



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESPECIALIDAD EN CIRUGÍA GENERAL**

TESIS:  
**PREVALENCIA DE COMPLICACIONES EN LOS PACIENTES CON TRAUMA  
TORÁCICO TRATADOS CON TUBO ENDOPLEURAL EN EL HOSPITAL GENERAL  
DE QUERÉTARO EN EL PERIODO COMPRENDIDO DEL 01 DE ENERO DEL 2005  
AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2008**

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de:  
**ESPECIALIDAD EN  
CIRUGÍA GENERAL**

Presenta:  
**MED. GRAL. CARLOS ARTURO ZETINA MEJÍA**

Dirigido por:  
**MED. ESP. RICARDO MARTÍN LERMA ALVARADO**

**SINODALES**

Med. Esp. Ricardo Martín Lerma Alvarado  
Presidente


Med. Esp. Enrique López Arvizu  
Secretario

Med. Esp. Ma del Carmen Aburto Fernández  
Vocal

Dra. en C.S. Guadalupe Guerrero Lara  
Suplente

Dra. en C. Guadalupe Zaldívar Lelo de Larrea  
Suplente

  
\_\_\_\_\_  
Med. Esp. Enrique López Arvizu  
Director de la Facultad

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Luis Gerardo Hernández Sandoval  
Director de Investigación y Posgrado

## RESUMEN

**Introducción:** La mayoría de las lesiones torácicas pueden ser manejadas con simples maniobras tales como la colocación de un tubo endopleural. Aunque se considera un procedimiento sencillo no está exento de riesgos y puede presentar complicaciones hasta en el 36%. Las complicaciones pueden ser categorizadas como: Insercionales, Posicionales e Infecciosas. **Objetivo:** Determinar la prevalencia de las complicaciones en los pacientes con trauma torácico manejados con tubo endopleural en el Hospital General de Querétaro. **Metodología:** Se realizó un estudio de tipo epidemiológico, cuantitativo, observacional, descriptivo, transversal, retrospectivo, en donde la unidad de observación fueron todos los expedientes de los pacientes que ingresaron al hospital en el periodo comprendido entre el 01 de Enero del 2005 y el 31 de Diciembre del 2008 con dicho diagnóstico. La información se obtuvo directamente de los expedientes y fue vaciada de forma electrónica al programa estadístico SPSS Versión 12, con el que se realizó estadística descriptiva con obtención de la media para las variables cuantitativas, así como frecuencias y porcentajes para las variables nominales. **Resultados:** Se obtuvo la información completa de 81 expedientes clínicos, el 96.3% correspondieron a hombres y el 3.7% mujeres. La media de edad fue de 31.7 años. El trauma contuso fue el mecanismo de lesión más frecuente con el 58% de los casos. Las indicaciones para la colocación del tubo endopleural fueron: hemo neumotórax en 37 pacientes (45.7%), neumotórax en 32 pacientes (39.5%) y hemotórax en 12 pacientes (14.8%). El tiempo promedio de permanencia del tubo endopleural fue de 3.6 días y el de estancia intrahospitalaria fue de 6 días. De los 81 pacientes se presentaron complicaciones asociadas al tubo endopleural en 12 pacientes (14.8% de los casos). **Discusión:** Es de llamar la atención que las complicaciones de tipo posicional ocuparon la totalidad de las mismas (100%). **Conclusión:** Es importante que cada institución de salud conozca el tipo de complicaciones más frecuentes para que, de esta manera, se puedan adoptar intervenciones que se traduzcan en un mejor cuidado y mayor seguridad para el paciente quirúrgico.

**Palabras clave:** (trauma de tórax, tubo endopleural, hemotórax, neumotórax)

## SUMMARY

**Introduction:** Most thoracic injuries can be managed with simple maneuvers such as placing an endopleural tube. Although considered a simple procedure is not without risks and complications can occur in up to 36%. Complications can be categorized as: Insertional, Positional and Infectious. **Objective:** In order to determine the prevalence of complications in thoracic trauma patients managed with endopleural tube in the General Hospital of Querétaro. **Methodology:** An epidemiological, quantitative, observational, descriptive, transversal and retrospective study was performed and where the observation unit was all records of patients with such diagnosis admitted to hospital in the period from 01 January 2005 and December 31, 2008. The information was obtained directly from the files and was emptied electronically in the statistical program SPSS Version 12; with such program we performed descriptive statistics to obtain the mean for quantitative variables and frequencies and percentages for nominal variables. **Results:** Complete information was obtained from 81 clinical records, 96.3% were men and 3.7% women. The mean age was 31.7 years. Blunt trauma was the most frequent mechanism of injury with 58% of cases. The indications for endopleural tube placement were hemopneumothorax in 37 patients (45.7%), pneumothorax in 32 patients (39.5%) and hemothorax in 12 patients (14.8%). The average time spent with the endopleural tube was 3.6 days and the hospital stay was 6 days. Of the 81 patients, 12 patients had complications associated with the endopleural tube (14.8% of cases). **Discussion:** Is to draw attention that the positional type complications occupied all of them (100%). **Conclusion:** It is important that each health institution knows its most frequent type of complications and in this way, interventions can be taken, resulting in a better and safer care for the surgical patient.

**Key words:** (chest trauma, endopleural tube, hemothorax, pneumothorax)

## DEDICATORIAS

A mi esposa Jaqueline,  
que ha sido mi compañera desde el inicio de mi carrera como médico, por su gran comprensión y apoyo incondicional.

A mi madre Araceli,  
que con su amor y dedicación me ha formado como hombre y que me impulsa a seguir adelante.

A mi familia,  
por creer en mí, en especial a mis abuelos Ismael y Sonia; a mis tíos Juan Carlos, Sonia, Thomas, Celina y Arturo, así como, a mis suegros Javier y Concepción.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis maestros,  
por su dedicación, disciplina, paciencia y por compartir su experiencia no solo en las artes quirúrgicas sino también de la vida.

A mis compañeros,  
por todos los buenos ratos y por brindarme su amistad.

Al Hospital General de Querétaro,  
por abrirme sus puertas y hacerme sentir como si fuera mi segunda casa.

# ÍNDICE

	<b>Página</b>
RESUMEN	i
SUMMARY	ii
DEDICATORIAS	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
ÍNDICE	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA	4
Trauma Torácico	5
Anatomía Quirúrgica Torácica	7
Manejo Inicial del Paciente Traumatizado	9
Toracocentesis con Aguja	25
Inserción de Tubo Torácico	26
Complicaciones de la Inserción del Tubo Torácico	30
III. METODOLOGÍA	35
Unidad Observacional	35
Mediciones y Análisis	35
Análisis Estadístico	36
IV. RESULTADOS	37
V. DISCUSIÓN	45
VI. CONCLUSIONES	48
VII. LITERATURA CITADA	50
VIII. APÉNDICE	53

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Página</b>
4.1 Género de los pacientes con trauma torácico manejados con tubo endopleural	38
4.2 Grupos de edad de los pacientes con trauma torácico manejados con tubo endopleural	38
4.3 Mecanismo de lesión de los traumatismos torácicos	39
4.4 Indicaciones para la colocación del tubo endopleural	39
4.5 Hemitórax afectado por el traumatismo torácico	40
4.6 Material de los tubos endopleurales utilizados	40
4.7 Antibióticos utilizados de forma profiláctica posteriormente a la colocación del tubo endopleural	42
4.8 Servicio de ingreso posterior a la colocación del tubo endopleural	42
4.9 Complicaciones asociadas a la colocación del tubo endopleural	43
4.10 Grupos de edad de los pacientes complicados	43

## I. INTRODUCCIÓN

Trauma (o lesión) se define como el daño inflingido al cuerpo por una energía ambiental superior a la resistencia del cuerpo. Los traumatismos son aún la primera causa de muerte en todas las personas entre uno y 44 años de edad y la tercera si no se considera esta. En Estados Unidos los accidentes y sus efectos adversos causan cerca de 100 000 muertes anuales y los accidentes en vehículos de motor ocasionan casi la mitad. Los traumatismos deben considerarse como un problema mayor de salud pública (Burch et al., 2006). El trauma es la causa líder de muertes en personas menores de 40 años. Las lesiones torácicas están presentes después de lesiones contusas o penetrantes y son la primera causa o un factor contribuyente en cerca del 75% de las muertes relacionadas con trauma (Meredith y Hoth, 2007).

Actualmente se estima que el trauma torácico tiene una incidencia de 12 gentes por millón de población por día. Las lesiones torácicas aportan el 25% de todas las muertes por trauma. Aproximadamente el 33% de las lesiones torácicas requieren admisión hospitalaria. Cerca del 85% de los pacientes con trauma torácico no requieren cirugía torácica, la toracotomía esta indicada en solo el 5-10% de los pacientes con trauma torácico mayor y el tubo endopleural se requiere en un 25% (Fitzgarld et al., 2008). Las lesiones torácicas y sus complicaciones relacionadas en los pacientes que han experimentado trauma torácico cerrado tienen una mortalidad del 15.5-25% (Hameed y Kortbeek, 2003; Miller, 2006).

El trauma torácico se puede dividir en trauma contuso y trauma penetrante. Ambas divisiones del trauma torácico pueden producir disfunción pulmonar por múltiples factores incluyendo: lesión pulmonar directa, inhibición del movimiento de la caja torácica, compresión de las estructuras mediastínicas y activación del sistema proinflamatorio. En cerca de tres cuartos de los casos, la contusión pulmonar está asociada con otras lesiones torácicas locales tales como fracturas costales, segmentos inestables, hemotórax o neumotórax (Sutyak et al., 2007).

La mayoría de las lesiones torácicas pueden ser manejadas con simples maniobras tales como la colocación de un tubo endopleural, sin embargo cerca de 10-15% de los pacientes que presentan trauma torácico requerirán reparación quirúrgica definitiva. El tiempo de intervención toma lugar en alguno de los tres periodos establecidos y esto depende del estado fisiológico a la llegada al servicio de Urgencias: Inmediato (toracotomía en el servicio de Urgencias), urgente (en el quirófano, dentro de las primeras 1-4 horas de su llegada) y tardía o retrasada (24 hrs después de su admisión) (Meredith y Hoth, 2007).



