
FT DE TÓRAX		X	X	X	X	X	X				
PULSIOMETRIA ANTES DEL TTO		82	89	90	90	91	90				
PULSIOMETRIA DESPUES DEL TTO		89	95	95	94	96	96				
FRECUENCIA RESPIRATORIA		23	22	22	21	21	21				
RESISTENCIA EJERCICIO(min) AL		12	12	15	18	18	20				
INSENTIVOMETRO		X	X	X	X	X	X				

HOSPITAL EUGENIO ESPEJO

TABLA 3-20: TERAPIA RESPIRATORIA REGISTRO DE PACIENTE 20

SEXO: M

CAMA: 2

FECHA EVALUACIÓN: 15/08/2013

DIAGNOSTICO: Trauma cerrado de tórax, hemotórax más Ca de pulmón. TERAPISTA: Merwin Valencia.

TRATAMIENTOS	FECHA	15/0	16/0	19/0	20/0	21/0	22/0	7	8	9	10
		8	8	8	8	8	8				
		1	2	3	4	5	6				
DRENAJE TORÁCICO (ml)		250	250	350	100	100	Nuevos exámenes detectaron un Ca Sarcoma Sinovial cambio de servicio				
CALIDAD		SH	H	H	SH	P					
FT DE TÓRAX		X	X	X	X	X					
PULSIOMETRIA ANTES DEL TTO		90	92	90	90	90					
PULSIOMETRIA DESPUES DEL TTO		93	95	94	95	95					
FRECUENCIA RESPIRATORIA		20	21	21	21	21					
RESISTENCIA EJERCICIO(min) AL		10	15	15	15	15					
INSENTIVOMETRO		X	X	X	X	X					

**HOSPITAL EUGENIO ESPEJO**

**TABLA 3-21: TERAPIA RESPIRATORIA REGISTRO DE PACIENTE 21**

**SEXO:** M      **EDAD:** 25      **CAMA:** 4      **FECHA EVALUACIÓN:** 15/08/2013

**DIAGNOSTICO:** Trauma cerrado de tórax, hemotórax mas trauma raquimedular.      **TERAPISTA:** Merwin Valencia.

TRATAMIENTOS	FECHA	15/0	16/0	17/0	19/0	20/0	21/0	22/0	23/0	26/0	27/0	Se retir a tubo y Alta.
		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
DRENAJE TORÁCICO (ml)		300	100	50	<50	<50	50	100	<50	<50		
CALIDAD		H	SH	SH	turbi o	turbi o	S	S	SH	S		
FT DE TÓRAX		X	X	X	X	X	X	X	X	X		
PULSIOMETRIA ANTES DEL TTO		90	92	91	91	91	92	91	94	96		
PULSIOMETRIA DESPUES DEL TTO		98	95	94	96	95	96	97	97	97		
FRECUENCIA RESPIRATORIA		20	20	20	20	20	20	20	20	20		
RESISTENCIA AL EJERCICIO(min)		15	15	15	18	18	20	20	20	25		
INSENTIVOMETRO		X	X	X	X	X	X	X	X	X		

HOSPITAL EUGENIO ESPEJO

TABLA 3-22: TERAPIA RESPIRATORIA REGISTRO DE PACIENTE 22

SEXO: M

CAMA: 11

FECHA EVALUACIÓN: 15/08/2013

DIAGNOSTICO: Trauma cerrado de tórax, hemotórax.

TERAPISTA: Merwin Valencia.

TRATAMIENTOS	FECHA	15/0	16/0	17/0	19/0	20/0	21/0	22/0	8	9	10
		8	8	8	8	8	8	8			
		1	2	3	4	5	6	7			
DRENAJE TORÁCICO (ml)		50	150	150	<50	Se retira tubo		Alta			
CALIDAD		H	SH	SH	S						
FT DE TÓRAX		X	X	X	X	X	X				
PULSIOMETRIA ANTES DEL TTO		91	90	90	92	91	92				
PULSIOMETRIA DESPUES DEL TTO		95	95	94	95	96	96				
FRECUENCIA RESPIRATORIA		22	21	21	21	21	21				
RESISTENCIA AL EJERCICIO(min)		10	10	12	12	15	15				
INSENTIVOMETRO		X	X	X	X	X	X				

HOSPITAL EUGENIO ESPEJO

TABLA 3-23: TERAPIA RESPIRATORIA REGISTRO DE PACIENTE 23

SEXO: M

CAMA: 8

FECHA EVALUACIÓN: 19/08/2013

DIAGNOSTICO: Trauma cerrado de tórax, hemotórax mas trauma cervical. TERAPISTA: Merwin Valencia.

TRATAMIENTOS	FECHA	19/0	20/0	21/0	22/0						
		8	8	8	8	5	6	7	8	9	10
		1	2	3	4						
DRENAJE TORÁCICO (ml)	Sin producción	0	50	<50	Se retira tubo y traspaso a traumatología 2						
CALIDAD		----	S	S							
FT DE TÓRAX		X	X	X							
PULSIOMETRIA ANTES DEL TTO		92	93	92							
PULSIOMETRIA DESPUES DEL TTO		96	96	96							
FRECUENCIA RESPIRATORIA		20	20	20							
RESISTENCIA EJERCICIO(min) AL		10	10	10							
INSENTIVOMETRO		X	X	X							

**HOSPITAL EUGENIO ESPEJO**

**TABLA 3-24: TERAPIA RESPIRATORIA REGISTRO DE PACIENTE 24**

**SEXO:** M

**CAMA:** 10

**FECHA EVALUACIÓN:** 20/08/2013

**DIAGNOSTICO:** Trauma cerrado de tórax, hemotórax.

**TERAPISTA:** Merwin Valencia.

TRATAMIENTOS	FECHA	20/0	21/0	22/0	23/0									
		8	8	8	8	1	2	3	4	5	6	7	8	9
DRENAJE TORÁCICO (ml)		100	50	<50	Se retira tubo y traspaso a Medicina Interna									
CALIDAD		H	H	SH										
FT DE TÓRAX		X	X	X	X									
PULSIOMETRIA ANTES DEL TTO		90	90	91	90									
PULSIOMETRIA DESPUES DEL TTO		94	95	96	94									
FRECUENCIA RESPIRATORIA		21	21	21	21									
RESISTENCIA AL EJERCICIO(min)		10	10	12	12									
INSENTIVOMETRO		X	X	X	X									

**HOSPITAL EUGENIO ESPEJO**

**TABLA 3-25: TERAPIA RESPIRATORIA REGISTRO DE PACIENTE 25**

**SEXO:** M

**CAMA:** 2

**FECHA EVALUACIÓN:** 22/08/2013

**DIAGNOSTICO:** Trauma cerrado de tórax, hemotórax.

**TERAPISTA:** Merwin Valencia.

TRATAMIENTOS	FECHA	22/0	23/0	24/0	26/0	27/0	6	7	8	9	10
		8	8	8	8	8					
		1	2	3	4	5					
DRENAJE TORÁCICO (ml)		50	300	50	<50	Se retira tubo y Alta					
CALIDAD		H	H	S	S						
FT DE TÓRAX		X	X	X	X						
PULSIOMETRIA ANTES DEL TTO		90	90	91	91						
PULSIOMETRIA DESPUES DEL TTO		93	95	96	95						
FRECUENCIA RESPIRATORIA		20	20	20	20						
RESISTENCIA AL EJERCICIO(min)		10	10	14	15						
INSENTIVOMETRO		X	X	X	X						



HOSPITAL EUGENIO ESPEJO

Tabla 3-26: TERAPIA RESPIRATORIA REGISTRO DE PACIENTES 26

SEXO: M

CAMA: 3

FECHA EVALUACIÓN: 26/08/2013

DIAGNOSTICO: Trauma cerrado de tórax, hemotórax.

TERAPISTA: Merwin Valencia.