Como consecuencia de su utilidad clínica, la colocación de un tubo endopleural se ha clasificado como una habilidad necesaria para todos los médicos que se relacionan con la atención de pacientes traumatizados, incluyendo a los cirujanos, intensivistas y especialistas en urgencias y aunque se considera un procedimiento sencillo, no es inocuo y puede presentar complicaciones. En general, las complicaciones del tubo endopleural pueden ser categorizadas como: Insercionales (lesiones viscerales o lesiones parciales de la arteria intercostal o lesión pulmonar intraparenquimatosa); Posicionales (colocación extratorácica o colocación intratorácica atípica lo que resulta en disfunción que amerite reemplazo) e Infecciosas (infección de la herida o empiema) (Ball et al., 2007). Basados en radiografías de tórax, la incidencia de malposición del tubo endopleural en los pacientes con trauma torácico es menor al 3% (Remerand et al., 2007). Se han reportado en más del 30% de los casos: dolor, lesión vascular, posicionamiento inapropiado del tubo, retiro inadvertido, complicaciones postretiro, estancia hospitalaria prolongada, empiema y neumonía. Se han identificado factores de riesgo relacionados con la colocación del tubo endopleural tales como: politrauma, ventilación mecánica, hipotensión, admisión a la unidad de cuidados intensivos, colocación prehospitalaria, trauma torácico contuso y entrenamiento inapropiado (Ball et al., 2007). También se ha reportado que la colocación del tubo endopleural en el departamento de urgencias se lleva a cabo en circunstancias inesperadas y menos controladas, por este motivo la tasa de complicaciones se puede incrementar, tal es el caso de las infecciones incluyendo el empiema que se reportan en más de 25% de las veces (Chan et al., 1997). Las complicaciones más severas están relacionadas con la técnica de inserción (Covelli y Cavallo, 2008).

Es bien conocido que la tasa de complicaciones en centros especializados de países de primer mundo asociadas al uso de tubos endopleurales en los pacientes con trauma torácico, es alrededor del 30%. Existen pocos datos de este tema en países subdesarrollados como es el caso de México y más aún de centros de segundo nivel de atención, por lo que es necesario conocer cuales son las principales complicaciones, así como, determinar cuales son los factores de riesgo asociados a esta modalidad terapéutica, de tal manera que se pueda brindar una mejor atención y disminuir la tasa de complicaciones en los pacientes del Hospital General de Querétaro, lo que se verá reflejado en una menor estancia intrahospitalaria, menores costos y una disminución de la morbi-mortalidad por esta causa.

## **Objetivo General**

Determinar la Prevalencia de las complicaciones en los pacientes con trauma torácico manejados con tubo endopleural en el Hospital General de Querétaro, durante el periodo comprendido del 01 de Enero del 2005 al 31 de Diciembre del 2008.

## **Objetivos Específicos**

- Identificar mecanismo de lesión del trauma torácico
- Identificar hemitórax afectado
- Determinar indicación de colocación del tubo endopleural
- Identificar personal que efectuó la colocación del tubo endopleural
- Identificar área hospitalaria donde se llevo a cabo el procedimiento
- Determinar servicio de ingreso posterior a la colocación del tubo endopleural
- Determinar uso de antibiótico profiláctico
- Identificar tipo de antibiótico
- Identificar material de los tubos endopleurales
- Identificar tiempo de permanencia del tubo endopleural
- Identificar principales complicaciones asociadas a la colocación de tubos endopleurales
- Determinar edad mas frecuente de presentación de las complicaciones
- Determinar sexo mas frecuente de presentación de las complicaciones
- Determinar días de estancia intrahospitalaria de los pacientes con complicaciones por el uso de tubo endopleural

## II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

La primera descripción detallada del trauma torácico apareció en el papiro de Edwin Smith en el Egipto antiguo, cerca del año 1600 antes de Cristo (Miller y Mansour, 2007).

Hipócrates fue el primero en describir el tratamiento del empiema mediante incisión, cauterio y tubos metálicos. Sin embargo no fue hasta el siglo XIX cuando se desarrollaron los métodos modernos para la evacuación del contenido pleural. El drenaje intercostal continuo con sello de agua para tratar el empiema fue descrito en la literatura inglesa en 1872 y poco después, en 1891 Gotthard Bülow, describió un sistema cerrado para el drenaje del empiema. Sin embargo estas técnicas no se practicaron hasta 1917, tiempo en que se emplearon para tratar el empiema consecutivo a influenza. Durante la Segunda Guerra Mundial el drenaje con tubo cerrado se utilizó sistemáticamente tras lesiones torácicas. Se considera que el mayor empleo de estos tubos en el tratamiento inicial y definido del traumatismo torácico sufrido en las guerras influyó en gran parte sobre la disminución en el índice de mortalidad. Durante la Guerra Civil en Estados Unidos, la tasa de mortalidad consecutiva a traumatismo torácico fue de 62.5%; en la Primera Guerra Mundial del 24.6% y en la Segunda Guerra Mundial, la tasa de mortalidad después de traumatismos torácicos descendió a 12 por ciento (Wright , 2000; Huber-Wagner et al., 2007).

El manejo quirúrgico agresivo encaminado a reducir la mortalidad por empiema tuvo un cambio después del reporte de la Comisión para el empiema de la armada de Estados Unidos en la Primera Guerra Mundial (1914-19). Las recomendaciones de esta comisión cambiaron el tratamiento quirúrgico abierto del empiema a un tratamiento basado en las aspiraciones repetidas seguidas por un drenaje cerrado. Esto se asoció a una rápida disminución en la mortalidad secundaria a sepsis de 60-80% a solo un 15%. A principios de la Segunda Guerra Mundial (1939-45) la descompresión torácica y el drenaje se convirtieron en el tratamiento preferido para manejar el empiema y a finales de esta misma época también lo fue para el manejo del neumotórax y del hemotórax. Actualmente las intervenciones más utilizadas para la descompresión y drenaje del espacio pleural en los pacientes traumatizados, ya sea durante la recepción o la resucitación son la toracocentesis con aguja y la colocación de un tubo endopleural también conocido como de toracostomía o pleurostomía (Fitzgerald et al., 2008).

## TRAUMA TORÁCICO

El trauma constituye en nuestro medio, la primera causa de morbimortalidad, especialmente en los grupos de edad económicamente productivos y es el motivo más frecuente de ingreso a la mayoría de los servicios de urgencias de los hospitales. Los traumatismos resultan de la exposición aguda por arriba o por abajo del rango de tolerancia humana a agentes físicos tales como la energía mecánica, calor, electricidad, químicos y radiación ionizante. La transferencia de la energía mecánica da cuenta de más de tres cuartas partes de todas las lesiones. La extensión y severidad de un traumatismo está en gran parte determinada por la cantidad de energía concentrada fuera del rango de tolerancia. Es bien conocido, que tanto la exposición a la energía como sus consecuencias son influidas por factores que están fuera y dentro de nuestro control.

El trauma de tórax, en nuestro medio, es responsable de un porcentaje importante de la morbimortalidad ocurrida como consecuencia del trauma en general. De aquí se deriva la importancia del rápido reconocimiento y el adecuado tratamiento de las lesiones derivadas del trauma de tórax. El trauma de tórax es el responsable de un porcentaje importante de esta morbimortalidad. Se estima que aproximadamente el 25% de las muertes por trauma son consecuencias directas de lesiones torácicas; y en otra cuarta parte, estas lesiones, son un factor asociado importante. Además son comunes las secuelas incapacitantes a largo plazo, lo cual trae un impacto social y económico enorme.

El trauma de tórax comprende las lesiones producidas en la pared torácica, en órganos o en estructuras intratorácicas, por fuerzas externas de aceleración, desaceleración, compresión, impacto directo, penetración de baja y alta velocidad, así como, electrocutamiento.

Las lesiones penetrantes han ido en aumento en el ambiente urbano y generalmente son secundarias a lesiones por arma de fuego a arma blanca. En la actualidad las heridas torácicas múltiples por armas semiautomáticas o escopetas no son raras. Los mecanismos de trauma contuso no son raros tanto en el ambiente urbano como en el rural. La causa más común de trauma contuso es secundario a accidentes con vehículos de motor, dando cuenta al 70-80% de todos los traumatismos contusos. El entendimiento del mecanismo de lesión del trauma torácico es crucial para la atención óptima del paciente así como para idear mecanismos de prevención. Un acercamiento al paciente con trauma torácico amerita su atención desde el sitio de lesión. La mayoría de las lesiones tanto contusas como penetrantes no requieren toracotomía como manejo

definitivo. El trauma torácico aislado solo se presenta en el 16% de los casos y el resto se acompaña de otras lesiones.

Las lesiones torácicas son causadas tanto por traumatismos contusos como por penetrantes. Las heridas penetrantes causan lesión directa de las estructuras que entran en contacto con la misma o de forma indirecta debido a la disipación de la energía impartida por un proyectil a los tejidos adyacentes. La energía transmitida por un proyectil esta en función primariamente de su velocidad. Los proyectiles de alta velocidad pueden causar un daño considerable a los órganos y estructuras debido a la onda de choque. Las heridas por arma blanca y por proyectiles de baja velocidad causan mayor daño local en el tracto de la herida. No se puede descartar lesiones internas solo con la mera observación de la apariencia de la piel en el sitio de entrada, sino más bien, siempre debemos asumir que la penetración fue profunda hasta no demostrar lo contrario. Las contusiones pueden causar lesiones por tres mecanismos: desaceleración rápida, impacto directo y compresión. La desaceleración es el mecanismo implicado en la mayoría de los traumas secundarios a accidentes en vehículos de motor y caídas de grandes alturas. El grado de lesiones externas no predice la severidad de las lesiones internas y la sospecha clínica de lesiones cardíacas o vasculares siempre debe de estar presente. El impacto directo puede ocasionar fracturas localizadas en las costillas, esternón o escápula con lesiones subyacente al parénquima pulmonar, contusión cardíaca o hemo-neumotórax.

El cuadro clínico de los pacientes con trauma torácico es muy variado y depende del tipo y magnitud de la lesión y de las lesiones extratorácicas asociadas; además, algunas de las lesiones a estructuras intratorácicas pueden ser poco notables y difíciles de diagnosticar. Lo minucioso y extenso del examen físico inicial de los pacientes con trauma de tórax y el tiempo invertido en la realización de los exámenes diagnósticos deben ser guiados por las condiciones clínicas del paciente. En pacientes inestables o severamente comprometidos, la historia clínica debe ser rápidamente hecha y limitada a los datos necesarios para iniciar la terapia de reanimación apropiada. No hay que olvidar que en estos pacientes, el registro de datos, el examen físico y la reanimación deben ser hechas de manera simultánea. La principal prioridad debe ser la evaluación del sistema respiratorio y el restablecimiento de una mecánica ventilatoria efectiva cuando sea necesario. La ventilación pulmonar se evalúa con la inspección de la caja torácica, la palpación para descubrir fracturas o enfisema subcutáneo, percusión y auscultación buscando hemo o neumotórax. Se recomienda la administración de oxígeno, desde el comienzo, para mejorar el aporte a los tejidos; y la intubación orotraqueal cuando las condiciones clínicas del paciente lo ameriten. Mientras se esta evaluando el sistema respiratorio y se hacen esfuerzos por mejorar la ventilación pulmonar, el

sistema cardiovascular también debe estar siendo evaluado e iniciado su soporte. Debe tomarse la tensión arterial, el pulso, observar la perfusión tisular periférica y tener presentes los signos de taponamiento cardíaco. Dependiendo de las condiciones del paciente, se recomienda tener una o más venas canalizadas para la administración de líquidos parenterales y la medición de la presión venosa central. No hay que olvidar que existe un grupo de pacientes que ingresan en condiciones de extrema gravedad, con mínimos signos de vida y cuya reanimación, en nuestro medio, sobrepasa las capacidades del servicio de urgencias y que se benefician de una reanimación inicial en salas de cirugía, donde se dispone de mayores recursos y se tiene la posibilidad de iniciar una intervención quirúrgica si el paciente lo amerita. Una vez realizada la evaluación inicial y la reanimación de urgencia, se debe pasar inmediatamente y en ocasiones de manera simultánea, a la solución específica de las lesiones torácicas (Richardson y Spain, 2000).

## **ANATOMÍA QUIRÚRGICA TORÁCICA**

Un conocimiento pleno de la anatomía torácica es de importancia fundamental para el cirujano torácico. La familiarización con las marcas quirúrgicas torácicas es un requisito para realizar una incisión. La anatomía de superficie que es más relevante es aquella que define la localización de las fisuras pulmonares, el hilio, la tráquea, la carina, el arco aórtico y el nivel del diafragma. El conocimiento de la anatomía intratorácica y el nivel del diafragma basado en las marcas superficiales es muy útil cuando se realizan procedimientos intervencionistas tales como la colocación de un tubo de toracostomía.

### **Marcas Óseas**

El esternón es fácilmente palpable y está conformado por el manubrio, el cuerpo y el apéndice xifoides. El manubrio corresponde al borde inferior de la segunda vértebra torácica y el primer proceso espinoso torácico. El manubrio tiene una longitud de 4 cm y el arco aórtico se proyecta en este. Se articula con el cuerpo en el ángulo de Louis: esta articulación manubrioesternal se palpa como un puente transversal en la mayoría de los pacientes. Es a este nivel donde el segundo cartílago costal se articula. El ángulo de Louis descansa a nivel del borde inferior de la quinta vértebra torácica. El cuerpo esternal tiene una longitud de 10 cm y se proyecta en oposición de la quinta a la octava vértebras torácicas sobre el corazón. Por debajo del cuerpo esternal se encuentra el apéndice xifoides que es fácilmente palpable y se proyecta a nivel de la novena vértebra torácica. La quinta costilla se proyecta justo por debajo del borde inferior del músculo pectoral mayor a nivel de

la articulación xifoesternal. El décimo cartílago costal marca el punto más bajo del margen costal a nivel de la tercera vértebra lumbar en la línea medio-axilar.

### **Pleura**

La proyección superficial de la pleura es de importancia clínica en la prevención de neumotórax en procedimientos como la cateterización venosa central o la cirugía abdominal. El ápex de la pleura descansa a 2.5 cm por encima del tercio medio de la clavícula por detrás del músculo esternocleidomastoideo. El límite inferior de la pleura costal se continúa lateralmente en ambos lados hasta cruzar la octava costilla en la línea medioclavicular, a nivel de la décima costilla a nivel de la línea medioaxilar y a nivel de la décimo segunda costilla en el borde lateral del erector espinal.

### **Pulmones**

El borde inferior del pulmón se encuentra usualmente a 5 cm o 2 espacios intercostales por arriba del límite de la pleura. La proyección del ápice pulmonar se empata con la proyección pleural. El borde inferior del pulmón cruza la sexta costilla en la línea medio clavicular, la octava costilla en la línea medioaxilar y la décima costilla en el erector espinal.

### **Corazón**

Esta delimitado por líneas convexas que unen los siguientes cuatro puntos: (1) El borde superior del tercer cartílago costal a 1.25 cm del reborde esternal, (2) la parte media de la sexta articulación condroesternal derecha a 1.25 cm de la línea media, (3) el quinto espacio intercostal izquierdo a 9 cm de la línea media y (4) el borde inferior del segundo cartílago costal izquierdo a 1.25 cm del borde esternal (Sayeed RA. 2007).

### **Espacios Intercostales**

Los espacios localizados entre las costillas son llamados espacios intercostales. Tenemos 12 pares de costillas por lo que tenemos 11 espacios intercostales de cada lado del tórax y que comprende: músculos y membranas intercostales y estructuras neurovasculares. La disposición de estas últimas estructuras es la siguiente: la vena intercostal es la más cefálica, la arteria intercostal en medio y el nervio intercostal es el más caudal. Debido a que el tórax está protegido por la parrilla costal, los espacios intercostales se consideran puntos de acceso importantes para procedimientos quirúrgicos, para la inserción de los tubos endopleurales y para la percusión y auscultación de estructuras subyacentes. El espacio intercostal más común para acceder a la cavidad pleural es el quinto espacio intercostal. Es importante conocer la anatomía de estos espacios ya que se pueden

lesionar sus estructuras de manera iatrogénica durante la colocación del tubo endopleural (Redina EA. 2007).

## **MANEJO INICIAL DEL PACIENTE TRAUMATIZADO**

### **I. Revisión Primaria**

Una vez que se obtiene una vía aérea confiable, es necesario asegurar una oxigenación y ventilación adecuadas.

Los traumatismos contusos del tórax pueden afectar la pared del tórax, el raquis torácico, el corazón, los pulmones, la aorta torácica y los grandes vasos y, rara vez el esófago. Casi todas estas anomalías pueden valorarse mediante examen físico y una radiografía de tórax.

Los siguientes estados pueden constituir una amenaza inmediata para la vida debido a una ventilación inadecuada: neumotórax a tensión, neumotórax abierto o tórax inestable/contusión pulmonar. Todos estos diagnósticos se establecen con una combinación de examen físico y radiografía de tórax.

El diagnóstico de neumotórax a tensión se deduce por el hallazgo de insuficiencia respiratoria combinada con cualquiera de los signos siguientes: desviación traqueal al lado contrario del afectado, ausencia o disminución de los ruidos respiratorios en el lado afectado, venas del cuello distendidas o hipotensión sistémica o enfisema subcutáneo en el lado afectado. Esta indicada una toracostomía con sonda inmediata sin aguardar a la confirmación con una radiografía de tórax. En el neumotórax a tensión el pulmón colapsado actúa como una válvula en un sentido y cada inhalación permite que se acumule aire adicional en el espacio pleural. La presión intrapleural negativa normal se torna positiva, deprime el hemidiafragma ipsolateral y fuerza las estructuras mediastínicas hacia el tórax contralateral. A continuación se comprime el pulmón del lado sano y gira el corazón sobre las venas cava superior e inferior, lo que disminuye el retorno venoso y el gasto cardíaco en tanto se distienden las venas del cuello.

Ocurre un neumotórax abierto o una herida torácica con aspiración cuando se pierde todo el espesor de la pared del tórax y permite la comunicación libre entre el espacio pleural y la atmósfera. El tratamiento apropiado en el campo incluye la colocación de un apósito oclusor, que se fija con tela adhesiva en tres lados sobre la herida. El apósito oclusivo permite la ventilación eficaz en la inspiración, mientras que el lado no fijado deja que escape del espacio pleural el aire acumulado, lo



cual evita un neumotórax a tensión. El tratamiento definitivo requiere el cierre de la herida y toracostomía con sonda.

El tórax inestable ocurre cuando se lesionan cuatro costillas o más cuando menos en dos sitios. El movimiento paradójico de este segmento de la pared de tórax que flota libremente puede ser suficiente algunas veces para alterar la ventilación. Sin embargo, tiene mayor importancia fisiológica que los pacientes con tórax inestable sufren casi siempre una contusión pulmonar subyacente. Esta última, con fracturas costales o sin ellas, puede alterar la oxigenación o la ventilación hasta el grado de requerirse intubación y ventilación mecánica.

La radiografía de tórax inicial subestima el grado de contusión pulmonar y la lesión tiende a evolucionar con el tiempo y la reanimación con líquidos (Burch JM. 2006).

### **A. Vía Aérea**

La permeabilidad de la vía aérea y el intercambio de aire debe de ser evaluado escuchando el movimiento del mismo a través de la nariz, boca y campos pulmonares e inspeccionando la orofaringe para evitar obstrucción de ella por cuerpos extraños, observando las retracciones musculares de los espacios intercostales y área supraclavicular.

El reconocimiento de estas lesiones se hace por los datos de obstrucción de la vía aérea superior (estridor), o un cambio evidente en la calidad de la voz (si el paciente puede hablar) y por un trauma obvio en la base del cuello con un defecto palpable en la región de la articulación esternoclavicular.

### **B. Respiración**

Para permitir la evaluación de la respiración y de las venas del cuello, el cuello y el tórax del paciente deben de ser completamente desnudados. El movimiento respiratorio y la calidad de las respiraciones son evaluadas por medio de la observación, palpación y auscultación.

Es importante recordar que algunos signos de una lesión torácica o hipoxia se manifiestan por aumento de la frecuencia respiratoria y un cambio en el ritmo de la respiración, que se hace progresivo hacia un tipo de respiraciones más superficiales. La cianosis es un signo tardío de hipoxia en el paciente con trauma; sin embargo la ausencia de cianosis no necesariamente indica una buena oxigenación tisular o una permeabilidad adecuada de la vía aérea.

A continuación se describen las lesiones torácicas mayores que afectan la respiración y que deben de ser reconocidas y tratadas durante la revisión primaria (ATLS, 1997).

Un neumotórax ocurre cuando se irrumpe en el espacio pleural debido a lesión de la pleura visceral o parietal. El aire entra en el espacio pleural lo que resulta en la pérdida de la presión intrapleural negativa y el pulmón se colapsa.

Los neumotórax se pueden clasificar como primarios, secundarios o traumáticos. Los neumotórax primarios ocurren sin una causa patológica pulmonar subyacente. Estos ocurren espontáneamente de manera típica en pacientes altos, delgados, jóvenes, pero puede ocurrir en cualquier sujeto. Generalmente es debido a la ruptura de bulas, pero todo el resto del parénquima pulmonar parece normal. El neumotórax secundario ocurre en la presencia de una enfermedad pulmonar subyacente como enfisema, cáncer o fibrosis pulmonar. Por otro lado es menos tolerado que en los individuos por demás sanos y requieren una intervención mas temprana y supervisión medica estrecha. El neumotórax traumático resulta de lesiones torácicas contusas o penetrantes (Bauman MH, 2006, Jones TJ. 2004).

Radiográficamente un neumotórax que ocupa el 15-20% de la cavidad pulmonar es considerado pequeño y por arriba del 50% se pueden clasificar con neumotórax a tensión (Maya MY. 2008).