TRATAMIENTOS	Fecha	26/08	27/0	28/0	29/0	30/0	02/0	03/0	04/0	05/0	06/0	07/0	09/09
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
DRENAJE TORÁCICO (ml)		1700	50	<50	100	250	100	150	50	50	50	<50	Se retira tubo y Alta.
CALIDAD		H	H	H	H	H	SH	SH	H	H	H	SH	
FT DE TÓRAX		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
PULSIOMETRIA ANTES DEL TTO		84	90	93	91	90	91	93	92	93	92	91	
PULSIOMETRIA DESPUES DEL TTO	<b>CN</b>	96	93	96	96	96	95	96	96	96	95	95	
FRECUENCIA RESPIRATORIA		23	21	21	21	21	21	21	21	21	20	20	
RESISTENCIA AL EJERCICIO(min)		10	10	10	15	15	17	18	20	20	20	20	
Insentivometro		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

**HOSPITAL EUGUENIO ESPEJO**

**TABLA 3-27: TERAPIA RESPIRATORIA REGISTRO DE PACIENTE 27**

**SEXO:** M

**CAMA:** 8

**FECHA EVALUACIÓN:** 27/08/2013

**DIAGNOSTICO:** Trauma cerrado de tórax, hemotórax.

**TERAPISTA:** Merwin Valencia.

TRATAMIENTOS	FECHA	27/0	28/0	29/08							
		8	8								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DRENAJE TORÁCICO (ml)		50	<50	Se retira tubo y Alta							
CALIDAD		SH	SH								
FT DE TÓRAX		X	X								
PULSIOMETRIA ANTES DEL TTO		89	92								
PULSIOMETRIA DESPUES DEL TTO		96	96								
FRECUENCIA RESPIRATORIA		20	20								
RESISTENCIA AL EJERCICIO(min)		15	15								
INSENTIVOMETRO		X	X								

HOSPITAL EUGENIO ESPEJO

TABLA 3-28: TERAPIA RESPIRATORIA REGISTRO DE PACIENTE 28

SEXO: M

CAMA: 12

FECHA EVALUACIÓN: 27/08/2013

DIAGNOSTICO: Trauma cerrado de tórax, hemotórax.

TERAPISTA: Merwin Valencia.

TRATAMIENTOS	FECHA	27/0	28/0	29/0	02/0	03/0	6	7	8	9	10
		8	8	8	9	9					
		1	2	3	4	5					
DRENAJE TORÁCICO (ml)		50	50	50	<50	Se retira tubo y Alta					
CALIDAD		SH	SH	SH	S						
FT DE TÓRAX		X	X	X	X						
PULSIOMETRIA ANTES DEL TTO		89	91	91	90						
PULSIOMETRIA DESPUES DEL TTO		96	96	95	96						
FRECUENCIA RESPIRATORIA		21	21	21	21						
RESISTENCIA EJERCICIO(min) AL		10	15	15	18						
INSENTIVOMETRO		X	X	X	X						

HOSPITAL EUGENIO ESPEJO

TABLA 3-29: TERAPIA RESPIRATORIA REGISTRO DE PACIENTE 29

SEXO: F

CAMA: 15

FECHA EVALUACIÓN: 03/09/2013

DIAGNOSTICO: Trauma cerrado de tórax, hemotórax.

TERAPISTA: Merwin Valencia.

TRATAMIENTOS	FECHA	03/0	04/0	05/0	06/0	09/0	6	7	8	9	10
		9	9	9	9	9					
		1	2	3	4	5					
DRENAJE TORÁCICO (ml)		200	<50	Se retira		Alta					
CALIDAD		SH	SH								
FT DE TÓRAX		X	X	X	X						
PULSIOMETRIA ANTES DEL TTO		83	85	85	86						
PULSIOMETRIA DESPUES DEL TTO		89	90	91	90						
FRECUENCIA RESPIRATORIA		23	23	23	23						
RESISTENCIA AL EJERCICIO(min)		10	10	12	12						
INSENTIVOMETRO		X	X	X	X						

**HOSPITAL EUGENIO ESPEJO**

**TABLA 3-30: TERAPIA RESPIRATORIA REGISTRO DE PACIENTE 30**

**SEXO:** M

**CAMA:** 2

**FECHA EVALUACIÓN:** 09/09/2013

**DIAGNOSTICO:** Trauma cerrado de tórax, hemotórax.

**TERAPISTA:** Merwin Valencia.

TRATAMIENTOS	FECHA	09/0	10/0	11/09							
		9	9								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DRENAJE TORÁCICO (ml)		50	Se retira tubo.								
CALIDAD		SH		Alta							
FT DE TÓRAX		X	X								
PULSIOMETRIA ANTES DEL TTO		92	92								
PULSIOMETRIA DESPUES DEL TTO		96	96								
FRECUENCIA RESPIRATORIA		20	20								
RESISTENCIA EJERCICIO(min) AL		15	15								
INSENTIVOMETRO		X	X								

**HOSPITAL EUGENIO ESPEJO**

**TABLA 3-31: TERAPIA RESPIRATORIA REGISTRO DE PACIENTES 31**

**SEXO:** M

**CAMA:** 18

**FECHA EVALUACIÓN:** 05/09/2013

**DIAGNOSTICO:** Trauma cerrado de tórax, hemotórax mas trauma abdominal.

**TERAPISTA:** Merwin Valencia.

TRATAMIENTOS	FECHA	05/0	06/0	07/0	08/0	09/0	10/0	11/0	12/0	13/0	14/0	
		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
DRENAJE TORÁCICO (ml)		1200	100	100	200	250	250	350	100	50		Se retir a tubo y Alta
CALIDAD		H	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH		
FT DE TÓRAX		X	X	X	X	X	X	X	X	X		
PULSIOMETRIA ANTES DEL TTO		90	90	90	91	90	90	93	90	92		
PULSIOMETRIA DESPUES DEL TTO		96	95	94	93	94	95	95	95	96		
FRECUENCIA RESPIRATORIA		21	21	21	21	21	21	21	21	21		
RESISTENCIA EJERCICIO(min) AL		10	12	15	15	18	18	20	20	20		
INSENTIVOMETRO		X	X	X	X	X	X	X	X	X		

HOSPITAL EUGENIO ESPEJO

TABLA 3-32: TERAPIA RESPIRATORIA REGISTRO DE PACIENTE 32

SEXO: M

CAMA: 4

FECHA EVALUACIÓN: 09/09/2013

DIAGNOSTICO: Trauma cerrado de tórax, hemotórax mas fx costales.

TERAPISTA: Merwin Valencia.

TRATAMIENTOS	FECHA	09/0	10/0	11/0	12/0	13/0	16/0	17/0	18/0	9	10
		9	9	9	9	9	9	9	9		
		1	2	3	4	5	6	7	8		
DRENAJE TORÁCICO (ml)		850	250	100	300	300	100	50	SE RETIRA TUBO Y SE TRASLADA A TRAUMATOLOGÍA 1		
CALIDAD		H	H	H	H	SH	SH	SH			
FT DE TÓRAX		X	X	X	X	X	X	X			
PULSIOMETRIA ANTES DEL TTO	Venturi 6lt	91	92	90	90	92	CN 90	91			
PULSIOMETRIA DESPUES DEL TTO		92	95	93	94	95	94	95			
FRECUENCIA RESPIRATORIA		24	24	24	24	24	22	22			
RESISTENCIA AL EJERCICIO(min)		10	10	10	15	15	20	20			
INSENTIVOMETRO		X	X	X	X	X	X	X			

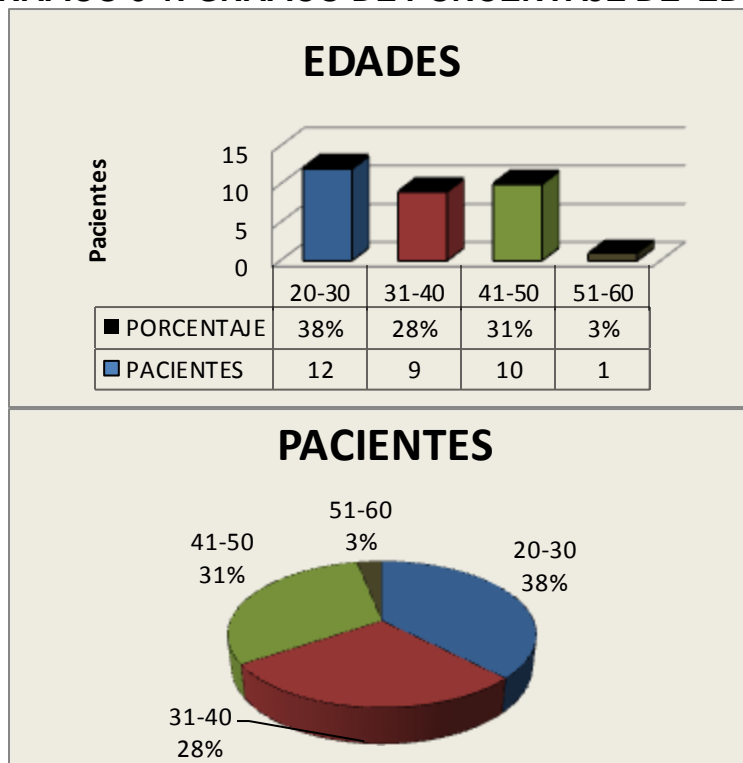
## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