### **1.- Neumotórax a tensión**

El neumotórax a tensión ocurre cuando se produce la pérdida de aire en una lesión que funciona como “una válvula de una sola vía”, ya sea en el pulmón o a través de la pared torácica. El aire penetra dentro de la cavidad torácica y, al no tener una vía de escape, causa colapso del pulmón afectado. El mediastino es desplazado hacia el lado opuesto disminuyendo el retorno venoso y comprimiendo el pulmón del lado opuesto. La causa más frecuente de un neumotórax a tensión es la ventilación mecánica con presión positiva durante la ventilación en un paciente que tenga una lesión de la pleura visceral. En un neumotórax simple con una lesión del parénquima pulmonar que no sella, puede complicarse con un neumotórax a tensión. El neumotórax a tensión también puede ocurrir por fracturas muy desplazadas de la columna torácica. El neumotórax a tensión se caracteriza por dolor torácico, falta de aire, dificultad respiratoria, taquicardia, hipotensión, desviación de tráquea, ausencia unilateral de murmullo respiratorio, distensión de las venas del cuello y, como manifestación tardía cianosis. Puede ser confundido con un taponamiento cardíaco; la diferenciación se realiza por la presencia de hiperrresonancia a la percusión y ausencia de murmullos respiratorios en el hemotórax afectado. El neumotórax a tensión requiere de una descompresión inmediata y es tratado inicialmente por medio de la inserción rápida de una aguja gruesa en el segundo espacio

intercostal en la línea medio clavicular del hemotórax afectado. El tratamiento definitivo consiste en la inserción de un tubo torácico en el quinto espacio intercostal (a nivel del pezón), entre la línea anterior y la línea axilar media.

## **2.- Neumotórax abierto (“lesión aspirante del tórax”)**

Al permanecer abiertos grandes defectos de la pared torácica, dan como resultados un neumotórax abierto o lesión aspirante del tórax. El equilibrio entre la presión intratorácica y la atmosférica es inmediato y, si la apertura en la pared torácica es de aproximadamente dos tercios del diámetro de la tráquea, con cada esfuerzo respiratorio el aire pasa preferencialmente a través del defecto del tórax puesto que el aire tiende a seguir el camino de menor resistencia a través del defecto de la pared torácica. En esta forma se afecta la ventilación llevando al paciente a la hipoxia y la hipercarbia. El tratamiento inicial de un neumotórax abierto se lleva a cabo de una manera rápida ocluyendo el defecto con un vendaje estéril oclusivo de tamaño suficiente para cubrir los bordes de la lesión y asegurando tres lados con tela adhesiva, de tal manera que el vendaje funciones como una válvula de escape unidireccional; cuando el paciente inspira, el vendaje se adhiere oclusivamente sobre la lesión evitando la entrada de aire y, cuando el paciente expira, el margen abierto no sellando el vendaje permite el escape de aire; tan pronto como sea posible se debe colocar un tubo torácico en un sitio remoto a la lesión.

## **3.- Tórax inestable**

El tórax inestable ocurre cuando un segmento de la pared torácica pierde la continuidad ósea con el resto de la caja torácica. La gravedad de la lesión en el tórax inestable está directamente relacionada con la severidad de la lesión parenquimatosa pulmonar (contusión pulmonar). El dolor asociado al movimiento limitado de la pared torácica y a la lesión pulmonar adyacente contribuyen a la hipoxia del paciente. Inicialmente el tórax inestable puede no ser detectado debido a la inmovilidad de la pared torácica. El paciente mueve aire pobremente y el movimiento del tórax es asimétrico e incordiando. La palpación de los movimientos respiratorios anormales y la crepitación proveniente de las fracturas de las costillas o cartílagos ayudan en el diagnóstico. Una radiografía torácica satisfactoria puede sugerir múltiples fracturas costales, pero no mostrar la separación condrocostal. Los gases arteriales, que sugieren falla respiratoria con hipoxia, también pueden contribuir al diagnóstico de tórax inestable. El tratamiento inicial incluye ventilación adecuada, administración de oxígeno húmedo y la resucitación con líquidos endovenosos. El tratamiento

definitivo consiste en reexpander el pulmón y asegurar la oxigenación lo mejor posible, la administración cuidadosa de líquidos y suministrar analgesia para mejorar la ventilación.

### **C. Circulación**

El pulso del paciente debe de ser evaluado en su calidad, frecuencia y regularidad. Deberá medirse la presión del pulso y evaluar la circulación periférica mediante la observación del color de la piel y palpando su temperatura. Las venas del cuello deben de ser inspeccionadas para ver si están distendidas. Recordar que en un paciente hipovolémico con un taponamiento cardiaco, un neumotórax a tensión o una lesión traumática del diafragma, las venas del cuello pueden no estar distendidas. El paciente debe de estar conectado a un monitor cardíaco y a un oxímetro de pulso. La presentación de contracciones ventriculares prematuras en una arritmia común y pueden requerir tratamiento con un bolo inmediato de lidocaína (1 mg/kg) seguido por un goteo de lidocaína (2-4 mg/min). La actividad eléctrica sin pulso (AEP) anteriormente conocida como disociación electromecánica. Se manifiesta en el electrocardiograma que muestra un ritmo mientras que el paciente no tiene un pulso identificable. La AEP puede estar presente en el taponamiento cardiaco, en un neumotórax a tensión, hipovolemia profunda o lo que es peor en una ruptura cardiaca.

#### **1.- Hemotórax masivo**

El hemotórax masivo resulta de una acumulación rápida de más de 1500 ml de sangre en la cavidad torácica. La causa más común es por herida penetrante que lesiona los vasos sistémicos o hiliares, aunque también puede ser resultado de un trauma cerrado. El diagnóstico de un hemotórax masivo se realiza cuando un estado de choque se asocia a la ausencia de murmullo respiratorio y una percusión mate en uno de los lados del tórax. El tratamiento inicial del hemotórax masivo consiste en la restitución del volumen sanguíneo y simultáneamente en la descompresión de la cavidad torácica. Cuando 1500 ml son evacuados en forma inmediata, es muy probable que el paciente requiera de una toracotomía temprana. En algunos pacientes el volumen inicial drenado puede ser menor a los 1,500 ml pero si el sangrado continúa, pueden requerir de una toracotomía; esta decisión se basa más en el estado fisiológico del paciente que en la pérdida continua de sangre (200 ml/hr por 2-4 hrs). Otra indicación de toracotomía es cuando el paciente requiere continuar con transfusiones.

#### **2.- Taponamiento cardíaco**

La causa más común del taponamiento cardíaco son lesiones penetrantes. El diagnóstico clásico se realiza mediante el hallazgo de la tríada de Beck, que consiste en una elevación de la

presión venosa, disminución de la presión arterial y ruidos cardíacos apagados. Las venas distendidas del cuello pueden estar ausentes debido a hipovolemia. El pulso paradójico consiste en la disminución de la presión venosa durante una inspiración espontánea; cuando este cambio es notorio y excede de 10 mm es otro signo de taponamiento cardíaco. El signo de Kussmaul (que consiste en el aumento de la presión venosa durante la inspiración cuando se está respirando de manera espontánea), es un verdadero dato de presión venosa paradójica asociada con un taponamiento. La presencia de actividad eléctrica sin pulso (AEP) en ausencia de hipovolemia o un neumotórax a tensión, sugiere un taponamiento cardíaco. El ultrasonido transtorácico de urgencia (ecocardiograma) es un método no invasivo de gran ayuda para evaluar el pericardio; sin embargo hay algunos reportes que sugieren que en un 5% puede dar un resultado de falsas negativas. El método más simple para hacer una evacuación del líquido del pericardio es mediante la pericardiocentesis. Se recomienda un catéter de plástico guiado con una aguja. El monitoreo electrocardiográfico puede identificar una corriente de lesión (elevación de la onda T y su voltaje cuando la aguja de la pericardiocentesis toca el epicardio), pudiendo producirse arritmias inducidas por la aguja. Todos los pacientes con una pericardiocentesis positiva como resultado de un trauma, requerirán una toracotomía abierta o una estereotomía media para la exploración del corazón. En el caso de que la sangre en el saco pericárdico se haya coagulado, la pericardiocentesis puede no ser ni diagnóstica ni terapéutica (ATLS. 1997).

### **3.- Toracotomía para Resucitación**

Los pacientes con lesiones penetrantes del tórax que llegan sin pulso, pero con actividad eléctrica miocárdica, pueden ser candidatos para una toracotomía de resucitación inmediata. Cuando se realiza, la toracotomía anterior izquierda da fácil acceso al tórax, debiendo continuarse con la restitución del volumen intravascular, siendo esenciales la intubación endotraqueal y la ventilación mecánica. Las maniobras terapéuticas que pueden ser efectivas acompañando a una toracotomía para resucitación son: (1) la evacuación de sangre del pericardio, causante del taponamiento; (2) el control directo de una hemorragia exanguinante intratorácica; (3) masaje cardíaco abierto; y (4) la colocación de una pinza vascular a través de la aorta descendente para disminuir la pérdida de sangre por debajo del diafragma y aumentar la perfusión hacia el cerebro y el corazón (ATLS. 1997, Meredith JW. 2007, Phelan HA. 2006).

## **II. Revisión Secundaria.**

Las complicaciones más comunes que ponen en peligro la vida en una lesión torácica contusa y penetrante son hemotórax, neumotórax o una combinación de ambos. Alrededor de 85% de estos pacientes pueden tratarse de manera definitiva con una sonda torácica. Debido a la viscosidad de la sangre en diversas etapas de coagulación, debe de utilizarse una sonda torácica 36 Fr o más grande. Si una sonda no evacua por completo el hemotórax (un “hemotórax en pastel”), debe de colocarse una segunda sonda. Si la segunda sonda torácica no elimina la sangre, debe de practicarse una toracotomía por el riesgo de hemorragia que pone en peligro la vida. Los orígenes comunes de la pérdida de sangre incluyen vasos intercostales, arteria mamaria interna, parénquima pulmonar y corazón. Las fuentes menos comunes son los grandes vasos, cayado aórtico, vena ácigos y venas cavas superior e inferior. Las indicaciones para un traumatismo contuso se basan en diagnósticos preoperatorios específicos. Incluyen taponamiento pericárdico, desgarró de la aorta torácica descendente, rotura de un bronquio principal y rotura del esófago.

Las indicaciones para el tratamiento quirúrgico de las lesiones torácicas penetrantes son: hemotórax en pastel, escape de aire con ventilación inadecuada o colapso persistente del pulmón, drenaje mayor de 1500 ml de sangre cuando se inserta por primera vez la sonda torácica, hemorragia continua mayor de 200 ml/hr por más o igual a 3 horas consecutivas, perforación del esófago o taponamiento pericárdico (Burch JM. 2006).

### **Lesiones Torácicas que Ponen en Peligro la Vida**

La revisión secundaria requiere de un examen físico completo y detallado y, si las condiciones del paciente lo permiten, una placa de tórax en posición de pie, gases arteriales sanguíneos (GAS), monitorización con oxímetro de pulso y un electrocardiograma. Fracturas costales múltiples y fracturas de la primera y/o segunda costilla(s) sugieren que una fuerza muy importante impactó el tórax y los tejidos subyacentes.

Son ocho las lesiones que aquí se toman en consideración:

1. Neumotórax simple
2. Hemotórax
3. Contusión pulmonar
4. Lesión del árbol traqueobronquial

5. Lesiones cardíacas cerradas
6. Ruptura traumática de la aorta
7. Lesiones traumáticas del diafragma
8. Lesiones que atraviesan el mediastino

### **A.- Neumotórax Simple**

El neumotórax resulta de la entrada de aire al espacio virtual que existe entre la pleura visceral y la parietal. En caso de trauma cerrado, la causa más común de un neumotórax es una laceración pulmonar con salida de aire. El aire en el espacio pleural colapsa el tejido pulmonar ocurriendo un defecto de la ventilación/perfusión debido a que no se oxigena la sangre que perfunde el segmento del pulmón no ventilado. El mejor tratamiento para un neumotórax es la colocación de un tubo torácico a nivel del cuarto o quinto espacio intercostal anterior a la línea axilar media. Nunca deberá ser sometido a anestesia general o ventilación mecánica hasta que se le haya colocado un tubo torácico. La aplicación de presión positiva puede convertir un neumotórax simple no diagnosticado en un neumotórax a tensión que pone en peligro la vida del paciente. Todo paciente con un neumotórax simple debe de ser descomprimido antes de ser transportado en una ambulancia aérea ( ATLS, 1997). Se les debe de colocar tubo endopleural a los pacientes con un neumotórax grande o en pacientes inestables, no así en los pacientes estables con neumotórax pequeños (< de 1 cm). Para los pacientes estables con un neumotórax grande se colocan tubos 14-22 F, en cambio, en los pacientes inestables se recomienda sondas más grandes ya que podemos intuir que el paciente tendrá una fistula broncopleural grande o se encuentra en riesgo de utilizar presión positiva mecánica.

El flujo de aire por un tubo endopleural está determinado primariamente por el radio del tubo e inversamente a la longitud del mismo ( $v = \Pi^2 r^5 P / fl$ , donde  $v$  = Flujo,  $r$  = radio,  $l$  = longitud,  $P$  = presión y  $f$  = factor de fricción).

La remoción del tubo se debe de considerar después que la fistula se haya resuelto. Es un requisito una radiografía de tórax que muestre la reexpansión pulmonar y que no haya evidencia clínica de fuga aérea. Primero la succión debe de ser retirada. No existe diferencia si el tubo se retira al momento de la inspiración o espiración ( Baumann MH. 2006).

## **B.- Hemotórax**

La causa más frecuente de un hemotórax es una laceración pulmonar o la ruptura de un vaso intercostal o de la arteria mamaria interna debido a trauma cerrado o penetrante. El tratamiento ideal de un hemotórax agudo, en cantidad suficiente como para poder ser visto en una placa de tórax, es mediante la colocación de tubo torácico de grueso calibre. Si se obtienen de manera inmediata más de 1500 ml de sangre a través del tubo torácico, si se observa un drenaje de más de 200 ml por hora por 2 a 4 horas, o si persiste la necesidad de continuar con transfusiones de sangre, debe considerarse la posibilidad de una exploración quirúrgica.

## **C. Contusión Pulmonar**

La contusión pulmonar es la lesión torácica potencialmente letal más frecuente. Pacientes con hipoxia significativa (por ejemplo,  $Pao_2 < 65$  mm Hg o 8.6 kPa respirando aire ambiente,  $Sao_2 < 90\%$ ) deben ser intubados y ventilados dentro de la primera hora después de la lesión.

## **D. Lesiones del Árbol Traqueobronquial**

En trauma cerrado, la mayoría de estas lesiones ocurren a escasos 2-3 centímetros de la carina. El paciente con una lesión traqueobronquial frecuentemente se presenta con hemoptisis, enfisema subcutáneo o un neumotórax a tensión con desviación del mediastino. Un hemotórax asociado a la persistencia de una fuga aérea constante a través del tubo de toracostomía, sugiere una lesión del árbol traqueobronquial. El diagnóstico de estas lesiones se confirma con una broncoscopia. La intubación puede ser difícil debido a una distorsión anatómica por un hematoma paratraqueal, la asociación con lesiones orofaríngeas o del mismo árbol traqueobronquial. En estos pacientes está indicada una intervención quirúrgica inmediata. En pacientes estables, el tratamiento quirúrgico de las lesiones traqueobronquiales puede ser diferida hasta que se resuelva la inflamación aguda y el edema.

## **E. Lesiones Cardíacas Cerradas**

El trauma cardíaco cerrado puede resultar en una contusión del músculo miocárdico, ruptura de alguna cavidad cardíaca o ruptura valvular. Las secuelas clínicas importantes de una contusión miocárdica son la hipotensión; en el ECG se observan anomalías significativas de la conducción



y en el ecocardiograma bidimensional se detectan anomalías en la motilidad cardíaca. Los cambios electrocardiográficos son variables y pueden indicar un infarto agudo del miocardio. La presencia de múltiples contracciones ventriculares prematuras, taquicardia sinusal inexplicable, fibrilación auricular, bloqueo de rama (regularmente del lado derecho), y cambio del segmento ST son los hallazgos electrocardiográficos más comunes que deben de ser monitorizados por las primeras 24 hrs.

## **F. Ruptura Traumática de la Aorta**

La ruptura traumática de la aorta es una causa común de muerte súbita en un accidente automovilístico o en caídas de grandes alturas. Los pacientes con ruptura aórtica y que son potencialmente salvables, tienden a sufrir una laceración incompleta cerca del ligamento arterioso de la aorta y la continuidad se mantiene por una capa de adventicia intacta o un hematoma contenido en el mediastino, que evita la muerte inmediata. Aproximadamente el 3% de los aortogramas pueden ser positivos para ruptura aórtica si la angiografía se realiza liberalmente en todos los pacientes que se encuentran con un mediastino ensanchado. Los signos radiológicos concomitantes que suelen indicar la posibilidad de una lesión vascular mayor en el tórax y que pueden o no estar presentes son:

1. Un ensanchamiento del mediastino
2. La obliteración del botón aórtico
3. La desviación de la tráquea hacia la derecha
4. La obliteración del espacio entre la arteria pulmonar y la aorta (obscurecimiento de la ventana aortopulmonar)
5. La depresión del bronquio principal izquierdo
6. La desviación del esófago (tubo nasogástrico) hacia la derecha
7. El ensanchamiento de la franja paratraqueal
8. El ensanchamiento de las interfases paravertebrales
9. La presencia de una sombra apical pleural (gorra apical)
10. El hemotórax izquierdo
11. Fracturas de la primera o segunda costilla o del omoplato

Los hallazgos falsos positivos y falsos negativos ocurren con cada uno de estos signos radiológicos y es raro (1 a 2%) que no existen anomalías en la placa de tórax inicial en pacientes con lesiones de los grandes vasos. La angiografía se considera como el método de elección, aunque el ecocardiograma transesofágico también puede ser útil, además de ser un instrumento diagnóstico menos invasivo. El tratamiento consiste en la reparación primaria de la aorta o la resección del área traumatizada y colocación de un injerto (ATLS. 1997, Jones LO. 200, Keel M. 2007, McGillicuddy JW 2007).

### **G. Lesiones Traumáticas del Diafragma**

La ruptura traumática del diafragma es diagnosticada con mayor frecuencia en el lado izquierdo, probablemente porque el hígado oblitera el defecto o protege el lado derecho del diafragma. El trauma cerrado produce grandes desgarramientos radiales que llevan a la herniación. Generalmente estas lesiones no se diagnostican en su inicio y en la placa del tórax se malinterpretan como una elevación del diafragma, dilatación gástrica aguda, neumotórax loculado, o un hematoma subpulmonar. Si se sospecha una laceración del lado izquierdo del diafragma, se debe de colocar un tubo nasogástrico. El diagnóstico también se confirma cuando el líquido de un lavado peritoneal aparece en el drenaje del tubo torácico. El único hallazgo puede ser la aparición de un diafragma derecho elevado en la placa de tórax. El tratamiento es su reparación directa (ATLS. 1997, Scharff JR 2007).

### **H. Lesiones que Atraviesen el Mediastino**

Los objetos penetrantes que atraviesen el mediastino pueden lesionar estructuras mediastinales, por ejemplo, el corazón, grandes vasos, árbol traqueobronquial, o esófago. El diagnóstico se realiza mediante un examen clínico cuidadoso y una radiografía de tórax revela una lesión penetrante en uno de los hemotórax y un orificio de salida o un proyectil alojado en el hemotórax contralateral. La consulta quirúrgica es obligatoria. Debe considerarse que en los pacientes hemodinámicamente inestables puede existir una hemorragia torácica exanguinante, un neumotórax a tensión o un taponamiento pericárdico. También debe evaluarse la función neurológica ya que muchos de los proyectiles pueden atravesar la médula espinal. Los pacientes hemodinámicamente estables, o en los que no existan signos clínicos o datos radiológicos de lesiones en estructuras mediastinales, de toda forma deben de ser evaluados para excluir la

posibilidad de una lesión vascular, traqueobronquial o esofágica. Si durante la evaluación se decide seguir un plan no quirúrgico deberá realizarse una angiografía, un esofagograma, si es necesario esofagoscopia y broncoscopia. El estado del corazón y el pericardio son evaluados a través de una tomografía o ultrasonido. En general, la mortalidad en las lesiones penetrantes del mediastino es alrededor del 20% y este porcentaje se duplica cuando el paciente se presenta hemodinámicamente inestable. Alrededor del 50% de los pacientes con lesiones que atraviesan el mediastino presentan inestabilidad hemodinámica y otro 30% tienen una evaluación diagnóstica positiva que apoya una intervención quirúrgica de urgencia (ATLS. 1997, Jones LO. 200, Keel M. 2007, McGillicuddy JW 2007).

## **V. Otras Manifestaciones de Lesiones Torácicas**

### **A. Enfisema Subcutáneo**

El enfisema subcutáneo puede ser el resultado de una lesión de la vía aérea, una lesión pulmonar, o más raro, una lesión por explosión. Ante un enfisema subcutáneo y la necesidad de ventilación con presión positiva, deberá colocarse con toda premura un tubo de toracostomía en el lado del enfisema ante el posible desarrollo de un neumotórax (a tensión).

### **B. Lesiones por Aplastamiento del Tórax (Asfixia Traumática)**

Los hallazgos asociados a una lesión del tórax por aplastamiento incluyen la presencia de plétora y petequias en la parte superior del dorso, la cara y los brazos secundarias a una compresión aguda y temporal de la vena cava superior. Puede presentarse edema masivo e inclusive edema cerebral. Deberán tratarse las lesiones asociadas.

### **C. Fracturas Costales, del Esternón y la Escápula**

Las costillas son el componente de la caja torácica que más frecuentemente se lesiona. La frecuencia de atelectasias y neumonía aumenta significativamente en aquellos pacientes con enfermedad pulmonar preexistente. Las fracturas de la escápula, de la primera o segunda costilla y el esternón, sugieren una lesión de tal magnitud que colocan la cabeza, el cuello, la médula espinal, los pulmones y a los grandes vasos en riesgo de una seria lesión asociada. Debido a la severidad de las lesiones asociadas, la mortalidad puede alcanzar hasta un 35%. La consulta quirúrgica es obligatoria.