**Tabla 3-33: PORCENTAJE DE PACIENTES CON HEMOTÓRAX POR EDAD**

EDAD	PACIENTES	PORCENTAJE
20-30	12	38%
31-40	9	28%
41-50	10	31%
51-60	1	3%
TOTAL	32	100%

Fuente: Datos obtenidos de los pacientes del área Cardiorácica del Hospital de especialidades Eugenio Espejo  
 Elaborado por: Merwin A. Valencia Robalino

**GRÁFICO 3-1: GRÁFICO DE PORCENTAJE DE EDAD**



Fuente: Datos obtenidos de los pacientes del área Cardiorácica del Hospital de especialidades Eugenio Espejo  
 Elaborado por: Merwin A. Valencia Robalino



## INTERPRETACIÓN

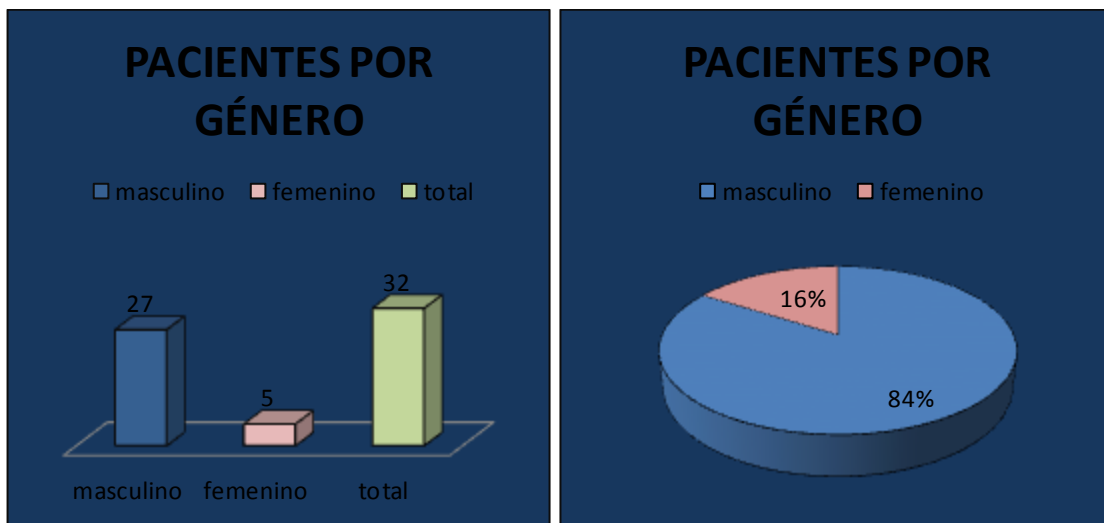
Total 32 siendo 12 pacientes el 38% con una edad entre 20-30 años, 10 pacientes fueron el 31% con una edad entre 41-50 años, 9 pacientes el 28% y 1 paciente con una edad entre 51-60 años fue el 3%.

**Tabla 3-34: PORCENTAJE DE PACIENTES CON HEMOTÓRAX POR GÉNERO**

Género	Pacientes	Porcentaje
masculino	27	84%
femenino	5	16%
total	32	100%

**Fuente:** Datos obtenidos de los pacientes del área Cardiorrácica del Hospital de especialidades Eugenio Espejo  
Elaborado por: Merwin A. Valencia Robalino

**Gráfico 3-2: PORCENTAJE DE PACIENTES CON HEMOTÓRAX POR GÉNERO**



**Fuente:** Datos obtenidos de los pacientes del área Cardiorrácica del Hospital de especialidades Eugenio Espejo  
Elaborado por: Merwin A. Valencia Robalino

## INTERPRETACIÓN

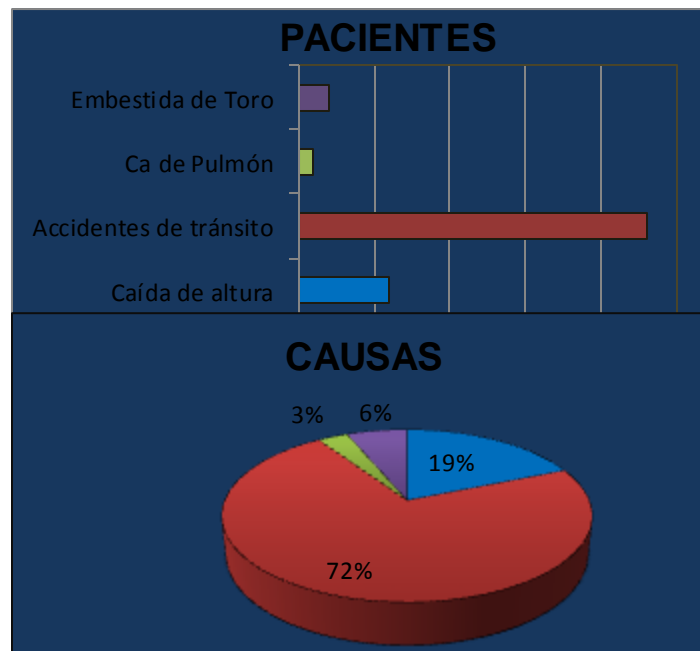
Los pacientes que ingresaron con diagnóstico de hemotórax por trauma cerrado en los meses de Abril a Septiembre en el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo fueron en total 32 pacientes siendo 27 de género masculino con un porcentaje de 84% y 5 de género femenino con un porcentaje del 16%, es decir que los pacientes de género masculino son los que más sufren de este tipo de lesión.

**Tabla 3-35: CAUSA MÁS FRECUENTE DE HEMOTÓRAX POR TRAUMA CERRADO EN PACIENTES DEL HEE**

CAUSAS	PORCENTAJE	PACIENTES
Caída de altura	19%	6
Accidentes de tránsito	72%	23
Ca de Pulmón	3%	1
Embestida de Toro	6%	2
TOTAL	100%	32

**Fuente:** Datos obtenidos de los pacientes del área Cardiorácica del Hospital de especialidades Eugenio Espejo  
Elaborado por: Merwin A. Valencia Robalino

**GRÁFICO 3-3: CAUSA MÁS FRECUENTE DE HEMOTÓRAX POR TRAUMA CERRADO EN PACIENTES DEL HEE**



**Fuente:** Datos obtenidos de los pacientes del área Cardiorácica del Hospital de especialidades Eugenio Espejo  
Elaborado por: Merwin A. Valencia Robalino

## INTERPRETACIÓN:

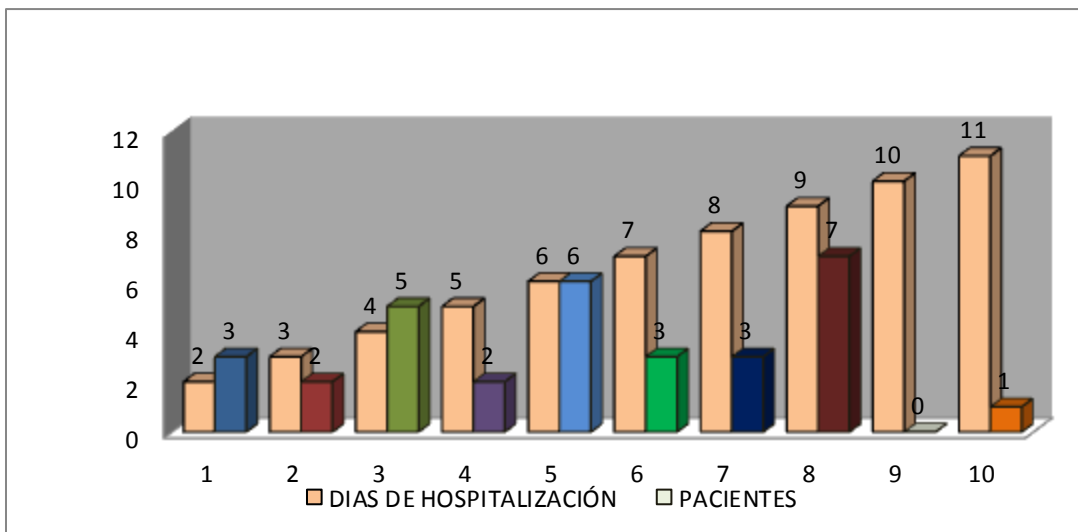
Los pacientes que ingresaron con diagnóstico de hemotórax por trauma cerrado en los meses de Abril a Septiembre en el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo fueron en total 32 pacientes siendo los accidentes de tránsito la principal causa con 23 pacientes con el 72% la segunda causa fue la caída de altura con 6 pacientes con el 19% y el cáncer de pulmón es la causa menos común con 1 paciente y con el 3%.

**TABLA 3-36: DIAS DE TRATAMIENTO APLICADO EN LOS PACIENTES**

DÍAS DE HOSPITALIZACIÓN	PACIENTES	PORCENTAJES
2	3	9%
3	2	3%
4	5	16%
5	2	6%
6	6	19%
7	3	9%
8	3	9%
9	7	22%
10	0	0%
11	1	3%
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>

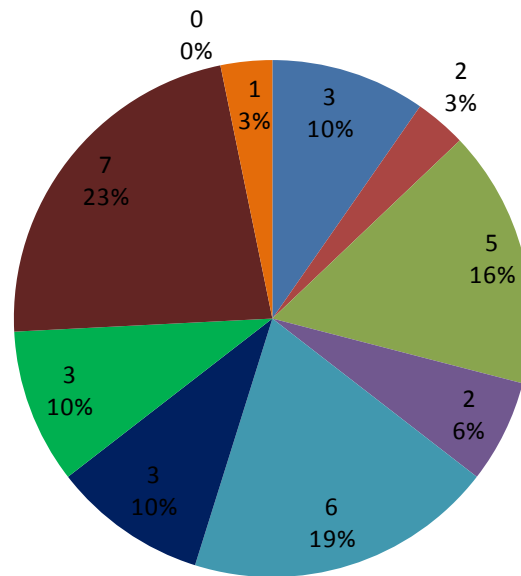
**Fuente:** Datos obtenidos de los pacientes del área Cardiorácica del Hospital de especialidades Eugenio Espejo  
Elaborado por: Merwin A. Valencia Robalino

**GRÁFICO 3-4: DIAS DE TRATAMIENTO APLICADO EN LOS PACIENTES**



**Fuente:** Datos obtenidos de los pacientes del área Cardiorácica del Hospital de especialidades Eugenio Espejo  
Elaborado por: Merwin A. Valencia Robalino

## Días de hospitalización



Fuente: Datos obtenidos de los pacientes del área Cardiorácica del Hospital de especialidades Eugenio Espejo  
Elaborado por: Merwin A. Valencia Robalino

## INTERPRETACIÓN

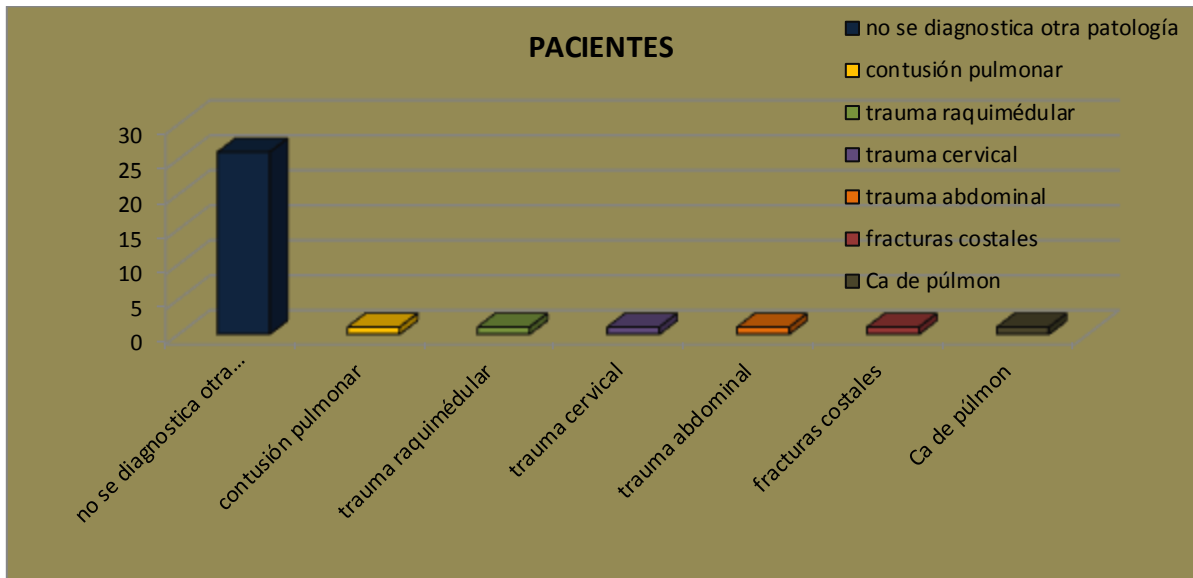
Los pacientes que ingresaron con diagnóstico de hemotórax por trauma cerrado en los meses de Abril a Septiembre en el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo fueron en total 32 pacientes de lo cual a 7 pacientes se les atendió por 9 días siendo el 22% y a 1 paciente se le atendió por 11 días siendo el 3% de la población de la investigación.

**TABLA 3-37: OTRAS PATOLOGÍAS O TRAUMAS QUE SE PRESENTAN CON HEMOTÓRAX**

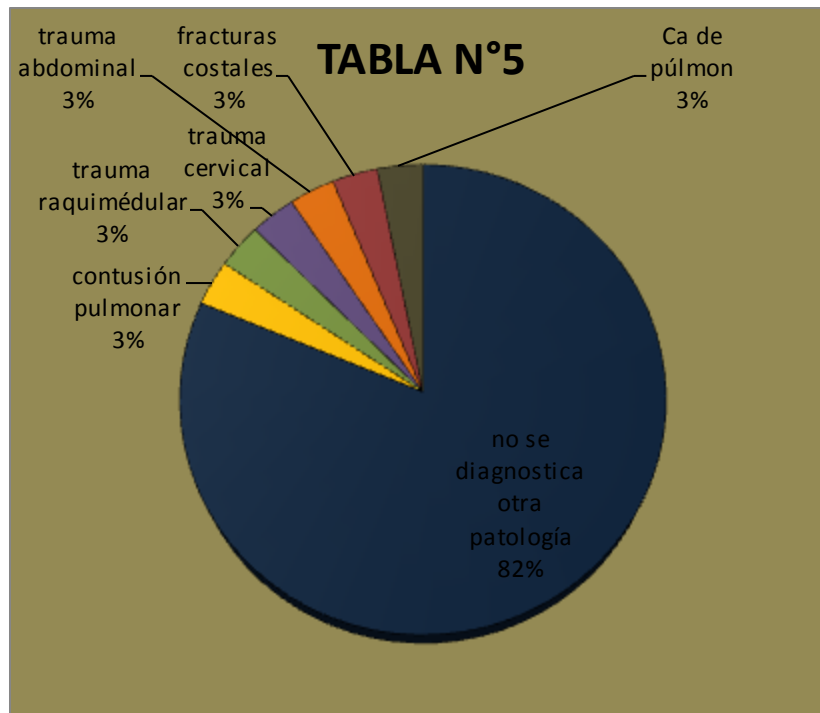
PATOLOGÍAS	PORCENTAJE	PACIENTES
no se diagnostica otra patología	81%	26
contusión pulmonar	3%	1
trauma raquímedular	3%	1
trauma cervical	3%	1
trauma abdominal	3%	1
fracturas costales	3%	1
Ca de pulmón	3%	1
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>32</b>

**Fuente:** Datos obtenidos de los pacientes del área Cardiorácica del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo  
Elaborado por: Merwin A. Valencia Robalino

**Gráfico 3-5 OTRAS PATOLOGÍAS O TRAUMAS QUE SE PRESENTAN CON HEMOTÓRAX**



**Fuente:** Datos obtenidos de los pacientes del área Cardiorácica del Hospital de especialidades Eugenio Espejo  
Elaborado por: Merwin A. Valencia Robalino



Fuente: Datos obtenidos de los pacientes del área Cardiorácica del Hospital de especialidades Eugenio Espejo  
 Elaborado por: Merwin A. Valencia Robalino

### INTERPRETACIÓN

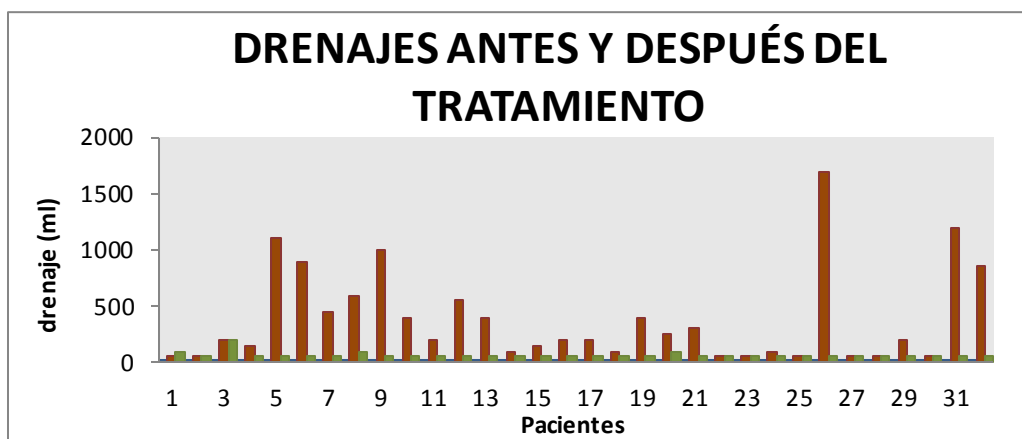
Los pacientes que ingresaron con diagnóstico de hemotórax por trauma cerrado en los meses de Abril a Septiembre en el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo fueron en total 32 pacientes de lo cual 26 pacientes siendo el 82% no se le diagnostica otra patología.