Las costillas medias (4 a 9) son las que con mayor frecuencia se lesionan en un trauma cerrado. La compresión anteroposterior de la caja torácica hace un fenómeno de arco sobre las costillas que generalmente se fracturan en la parte media. Las fracturas de las costillas bajas (10-12) deben despertar la sospecha de lesiones hepatoesplénicas. Las fracturas de los cartílagos anteriores o separación de las uniones costocondrales tiene la misma significancia que las fracturas costales, pero no podrán ser vistas en los exámenes radiológicos. Es importante el alivio del dolor para facilitar una ventilación adecuada. Frecuentemente es necesario efectuar un bloqueo intercostal, anestesia epidural o administrar analgésicos sistémicos.

#### **D. Ruptura Esofágica por Trauma Cerrado**

Las lesiones del esófago son más comunes en trauma penetrante. Las lesiones cerradas del esófago generalmente son causadas por una expulsión forzada del contenido gástrico hacia el esófago causada por un golpe severo en el abdomen superior. Debe de considerarse una lesión esofágica en cualquier paciente que (1) tiene un neumotórax o un hemotórax izquierdo sin fracturas costales, (2) ha recibido un golpe severo en la parte baja del esternón o el epigastrio y el dolor o shock están fuera de proporción con la lesión aparente, o (3) en el drenaje del tubo torácico aparecen partículas que indican contenido intestinal o gástrico después de que ha empezado a desaparecer la sangre del drenaje del tubo. La presencia de aire mediastinal también sugiere este diagnóstico, que frecuentemente puede ser confirmado por estudios con medio de contraste y/o esofagoscopia. El tratamiento de elección, cuando sea posible, consiste en un amplio drenaje del espacio pleural y del mediastino, con reparación directa se realiza durante las primeras horas después de ocurrida la lesión (ATLS. 1997, Richardson JD. 2000).

#### **E. Otras Indicaciones para Inserción de un Tubo Torácico**

1. En pacientes seleccionados en los cuales se sospecha una lesión pulmonar severa, especialmente aquellos que van a ser transferidos en vehículos aéreos o terrestres.
2. En los individuos que serán intervenidos bajo anestesia general para el tratamiento de otras lesiones (por ejemplo, cráneo o extremidades) y en los que sospeche una lesión pulmonar significativa.

3. En los individuos que requieran ventilación con presión positiva en los cuales se sospecha sufrieron de un trauma torácico importante.

## **VI. Peligros Latentes**

a) En un paciente traumatizado nunca debe ignorarse o descuidarse un neumotórax simple, ya que puede progresar hacia un neumotórax a tensión.

b) La evacuación incompleta de un hemotórax simple retenido puede resultar en un hemotórax coagulado con atrapamiento del pulmón y, si se infecta, puede desarrollar un empiema.

c) Las lesiones del diafragma frecuentemente pasan desapercibidas durante la revisión primaria del paciente con trauma. Una lesión diafragmática no diagnosticada puede dar por resultado un compromiso pulmonar o atrapamiento y/o estrangulación de contenidos de la cavidad pleural.

d) El retardo o la evaluación exhaustiva de un mediastino ensanchado en un hospital que carece de capacidades para poder practicar cirugía cardiotorácica de manera adecuada, puede dar por resultado una ruptura temprana del hematoma contenido con una muerte rápida por exanguinación. Todos aquellos pacientes cuya historia del mecanismo de producción del trauma unida a una radiografía simple de tórax que sugiere una ruptura aórtica deben de ser transferidos de inmediato a una institución que pueda proporcionar un diagnóstico rápido y un tratamiento efectivo de este tipo de lesiones.

e) Otro peligro común es el subestimar la fisiopatología de las fracturas costales, particularmente en el paciente anciano. Un principio fundamental del tratamiento es el control agresivo del dolor sin causar depresión respiratoria.

f) En un trauma cerrado no se debe de subestimar la severidad de la lesión pulmonar. La contusión pulmonar puede estar presente con una gran variedad de datos clínicos, los cuales generalmente no se correlacionan con los hallazgos de la radiografía torácica. Muchas veces es necesario que por varios días se realice una cuidadosa monitorización de la ventilación, la oxigenación y el estado hídrico del paciente. La ventilación mecánica es requerida de manera frecuente.

## **MÉTODOS DIAGNÓSTICOS POR IMAGEN DE LAS LESIONES TORÁCICAS**

### **Diafragma y Espacio Pleural**

En la radiografía de tórax el diafragma y los órganos que este abarca se perfilan de color blanco en contraste con la transparencia del campo pulmonar situado por encima, aún cuando sus sombras se añaden a la parte del pulmón que se introduce en el surco posterior. Si el aire libre del espacio peritoneal se interpone entre el bazo y el diafragma, solo se identifica la capa fina de músculo con presencia de aire tanto por encima como por debajo.

En la mayoría de las radiografías de tórax llevadas a cabo con el paciente en bipedestación, el fundus gástrico se observará en posición alta frente al diafragma, habitualmente con aire deglutido y jugo gástrico (o alimentos). Una típica burbuja del estómago muestra una línea recta que indica el nivel de líquido, por encima del cual el aire proporciona una bolsa radiotransparente a través de la que pasan más rayos.

Durante la toma de la radiografía es preciso convencer al paciente de que inspire profundamente si le es posible. Los dos hemidiafragmas se observan en las radiografías posteroanteriores como líneas curvas lisas que parten de la línea media en el origen de las costillas décima o undécima.

El diafragma puede hallarse elevado a causa de grandes colecciones de líquido en el espacio peritoneal, como en el caso de pacientes con ascitis. Debido a la distensión de abundantes asas del intestino grueso o delgado en la obstrucción intestinal, el diafragma suele estar alto y también verse limitado en su movimiento descendente, en respuesta refleja al dolor abdominal. Por la misma razón, normalmente está elevado y su movimiento se encuentra dividido durante algunos días después de una intervención quirúrgica abdominal. También se encuentra elevado en el tercer trimestre del embarazo.

### **Derrame Pleural**

La pleura es una envoltura vacía y cerrada, uno de cuyos lados (pleura visceral) reviste la superficie del pulmón, introduciéndose en sus cisuras. El otro lado (pleura parietal) se adosa a la superficie interna de la cavidad torácica. Los dos engrosamientos de la pleura en la cisura menor pueden identificarse a menudo como una fina línea blanca que se extiende recta y lateralmente desde el hilio derecho, ya que la cisura menor suele ser horizontal. Las cisuras mayores tanto

izquierda como derecha y la cisura menor de la derecha pueden identificarse en una radiografía de tórax lateral siempre que se hallen alineadas con el haz. Las cisuras mayores son demasiado oblicuas para apreciarse en una radiografía de tórax posteroanterior.

Una colección masiva de líquido en un lado puede desplazar el mediastino hacia el lado opuesto, deprimir el diafragma, colapsar parcialmente el pulmón y hacer que todo el hemitórax se muestre denso y blanco.

Cualquier cantidad de aire en el espacio pleural le permite ver una parte de la superficie del pulmón. La detección de un pequeño neumotórax depende de la observación del borde pleural del pulmón, parecido a un velo, más allá del cual no se extienden las marcas pulmonares.

El seno costodiafragmático, del cual solo la parte lateral aparece en una radiografía de tórax posteroanterior, es una zanja continua localizada entre la pared torácica y el diafragma. Los primeros cientos de mililitros de líquido pleural acumulados pueden no ser visibles en el seno costodiafragmático lateral en una radiografía de tórax posteroanterior de un adulto, pero lo serían en una radiografía de tórax lateral. Cuando existe suficiente cantidad de líquido para llenar el seno posterior, la parte lateral del seno empieza a llenarse, lo cual se observa en una radiografía de tórax posteroanterior como una obliteración o una pérdida de la punta del ángulo del seno costodiafragmático de dicho lado. A medida que se colecciona una mayor cantidad de líquido, la densidad de éste oscurece la sombra redondeada del diafragma, el cual se identificará como una sombra de curva ascendente contra la pared torácica. Los derrames masivos tienen mayores probabilidades de ser de origen maligno que los derrames pequeños.

### **Neumotórax**

Las pequeñas cantidades de aire pleural se coleccionan a un nivel elevado sobre la cúpula del vértice pulmonar y contra la pared torácica lateral superior. Resulta más evidente cuando el pulmón está menos aireado; por consiguiente una radiografía llevada a cabo en espiración forzada puede mostrar con claridad el borde del pulmón, ligeramente más denso, perfilado por el aire pleural más oscuro contra la pared torácica, o bien puede llevarse a cabo una radiografía posteroanterior con el paciente en decúbito lateral sobre el lado no afectado. El líquido también puede apreciarse en las cisuras (Novelline RA. 2000, Shanmuganathan K. 2006).

El retiro de los tubos endopleurales son un procedimiento hospitalario común. Los rayos “x” históricamente se han llevado a cabo después del retiro de los tubos para verificar la ausencia de patología residual (ej. Neumotórax, hemotórax). La obtención de las placas de tórax deben estar basadas en el juicio clínico del cirujano en vez de solicitarlas como un protocolo de rutina. El uso de rayos “x” después del retiro del tubo endopleural debe de estar reservado para pacientes selectos y para situaciones clínicas específicas incluyendo a los pacientes que se tornan taquipnéicos, taquicárdicos o con cualquier dato de inestabilidad hemodinámica, por lo que se debe de eliminar la necesidad de rayos “x” de forma rutinaria (Palesty JA. 2000). Otra indicación para tomar rayos “x” de control es en los pacientes que se encuentra utilizando ventilación mecánica. Se ha visto que estos pacientes tienen mayor riesgo de recurrencia de neumotórax, por lo que se sugiere tomar una placa de control 3 horas después del retiro del tubo endopleural o antes en caso de que las condiciones físicas del paciente así lo demanden (Pizano LR. 2002, Schulman CI. 2005).

#### **TÉCNICA DE LA TORACOCENTESIS CON AGUJA**

- a. Evaluar el tórax y el estado respiratorio del paciente
- b. De acuerdo con las necesidades administrar oxígeno a alto flujo y ventilar
- c. Identificar el segundo espacio intercostal, a la altura de la línea media clavicular del lado de neumotórax a tensión
- d. Preparación quirúrgica del tórax
- e. Si el paciente está consciente o el tiempo lo permite, anestesiarse localmente el área a ser puncionada
- f. Después de descartar una lesión de la columna cervical, colocar al paciente en posición vertical
- g. Manteniendo el dispositivo que obstruye la luz de la aguja en su parte distal, insertar en la piel la aguja con su cubierta de plástico (2 pulgadas o 5 cm de largo), dirigiendo la aguja por arriba del borde superior de la costilla y penetrando el espacio intercostal
- h. Puncionar la pleura parietal



i. Quitar el dispositivo que ocluye la luz del catéter y escuchar un escape súbito de aire cuando la aguja penetra la pleura parietal, indicando que el neumotórax a tensión ha sido aliviado

j. Se quita la aguja y se coloca el dispositivo que sella el catéter en su parte distal. Dejando el catéter de plástico en ese sitio se coloca un apósito cubriendo el sitio de inserción

k. Si es necesario se deben de hacer los preparativos para la colocación de un tubo torácico. El tubo torácico debe ser insertado a nivel de la tetilla en un punto anterior a la línea medio axilar del lado del hemotórax lesionado.

l. Se conecta el tubo torácico a un frasco con aguja (sello de agua) o válvula de una sola vía y se retira el catéter utilizado para descomprimier el neumotórax a tensión

m. Obtener radiografía del tórax

(ATLS. 1997).