**TABLA 3-38: CUANTIFICACIÓN DEL DRENAJE DE LOS PACIENTES**

Drenajes al final del tratamiento/ml	Pacientes	Porcentaje
50	28	88%
100	3	9%
200	1	3%
TOTAL	32	100%

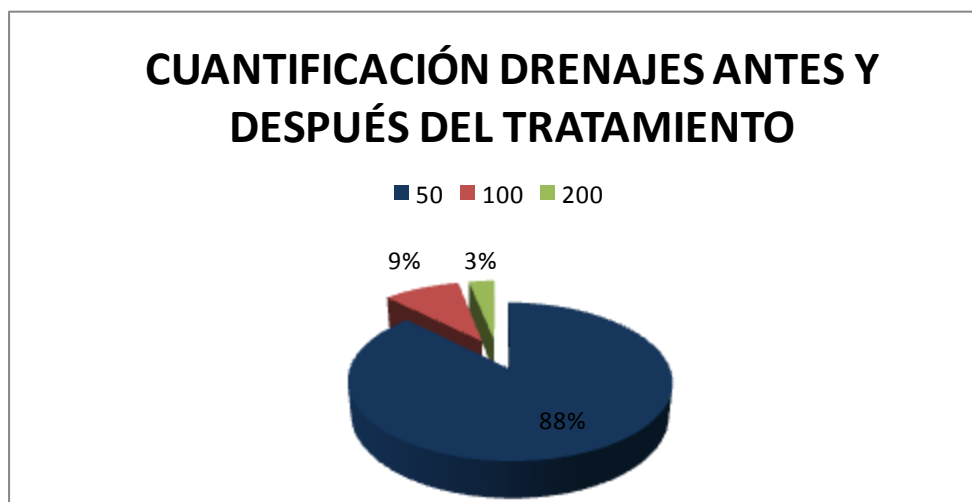
Fuente: Datos obtenidos de los pacientes del área Cardiorácica del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo.  
Elaborado por: Merwin A. Valencia Robalino

**GRÁFICO 3-6: CUANTIFICACIÓN DEL DRENAJE DE LOS PACIENTES**



Fuente: Datos obtenidos de los pacientes del área Cardiorácica del Hospital de especialidades Eugenio Espejo  
Elaborado por: Merwin A. Valencia Robalino

**GRÁFICO 3-7: DRENAJES AL FINAL DEL TRATAMIENTO**



Fuente: Datos obtenidos de los pacientes del área Cardiorácica del Hospital de especialidades Eugenio Espejo  
Elaborado por: Merwin A. Valencia Robalino

## INTERPRETACIÓN

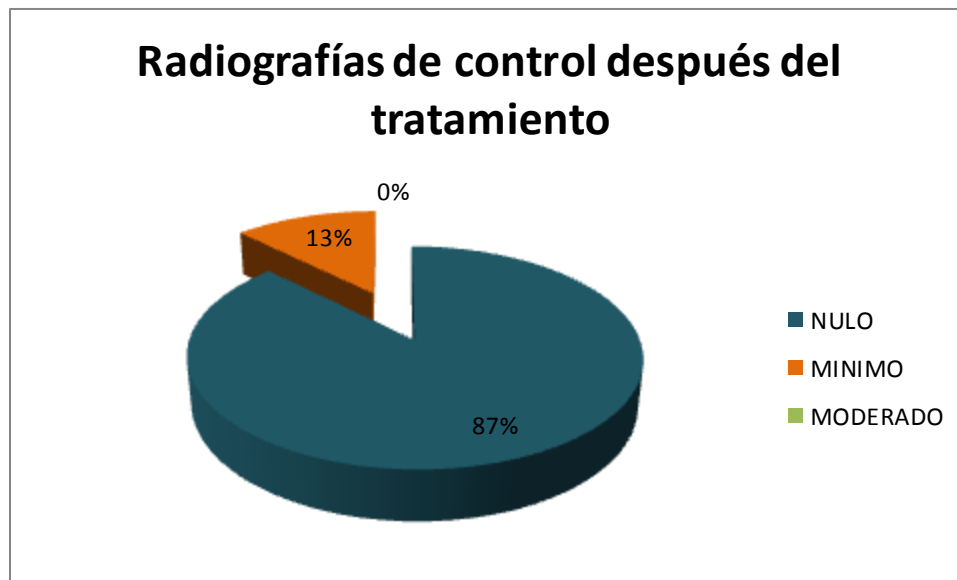
De los 32 pacientes que ingresaron en el servicio de cardiotorácica con hemotórax el 88% de los pacientes tuvieron un drenaje después del tratamiento de 50ml y solo el 3% tuvieron un drenaje de 200 ml lo que nos demuestra que el tratamiento fue efectivo en el drenaje del hemotórax.

**TABLA 3-39: RADIOGRAFÍAS DE CONTROL DESPUÉS DEL TRATAMIENTO**

RADIOGRAFÍAS DE CONTROL	Pacientes	Porcentaje
NULO	28	88%
MINIMO	4	13%
MODERADO	0	0%
TOTAL	32	100%

**Fuente:** Datos obtenidos de los pacientes del área Cardiotorácica del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo.  
Elaborado por: Merwin A. Valencia Robalino.

**GRÁFICO 3-8: RADIOGRAFÍAS DE CONTROL DESPUES DEL TRATAMIENTO**



**Fuente:** Datos obtenidos de los pacientes del área Cardiotorácica del Hospital de especialidades Eugenio Espejo  
Elaborado por: Merwin A. Valencia Robalino

## INTERPRETACIÓN

Después del tratamiento se revisó las radiografías de control dando como resultado que el 87% de los pacientes presentan un hemotórax nulo y solo el 13% de los pacientes presentan un hemotórax mínimo.



## COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

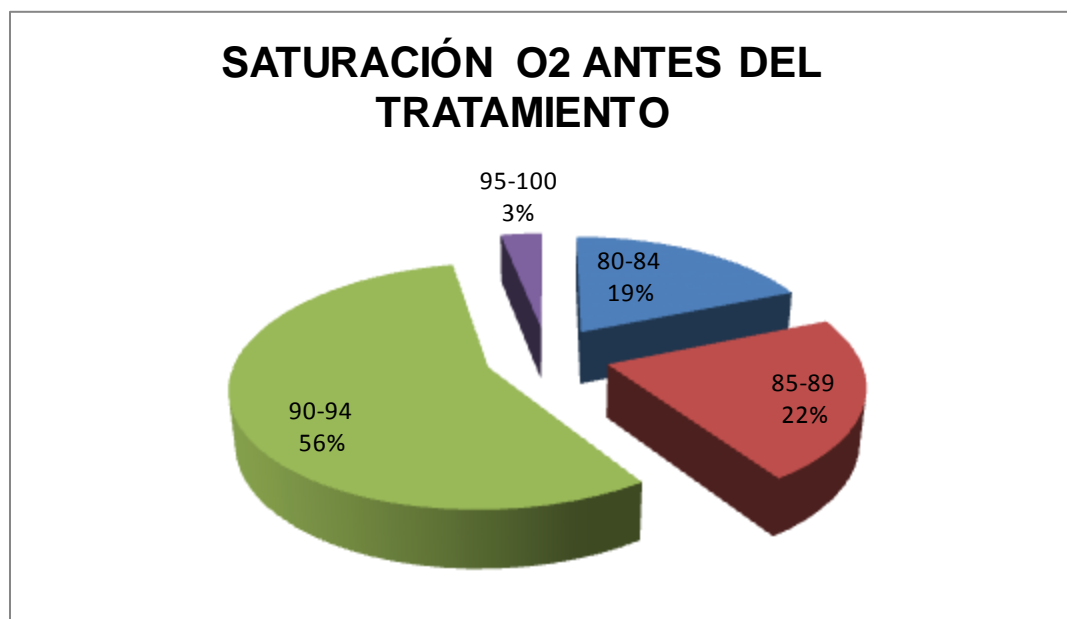
Se comprobó que la aplicación de técnicas de inspiración de máxima y ejercicios kinesioterapéuticos en hemotórax por trauma cerrado ayudó a la pronta recuperación de los pacientes atendidos en el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo atendidos en Cardiotorácica en el periodo de abril a Septiembre del 2013.