La descompresión con aguja frecuentemente parece ser un método de salvamento efectivo y fácil de realizar para tratar un pneumotórax a tensión, sin embargo, debido a la descompresión insuficiente, la colocación de un tubo endopleural puede ser requerida en un número significativo de pacientes (40-67%) (Castle N, 2005, Waydhas JP. 2007).

## **INSERCIÓN DE TUBO TORÁCICO**

La enseñanza tradicional ha sugerido que su sitio de inserción varía dependiendo de la sustancia que se desea drenar del espacio pleural. Los sistemas de drenajes torácicos están diseñados para remover del espacio pleural o mediastino: aire, líquidos y sólidos (elementos fibrinosos), los cuales se colectan como resultado de lesiones, enfermedades o procedimientos quirúrgicos (Munnell ER. 1997). En casos de neumotórax, para algunas escuelas, el segundo espacio intercostal con la línea clavicular media, dirigiendo el tubo hacia el ápice, parece ser el más indicado, ya que el aire tiende a situarse en la región superior del espacio pleural; sin embargo, las complicaciones derivadas de la penetración de músculos, como el pectoral mayor y menor, y los resultados cosméticos de la colocación en este sitio hacen esta técnica cuestionable. Cuando hay líquidos y también en el neumotórax el sexto espacio intercostal con la línea axilar media, dirigiendo el tubo de tórax hacia atrás y hacia abajo, parece ser una muy buena opción. En general, el quinto o el sexto espacio

intercostal con la línea axilar media o axilar anterior pueden utilizarse para drenar cualquier colección.

El tamaño del tubo de tórax debe tener en cuenta la sustancia que se va a drenar. Las colecciones de aire pueden drenarse con tubos relativamente pequeños (16 F a 22 F) mientras que la sangre o el pus deben drenarse con tubos de mayor diámetro (28 F a 36 F) para evitar así su obstrucción. Por lo general, con un solo tubo de tórax se puede mantener el espacio pleural libre de depósitos y los pulmones expandidos; sólo en ocasiones la colocación de más de un tubo de tórax es necesaria.

Al momento de insertar un tubo de tórax se deben preparar ciertos elementos: gasas, solución antiséptica (yodopovidona o clorhexidina), anestésico local (xilocaína al 1% sin epinefrina), jeringas de 10 y 20 ml, agujas N° 23 y 21 para la aplicación del anestésico, hoja de bisturí, seda 0 con aguja cortante, pinzas de Kelly y de Rochester, tijeras de tejido y material, conector plástico (cuando el sistema de drenaje no lo trae), tubos de laboratorio si se requiere tomar muestras, tubo de tórax y apósitos.

El dispositivo o sistema de drenaje (por ejemplo *Pleur-evac*) debe estar listo para ser conectado al tubo una vez finalizado el procedimiento. De igual manera, la persona que va a realizar el procedimiento debe asegurarse de contar con todas las medidas de bioseguridad y protección necesarias, tales como guantes estériles, bata, gafas protectoras y mascarilla. Una vez listos los implementos, se debe realizar el lavado de manos propio de cualquier procedimiento quirúrgico.

El paciente se debe colocar en posición semisentada o supina, con el brazo ipsolateral al sitio de la inserción del tubo de tórax en abducción completa. El sitio de inserción debe limpiarse exhaustivamente, haciendo uso de las gasas y la solución antiséptica. La infiltración del área con anestésico local debe ser generosa dentro de las dosis permitidas; se debe infiltrar un espacio amplio de tejido celular subcutáneo, los músculos intercostales, el periostio de la costilla adyacente y, más profundamente, la pleura parietal: entre 10 a 20 ml de solución anestésica aseguran una buena anestesia (Tapias L. 2009).

La inserción del tubo endopleural debe de llevarse a cabo dentro del “triángulo de seguridad”, siempre que sea posible. Este triángulo imaginario está formado por: el borde anterior del dorsal ancho, el borde lateral del pectoral mayor, una línea horizontal superior al pezón teniendo

como ápex por debajo de la axila. Usando este “triángulo de seguridad”, el riesgo potencial de perforación visceral es reducido significativamente (Davies G. 2008).

Se realiza una incisión paralela y sobre el arco costal seleccionado, aproximadamente, de 1,5 cm a 2 cm de longitud. En este punto, existen dos métodos de inserción de los tubos de tórax: método con trocar y método de disección roma. Actualmente, el método con trocar es de interés sólo histórico y no debe utilizarse. Los tubos de tórax podían conseguirse con una punta metálica aguda en su extremo distal o con un alma o guía metálica, la cual era lo suficientemente fuerte para poder insertarla en la incisión cutánea y empujarla a través de la pared torácica hasta llegar a la cavidad pleural. Sin embargo, debido a la fuerza que debía aplicarse y a la naturaleza metálica de la guía o de la punta, este método producía con frecuencia laceraciones pulmonares y de otras estructuras torácicas.

El otro método de inserción de tubo de tórax, y el más recomendado hoy en día, es el de técnica de disección roma. Con una pinza de Kelly o una tijera de Metzelbaum, se disecciona un trayecto oblicuo hacia arriba (este túnel oblicuo disminuye las posibilidades de entrada de aire al retirar el tubo y favorece el cierre de la herida), a través del tejido celular subcutáneo y los músculos intercostales, siguiendo el borde superior de la costilla para evitar lesiones al paquete neuro-vascular intercostal; se debe introducir la pinza o tijera cerrada, se abre y se retira, repitiéndose las veces que sea necesaria esta maniobra.

Una vez se alcanza la pleura parietal, ésta se incide cuidadosamente; luego, se debe introducir una pinza de Rochester, la cual se abre para ampliar el trayecto creado, y después se debe introducir un dedo por el orificio para verificar que se encuentre en la cavidad pleural, determinar que no haya adherencias pleurales y liberar algunas presentes que puedan llegar a interferir con el proceso de colocación del tubo. El tubo de tórax se sujeta con una pinza de Rochester y se introduce a través del trayecto creado, unos 6 cm a partir del último orificio lateral, dirigiéndolo hacia el ápice o más hacia abajo (según la indicación), sin aplicar fuerza al tubo para evitar lesiones pulmonares o de estructuras mediastinales; si hay resistencia al paso del tubo o dolor, se debe tratar de rectificar la posición del tubo de tórax.

Una vez colocado el tubo de tórax, se debe fijar a la pared torácica mediante una sutura en la piel que involucre la incisión inicial y, luego, con los extremos libres se envuelve el tubo y se anuda varias veces. El extremo del tubo de tórax es, entonces, unido a un «conector» y éste a su vez al sistema de drenaje estéril disponible en la institución, preferiblemente el sistema de drenaje de tres cámaras. Luego, se colocan apósitos alrededor de la base del tubo para mayor fijación y protección. Una radiografía de tórax posterior a la inserción permite evaluar su adecuada localización (Tapias L. 2009).

La presión intrapleural normal medida como el peso de una columna de aire es de -8 cm de agua durante la inspiración y de -3.4 cm de agua durante la espiración. Durante la inspiración forzada (con la glotis cerrada o un tubo endopleural obstruido) y espiración forzada (tos), estas presiones pueden alcanzar extremos, excediendo -54 cm de agua y +70 cm de agua respectivamente. Es por este motivo que la presión de succión más común sea de -20 cm de agua para mantener una adecuada expansión.

Es seguro retirar el tubo endopleural cuando se obtenga una reexpansión pulmonar completa, hasta que el líquido drenado haya cesado por completo o disminuido a una mínima cantidad de 200 ml en 24 hrs y el estado general del paciente haya mejorado (Younes R. 2002).

El método descrito por el ATLS es el siguiente:

- a. Determinar el sitio de la inserción – generalmente a nivel de la tetilla (en el quinto espacio intercostal), anterior a la línea medioaxilar del lado afectado. En caso de hemotórax puede utilizarse un segundo tubo torácico
- b. Se debe de preparar el tórax y cubrir con campos quirúrgicos en el sitio predeterminado a la inserción del tubo.
- c. Anestesia local de la piel y el periostio de la costilla
- d. Se realiza una incisión transversal de 2 a 3 cm de longitud en el sitio predeterminado y con disección a través de los tejidos subcutáneos. Se llega al borde superior de la costilla
- e. Con una pinza se punciona la pleura parietal y se introduce un dedo protegido con guante dentro de la incisión, evitando así la lesión de otros órganos y liberando adherencias y coágulos.

- f. Colocando una pinza en la parte proximal del tubo de la toracostomía, éste se avanza en el espacio pleural a la longitud deseada
- g. Se busca la presencia de vapor dentro del tubo torácico a la expiración o se escucha el paso de aire
- h. Se coloca la parte distal del tubo de la toracostomía a un sello de agua
- i. Se sutura el tubo en el sitio introducido
- j. Se coloca un apósito y el tubo se fija con tela adhesiva al tórax
- k. Obtenga una radiografía del tórax
- l. Obtenga gases en sangre arterial y/o inicie el monitoreo con el oxímetro de pulso de acuerdo a las necesidades del paciente.

## **COMPLICACIONES DE LA INSERCIÓN DEL TUBO TORÁCICO**

La colocación de un tubo endopleural es frecuentemente el tratamiento definitivo para lesiones torácicas severas y puede ser una intervención que salva vidas en el manejo inicial de pacientes lesionados (Spanjersberg W. 2005). La inserción de un catéter torácico es un procedimiento invasivo, no esta exento de riesgos y por lo tanto está sujeto a complicaciones iatrogénicas. La tasa general de complicaciones de la colocación de tubos de tórax en la cavidad pleural oscila entre 3,4% y 36%. Las complicaciones pueden dividirse en infecciosas, posicionales o por inserción. Además el trauma cerrado, el politraumatismo, la ventilación mecánica, la hipotensión, la admisión a la unidad de cuidados intensivos, la colocación del tubo de forma prehospitolaria o bajo condiciones de urgencia y el entrenamiento inapropiado han sido identificados como factores de riesgo (Etoch SW. 1995, Chan L. 1997, Torres HA. 2006, Ball CG. 2007, Tapias L. 2009).