**TABLA 3-40 CONTROL DE LA SATURACIÓN O2**

CONTROL DE LA SATURACIÓN O2				
Sat O2	Pacientes		Pacientes	
	Antes tratamiento	Después tratamiento	Porcentaje antes tratamiento	Porcentaje después tratamiento
80-84	6	0	19%	0%
85-89	7	0	22%	0%
90-94	18	8	56%	25%
95-100	1	24	3%	75%
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

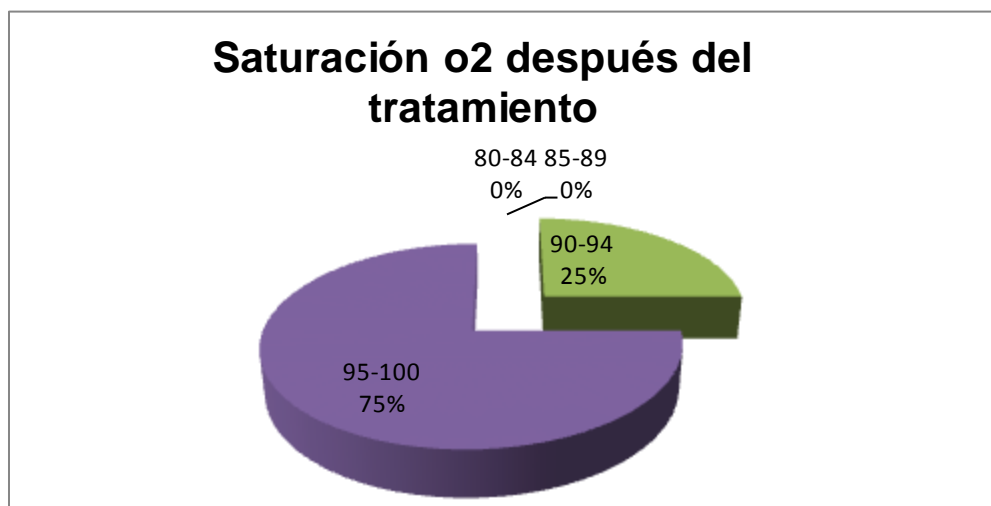
Fuente: Datos obtenidos de los pacientes del área Cardiotorácica del Hospital de especialidades Eugenio Espejo  
Elaborado por: Merwin A. Valencia Robalino.

**GRÁFICO 3-9 CONTROL DE SATURACIÓN O2 ANTES DEL TRATAMIENTO**



Fuente: Datos obtenidos de los pacientes del área Cardiotorácica del Hospital de especialidades Eugenio Espejo  
Elaborado por: Merwin A. Valencia Robalino.

### Gráfico 3-10 CONTROL DE SATURACIÓN O2 DESPUÉS DEL TRATAMIENTO



Fuente: Datos obtenidos de los pacientes del área Cardiorácica del Hospital de especialidades Eugenio Espejo  
Elaborado por: Merwin A. Valencia Robalino.

### INTERPRETACIÓN

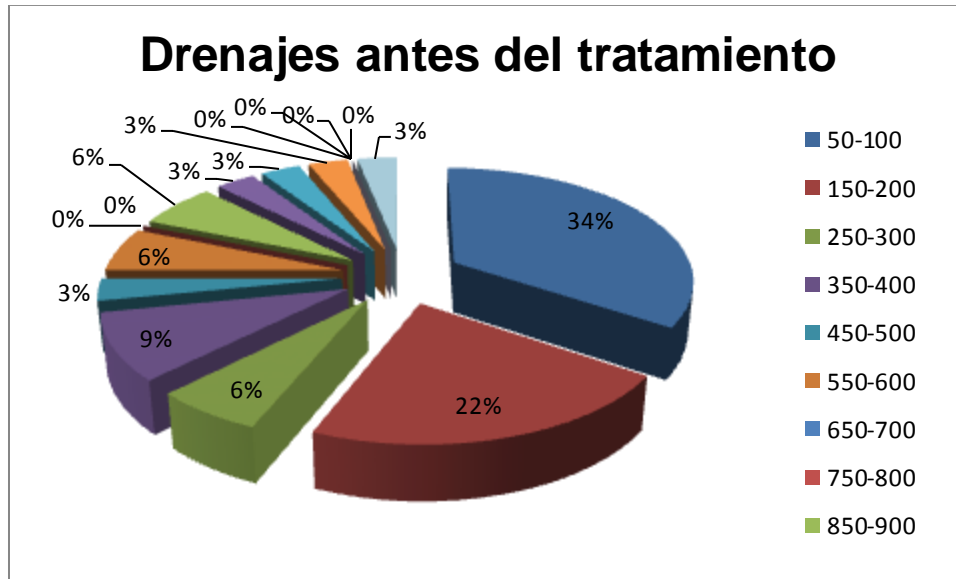
El 56% de los pacientes tuvieron una saturación de O2 de 90-94 antes del tratamiento y el 75% de los pacientes tuvieron una saturación de O2 entre 95-100 después del tratamiento.

### TABLA 3-41 CANTIDAD DE DRENAJES

Drenaje torácico	CANTIDAD DE DRENAJES (ml)			
	Pacientes		Pacientes	
	Antes tratamiento	Después tratamiento	Porcentaje antes tratamiento	Porcentaje después tratamiento
50-100	11	31	34%	97%
150-200	7	1	22%	3%
250-300	2	0	6%	0%
350-400	3	0	9%	0%
450-500	1	0	3%	0%
550-600	2	0	6%	0%
650-700	0	0	0%	0%
750-800	0	0	0%	0%
850-900	2	0	6%	0%
950-1000	1	0	3%	0%
1050-1100	1	0	3%	0%
1150-1200	1	0	3%	0%
1250-1300	0	0	0%	0%
1350-1400	0	0	0%	0%
1450-1500	0	0	0%	0%
1550-1600	0	0	0%	0%
1650-1700	1	0	3%	0%
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

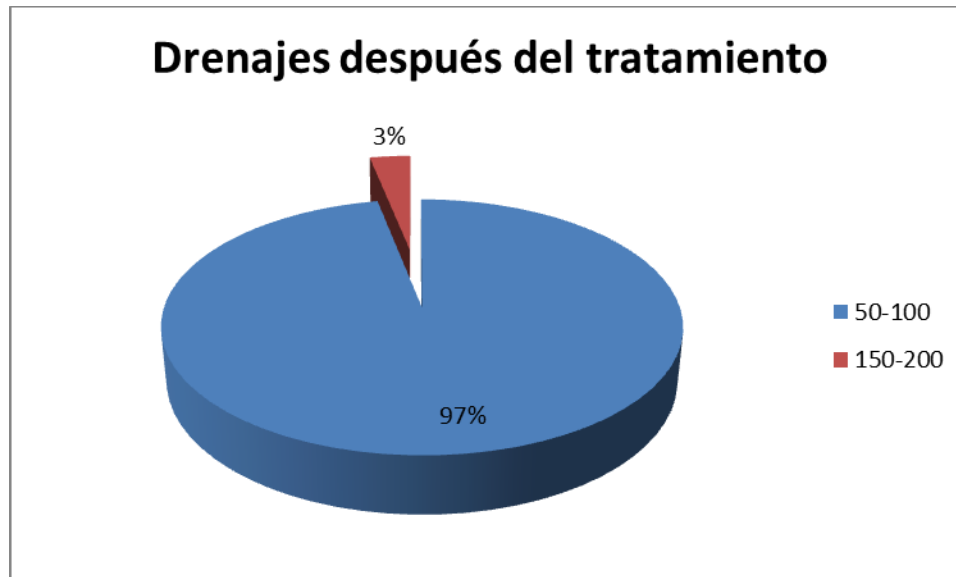
Fuente: Datos obtenidos de los pacientes del área Cardiorácica del Hospital de especialidades Eugenio Espejo  
Elaborado por: Merwin A. Valencia Robalino.

**Gráfico 3-11 CANTIDAD DE DRENAJES ANTES DEL TRATAMIENTO**



Fuente: Datos obtenidos de los pacientes del área Cardiorácica del Hospital de especialidades Eugenio Espejo  
Elaborado por: Merwin A. Valencia Robalino.

**Gráfico 3-12 CANTIDAD DE DRENAJES DESPUÉS DEL TRATAMIENTO**



Fuente: Datos obtenidos de los pacientes del área Cardiorácica del Hospital de especialidades Eugenio Espejo  
Elaborado por: Merwin A. Valencia Robalino.

## INTERPRETACIÓN

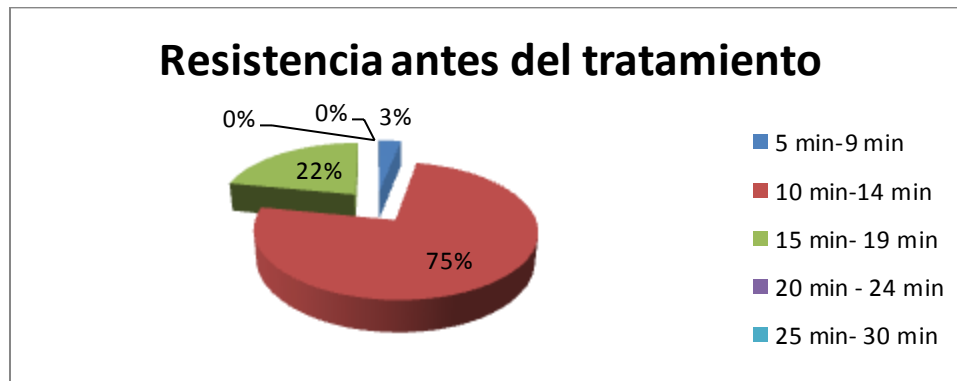
Antes de iniciar el tratamiento el 34% de los pacientes obtuvieron un drenaje entre 50-100ml y el 3% obtuvo un drenaje entre 1650-1700 ml y después de realizar el tratamiento el 97% obtuvo un drenaje entre 50- 100 ml y solo el 3% obtuvo un drenaje entre 150-200 ml.

**TABLA 3-42 RESISTENCIA AL EJERCICIO**

RESISTENCIA AL EJERCICIO				
Tiempo	Pacientes		Pacientes	
	Antes tratamiento	Después tratamiento	Porcentaje antes tratamiento	Porcentaje después tratamiento
5 min-9 min	1	1	3%	3%
10 min-14 min	24	3	75%	9%
15 min- 19 min	7	9	22%	28%
20 min - 24 min	0	18	0%	56%
25 min- 30 min	0	1	0%	3%
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Datos obtenidos de los pacientes del área Cardiorácica del Hospital de especialidades Eugenio Espejo Elaborado por: Merwin A. Valencia Robalino.

**GRÁFICO 3-13 RESISTENCIA AL EJERCICIO ANTES DEL TRATAMIENTO**



Fuente: Datos obtenidos de los pacientes del área Cardiorácica del Hospital de especialidades Eugenio Espejo Elaborado por: Merwin A. Valencia Robalino.

### GRÁFICO 3-14 RESISTENCIA AL EJERCICIO DESPUÉS DEL TRATAMIENTO



Fuente: Datos obtenidos de los pacientes del área Cardiorácica del Hospital de especialidades Eugenio Espejo  
Elaborado por: Merwin A. Valencia Robalino.

#### INTERPRETACIÓN

El 75% de los pacientes resistieron entre 10-14min de ejercicio de tratamiento en los primeros días y el 56% resistieron entre 20-24min de ejercicio en los últimos días de tratamiento.

#### CONCLUSIÓN

Las técnicas de presión inspiración máxima y ejercicios kinesioterapéuticos ayudaron a mejorar la saturación de O<sub>2</sub> en un 75% de los pacientes disminuyendo potencialmente el hemotórax en el 97% de los pacientes aumentándola resistencia del ejercicio en el 56% de los pacientes atendidos en esta investigación siendo estos unos indicadores de la comprobación de la hipótesis.

## **4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **4.1 CONCLUSIONES**

- Se determinó la importancia de la aplicación de técnicas de presión inspiratoria máxima y ejercicios kinesioterapéuticos en hemotórax por trauma cerrado ya que los pacientes atendidos se recuperaron satisfactoriamente y en un corto tiempo de hospitalización.
- La prevalencia de hemotórax postraumática estratificado se determinó por el 38% en una edad comprendida entre 20- 30 años, con el 84% de personas de sexo masculino, la mayor causa fue los accidentes de tránsito con un 72%, con un drenaje final después del tratamiento de 50ml o <50 ml demostrando que fue efectivo el tratamiento aplicado.
- Para la solución del hemotórax no solo es necesario la colocación de un tubo torácico, sino que tiene que ir acompañado de sesiones de fisioterapia en las que se fortalezcan los músculos inspiratorios y espiratorios lo que va ayudar a la más rápida eliminación del hemotórax.

### **4.2 RECOMENDACIONES**

- Es necesario explicar al paciente que continúe trabajando cada hora después de la sesión de fisioterapia lo que ayudara a disminuir el tiempo de estancia hospitalaria.
- El tratamiento de aplicación de técnicas de inspiración máxima y ejercicios kinesioterapéuticos dio buenos resultados en hemotórax en trauma cerrado lo que se recomienda aplicar en otras patologías como derrames pleurales y en traumas abiertos de tórax.
- Si el fluido pleural esta loculado es necesario realizar un tratamiento más agresivo, pudiendo optar por una toracoscopia.
- Es importante revisar continuamente el tubo torácico ya que se puede ocluir con fibrina del líquido pleural lo que puede impedir el drenaje del hemotórax.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1) Academia Nacional de Medicina de Colombia , 2012. diccionario academico de medicina.
- 2) Anon., 2008. LEGIO AMERICANO DE CIRUJANOS COMITÉ TRAUMA 2008 ATLS SOPORTE VITAL AVANZADO EN TRAUMA PARA MEDICOS 8VA EDICIÓN. CHICAGO: s.n.
- 3) BOROVIÁ,C. Valoración del daño corporal columna pelvis y parrilla costal. Barcelona : Elsevier Masson, 2008. Isbn.
- 4) Byron Antonio Reyes, 2013. QUIZ.
- 5) C., B., 2008. VALORACIÓN DEL DAÑO CORPORAL COLUMNA PELVIS Y PARRILLA COSTAL.. BARCELONA: ELSEVIER MASSON.
- 6) Carolyn Kisner, L. A. C., 2005. EJERCICIO TERAPÉUTICO. Fundamentos y técnicas. En: s.l.:Editorial Paidotribo.
- 7) Carolyn Kisner, L. A. C., 26/01/2005. EJERCICIO TERAPÉUTICO. Fundamentos y técnicas. s.l.:Editorial Paidotribo.
- 8) CHEMES, Carmen de Fuentes Lic, Lic. Luis Solórzano. Traumatismo de Tórax. 2011.
- 9) COLEGIO AMERICANO DE CIRUJANOS COMITÉ TRAUMA 2008 Atlas soporte vital avanzado en trauma para Médicos 8va edición. Chicago : s.n., 2008. ISBN.
- 10)Dr. Fausto Maldonado, M. M. C. M. K. M. C. D. F. P. G., 2011. MANUAL DIDÁCTICO DE NEUMOLOGÍA. 1 ra edición ed. Riobamba: CCE Benjamín Carrión Núcleo de Chimborazo.
- 11)GARDNER, E., 1990. Anatomia Humana. En: s.l.:McGraw-hill interamericana editores.
- 12)GÓMEZ, William Cristancho. Fundamentos de Fisioterapia Respiratoria y ventilación mecánica. Colombia : El Manual Moderno, 2003. 958-9446-07-8.
- 13)GUYTON & HALL, A., 2001. TRATADO DE FISILOGÍA MÉDICA. s.l.:s.n.
- 14)HERNAN VELEZ A, W. R. M. J. B. R. J. R. M. F. D. M. P. E. E. C. 3. e., s.f. FUNDAMENTOS DE MEDICINA PACIENTE EN ESTADO CRITICO 3ra edición. s.l.:s.n.
- 15)KISNER Carolyn, Lynn A. Colby. Ejercicio Terapéutico. Fundamentos y técnicas . s.l. : Editorial Paidotribo, 26/01/2005. 620 páginas.
- 16)Lic. Carmen Chemes de Fuentes,Lic. Luis Solórzano, 2011. TRAUMATISMO DE TÓRAX. En: s.l.:s.n.
- 17)MACHADO, Rodriguez. BASES DE FISIOTERAPIA . Rio de Janeiro : s.n., 2009. ISBN.
- 18)MALDONADO, Fausto Dr. Manual didáctico de Neumología Riobamba. CCE Benjamín Carrión Núcleo de Chimborazo, 2011. IBSN-978-9942-02-766-5.
- 19)Rus, M. M., 2003. MANUAL DE FISIOTERAPIA RESPIRATORIA 2da edición. Madrid: Ediciones Ergon S.A..
- 20)SCHWARTZ, G., 2002. PRINCIPIOS DE CIRUJIA 7ma EDICIÓN. s.l.:s.n.
- 21)SOCIEDAD ECUATORIANA DEL TÓRAX- SET TRAUMASET 2, 2012

- 22) Universidad Nacional de Colombia, 2013. [unal.edu.co](http://unal.edu.co).
- 23) VELEZ, Hernan A, Willian Rojas m, Jaime Borrero R, Jorge Restrepo M  
Fundamentos de Medicina paciente en Estado Crítico 3ra edición.
- 24) WORTHINGHAM DANIELS, s.f. Pruebas Funcionales Musculares. sexta edición ed. México: s.n.



## LINCOGRAFÍA

1. [http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/enfermeria/2005359/contenido/respiratorio/11\\_6.html](http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/enfermeria/2005359/contenido/respiratorio/11_6.html).
2. <http://escuela.med.puc.cl/paginas/departamentos/anatomia/cursoenlinea/download/general.pdf>. [En línea]
3. [http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias\\_quimicas\\_y\\_farmaceuticas/steinera/parte03/02.html](http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmaceuticas/steinera/parte03/02.html). [En línea]
4. [http://www.sact.org.ar/docs/traumatismo\\_torax\\_pauta\\_oficial.pdf](http://www.sact.org.ar/docs/traumatismo_torax_pauta_oficial.pdf). [En línea]
5. [http://es.mimi.hu/medicina/index\\_medicina\\_d.html](http://es.mimi.hu/medicina/index_medicina_d.html). [En línea]
6. <http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/trauma%20de%20torax.pdf>. MEDYNET. [En línea]
7. mdhealthresource. [En línea] 2012.  
<http://es.mdhealthresource.com/disability-guidelines/hemothorax-traumatic/definition>.
8. aetr. [En línea]  
<http://www.aetr.net/publicaciones/ATELECTASIA%20PULMONAR.pdf>.
9. [http://es.mimi.hu/medicina/index\\_medicina\\_d.html](http://es.mimi.hu/medicina/index_medicina_d.html), s.f. [En línea].
10. <http://escuela.med.puc.cl/paginas/departamentos/anatomia/cursoenlinea/download/general.pdf>, s.f. [En línea].
11. [http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias\\_quimicas\\_y\\_farmaceuticas/steinera/parte03/02.html](http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmaceuticas/steinera/parte03/02.html), s.f. [En línea].
12. <http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/trauma%20de%20torax.pdf>, s.f. MEDYNET. [En línea].
13. [http://www.sact.org.ar/docs/traumatismo\\_torax\\_pauta\\_oficial.pdf](http://www.sact.org.ar/docs/traumatismo_torax_pauta_oficial.pdf), s.f. [En línea].
14. Anon., 2012. *mdhealthresource*. [En línea]  
Available at: <http://es.mdhealthresource.com/disability-guidelines/hemothorax-traumatic/definition>
15. Anon., 2012. *Portal Fitness*. [En línea]  
Available at:  
[http://www.portalfitness.com/articulos/entrenamiento/compendio/garcia/accion\\_insercion.htm#](http://www.portalfitness.com/articulos/entrenamiento/compendio/garcia/accion_insercion.htm#)  
[Último acceso: 07 10 2013].

16. Anon., s.f. *aetr.* [En línea]  
 Available at:  
<http://www.aetr.net/publicaciones/ATELECTASIA%20PULMONAR.pdf>
17. Anon., s.f. *andarrat.* [En línea]  
 Available at: <http://andarrat.free.fr/cap9.htm>
18. Anon., s.f. colocacion de un tuvo tórax. En: s.l.:s.n.
19. Anon., s.f. *MEDLINEPLUS.* [En línea]  
 Available at:  
<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000039.htm>
20. Biolaster, 2012. *Biolaster.* [En línea]  
 Available at: <http://www.biolaster.com/news/1307369120>  
 [Último acceso: 13 11 2013].
21. FUENTE:[http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/enfermeria/2005359/contenido/respiratorio/11\\_6.html](http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/enfermeria/2005359/contenido/respiratorio/11_6.html), s.f. s.l., s.n.
22. Fundación Wikipedia Inc., 2013. *Wikipedia.* [En línea]  
 Available at:  
[http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%BAsculo\\_oblicuo\\_interno\\_abdominal](http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%BAsculo_oblicuo_interno_abdominal)  
 [Último acceso: 09 09 2013].
23. [http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/enfermeria/2005359/contenido/respiratorio/11\\_6.html](http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/enfermeria/2005359/contenido/respiratorio/11_6.html) [Último acceso: 05 05 2013].
24. andarrat. [En línea] <http://andarrat.free.fr/cap9.htm>.
25. MEDLINEPLUS. [En línea]  
<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000039.htm>.

**ANEXOS**

## ANEXOS N° 1

### Imagen N°1. HOSPITAL DE ESPECIALIDADES EUGENIO ESPEJO



*FUENTE: Fotografía Merwin A. Valencia Robalino*

### Imagen N°2. EMERGENCIA



*FUENTE: Fotografía Merwin A. Valencia Robalino*

### Imagen N° 3. SERVICIO DE CARDIOTORÁCICA



*FUENTE: Fotografía Merwin A. Valencia Robalino*

### Imagen N°4. SERVICIO DE CARDIOTORÁCICA



*FUENTE: Fotografía Merwin A. Valencia Robalino*

**Imagen N°5. EJERCICIOS DE JUEGO COSTAL**



*FUENTE: Fotografía Merwin A. Valencia Robalino*

**Imagen N°6. EJERCICIOS DE JUEGO COSTAL**



*FUENTE: Fotografía Merwin A. Valencia Robalino*

**Imagen N°7. ESPIRÓMETRO INCENTIVO**



*FUENTE: Fotografía Merwin A. Valencia Robalino*

**Imagen N°8 ESPIRÓMETRO INCENTIVO**



*FUENTE: Fotografía Merwin A. Valencia Robalino*

## Imagen N°9. REEDUCACION DE LA RESPIRACIÓN ABDOMINAL



*FUENTE: Fotografía Merwin A. Valencia Robalino*

## Imagen N°10. ESPIRÓMETRO INCENTIVO



*FUENTE: Fotografía Merwin A. Valencia Robalino*

## Imagen N°11. ESPIRÓMETRO INCENTIVO



*FUENTE: Fotografía Merwin A. Valencia Robalino*



### **Imagen N°12. ESPIRÓMETRO INCENTIVO**



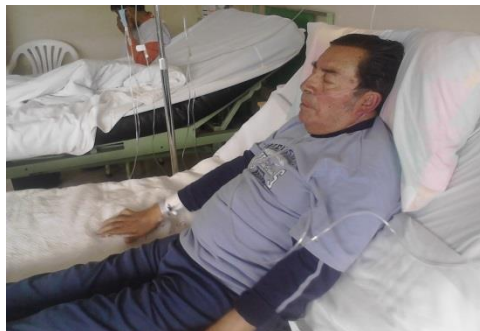
*FUENTE: Fotografía Merwin A. Valencia Robalino*

### **Imagen N°13. ESPIRÓMETRO INCENTIVO**



*FUENTE: Fotografía Merwin A. Valencia Robalino*

### **Imagen N°14. ESPIRÓMETRO INCENTIVO**



*FUENTE: Fotografía Merwin A. Valencia Robalino*

### **Imagen N°15. ESPIRÓMETRO INCENTIVO**



*FUENTE: Fotografía Merwin A. Valencia Robalino*

### **Imagen N°16. ESPIRÓMETRO INCENTIVO**



*FUENTE: Fotografía Merwin A. Valencia Robalino*

**REGISTRO DE  
DATOS DE LOS  
PACIENTES**

# OFICIOS