Las complicaciones derivadas de la inserción son inmediatas y corresponden al procedimiento mismo de colocación del tubo de tórax. Las posicionales se producen a corto plazo y corresponden a la colocación inadecuada del tubo dentro de la cavidad pleural o fuera de ella, que no permite su adecuado funcionamiento. Las infecciosas son tardías y corresponden a infección del sitio de inserción o de la cavidad pleural (empiema).

Las complicaciones por la inserción abarcan las laceraciones o perforaciones del pulmón u otros órganos y las hemorragias por laceración de vasos intercostales o intratorácicos. Este tipo de complicaciones varía entre 0% y 7,9%. Las laceraciones pulmonares son las más frecuentes en este grupo, con un rango de 0% a 6,5%. Les siguen en frecuencia las laceraciones de la arteria intercostal por donde se introduce el tubo de tórax, en 0% a 5,2% de los casos y, por último, las perforaciones diafragmáticas en 0% a 0,75% de los casos que requieren la colocación de un tubo de tórax. Las laceraciones de la vena subclavia y del hígado son bastante raras.

El dolor en la pared torácica es una complicaciones del procedimiento y puede ser prevenida con la aplicación de anestesia local adecuada, seleccionar un tubo que pase de forma adecuada por el espacio intercostal, cuidado diario del sitio de entrada del tubo endopleural, la provisión de analgesia adecuada y una técnica depurada durante su inserción. Las complicaciones por inserción pueden disminuirse al colocar los tubos de tórax mediante la técnica de disección roma antes descrita. La colocación alta en el tórax, el confirmar la entrada al espacio pleural evitando las adherencias y el no usar la técnica con trocar por ningún motivo, son otros factores que contribuyen.

Otro grupo de complicaciones son las posicionales. Éstas corresponden a la colocación del tubo por fuera del espacio pleural, como en el tejido celular subcutáneo o en el abdomen, la colocación intratorácica inefectiva que permite la persistencia del neumotórax o del hemotórax, el acodamiento del tubo, la obstrucción del tubo por coágulos o detritos, la salida accidental del tubo de tórax del espacio pleural y el neumotórax posterior a la extracción. Estas complicaciones se presentan en 2,4% a 33,3% de los casos y corresponden al grupo de complicaciones más frecuentes (ATLS. 1997, Wright SW. 2000, Tapias L. 2009).

La complicación más común después de la colocación de un tubo endopleural de emergencia es el mal posicionamiento, lo que resulta en hemotórax y/o neumotórax no resueltos, así como aumento en el riesgo de infección, lo que guía a una hospitalización prolongada (Lim KE.2005). La morbilidad de los tubos intrafisurales esta pobremente descrita, pero severas complicaciones han sido reportadas, tales como: erosión bronquiolar, lesión del tronco arterial pulmonar derecho complicado con un aneurisma y drenaje ineficiente. Complicaciones que resultan de la colocación de un tubo endopleural intraparenquimatoso incluyen: fistula broncopleural que amerite toracotomía, absceso pulmonar y sangrado pulmonar. Algunos factores de riesgo asociados con la malposición del tubo son: experiencia del médico, colocación del lado derecho, adherencias pleurales, falla en la técnica de colocación y colocación del tubo utilizando un trocar (Remerand F. 2007). El mal

posicionamiento de un tubo endopleural que ocurre durante su inserción es difícil de valorar clínicamente. A pesar de que la radiografía frontal de tórax se obtiene de forma rutinaria en los pacientes después de la inserción del tubo endopleural, para valorar la posición del tubo y monitorizar el drenaje pleural y la reexpansión pulmonar, es un método poco útil para detectar un tubo mal posicionado, es por esto que el método diagnóstico más preciso para valorar a estos pacientes es la tomografía computada (Lim KE.2005).

En orden de frecuencia, las complicaciones posicionales más frecuentes son: neumotórax residual o recurrente en 0,75% a 23,6%, derrames pleurales persistentes en 0,9% a 18%, neumotórax posterior a la extracción en 2,4% a 9%, acodamiento y obstrucción por coágulos o detritus en 4% a 6,3%, salida accidental del tubo de la cavidad pleural en 1,6% a 4% y posición extratorácica del tubo en 0,8% a 3,7%. No debe sorprender que la mayoría de estas complicaciones impliquen la presencia de neumotórax, ya que ésta es la indicación más frecuente para drenaje del espacio pleural en casos de trauma torácico. Ocasionalmente un tubo que no drena se puede encontrar localizado entre la fisura interlobar, el cual solo puede ser visualizado mediante una placa lateral de tórax. Puede ocurrir enfisema subcutáneo si alguno de los orificios del tubo endopleural se sitúa afuera del espacio pleural (Tapias L. 2009).

Por último, están las complicaciones infecciosas. La colocación de un tubo endopleural puede guiar a complicaciones infecciosas ya que provee una entrada para la contaminación, sin embargo la verdadera fuente y la vía de infección es difícil de determinar. Los estudios demuestran que la tasa de empiema es más alta cuando el derrame pleural se encontraba antes de la colocación del tubo. Estos estudios especulan que un derrame pleural permite la colonización nosocomial desde el tracto respiratorio guiando a un empiema subsecuente (Chan L. 1997, Torres HA. 2006, Tapias L. 2009).

Dentro de este grupo, las más comúnmente reportadas son las infecciones del sitio de inserción del tubo en 0,8% a 12% de los casos. Sin embargo, estas infecciones del sitio quirúrgico rara vez se vuelven clínicamente relevantes y no representan morbilidad significativa para el paciente. Menos común, pero de muchísima mayor relevancia clínica debido a la morbilidad y mortalidad que conlleva la alteración como tal y la terapéutica necesaria, es el empiema torácico, el cual se ha reportado con tasas de 1,1% a 2,7% (Tapias L. 2009).

El empiema torácico postraumático siempre será una complicación importante, muchas veces difícil de evitar porque se desconoce su causa y el uso de antibióticos de manera profiláctica es aún controversial, a pesar de que en algunos estudios se ha demostrado que los antibióticos

profilácticos en heridas torácicas penetrantes, disminuye la probabilidad de imágenes radiológicas indicativas de neumonía, la fiebre y la incidencia de cultivos bacterianos positivos del líquido pleural o del sitio de la herida, por otro lado también, existe evidencia de que no se ha encontrado ningún beneficio con esta práctica. Se ha demostrado que la utilización de una cefalosporina de primera generación por no más de 24 horas disminuye el riesgo de neumonía pero no de empiema (Baumann MH, 2003). El absceso pulmonar es otra complicación seria que en muchos casos conduce a lobectomía. Sin embargo, esta complicación es infrecuente y se produce sólo si ha habido una laceración pulmonar previa (Tapias L. 2009). También se han reportado casos de fascitis necrotizante (Chan L. 1997). Los factores de riesgo para el desarrollo de empiema después de trauma de tórax en pacientes a quienes se les colocó un tubo de tórax, son hemotórax residual (OR=12,5; IC95%: 0,96-163), contusión pulmonar (OR=6,3; IC95%: 1,53-25,8) y colocación de varios tubos de tórax (OR=2,5; IC 95%: 1,91-3,28) ; por el contrario, entre los factores que no predicen el desarrollo de empiema torácico están la seriedad y el mecanismo del trauma, las circunstancias en que se colocó el tubo de tórax, el número de días que estuvo colocado el tubo y el uso de antibióticos profilácticos.

## **Complicaciones inusuales**

Algunas complicaciones derivadas de la colocación de tubos de tórax son muy raras y se conocen sólo a través de reportes de casos; casi todas corresponden a complicaciones derivadas de la inserción y se describen a continuación tratando de agruparlas por el sistema afectado.

### ***Vasculares***

Lesión de la arteria intercostal, de la arteria mamaria interna, perforación de la arteria pulmonar, aórtica o de la vena cava; obstrucción de la arteria subclavia (Tapias L. 2009), fístula arteriovenosa (Coulter TD 1999, Kerger H 2007).

### ***Cardiacas***

La colocación de un tubo de tórax igualmente puede afectar el corazón y se han reportado casos de choque por compresión del corazón por el tubo, perforación cardíaca ya sea de la aurícula o el ventrículo.

### ***Digestivas***



Perforación esofágica, gástrica (Yilmaz M. 2006, Tapias L. 2009), esplénica, hepática o diafragmática

### ***Torácicas***

Quilotórax secundario a ruptura del conducto torácico (Platis IE. 2006), formación de una fístula broncocutánea.

### ***Neurológicas***

Parálisis diafragmática debido a la lesión del nervio frénico, síndrome de Horner por compresión simpática, muerte súbita debido a irritación del nervio vago (Chan L. 1997, Tapias L. 2009).

### ***Misceláneas***

Ruptura de material protésico de las mamas con la subsecuente salida de silicona a la cavidad pleural, presencia de cuerpos extraños después de la colocación del tubo endopleural (Tapias L. 2009).

La complicación más significativa después del retiro del tubo endopleural es el neumotórax recurrente. La tasa de neumotórax recurrente después del retiro del tubo endopleural es del 7%, pero solo el 3% de los pacientes requieren una nueva reinsertación. No se ha demostrado que la recurrencia del neumotórax sea mayor si el tubo se retira durante la inspiración o la espiración (Bell RL. 2001).

### **III. METODOLOGÍA**

Este trabajo se realizó en el Hospital General de Querétaro; nosocomio de segundo nivel de atención ubicado en la zona centro de la ciudad de Santiago de Querétaro y con la siguiente dirección: Avenida 5 de Febrero # 101, Colonia Virreyes, Querétaro.

#### **Diseño del Estudio**

El estudio realizado fue de tipo epidemiológico, cuantitativo, observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo

#### **Unidad Observacional**

La unidad de observación empleada fueron todos los expedientes de los pacientes que ingresaron al Hospital General de Querétaro en el periodo comprendido entre el 01 de Enero del 2005 y el 31 de Diciembre del 2008, con el diagnóstico de trauma torácico y que fueron manejados con tubo endopleural. En este estudio se incluyeron solo los expedientes clínicos que se encontraban completos, expedientes de pacientes que contaban con la mayoría de edad (18 años en adelante) y que no tenían antecedentes de patología pleural o pulmonar previa al traumatismo torácico así como aquellos que completaron su tratamiento hasta su egreso del Hospital General de Querétaro.

#### **Mediciones y Análisis**

Las fuentes de información del presente estudio se obtuvieron a partir del expediente clínico.

A través de una búsqueda sistematizada e intencionada a cargo del servicio de Epidemiología, se obtuvieron los números de expedientes, así como el nombre de cada uno de los pacientes con el diagnóstico de trauma torácico manejado con tubo endopleural.

Después de contar con el listado de los números de expedientes y nombres de los pacientes se buscó en el archivo clínico del Hospital General de Querétaro cada uno de ellos para su revisión.

Los datos de las variables a estudiar se obtuvieron directamente del expediente clínico por el investigador y los datos obtenidos fueron anotados en hojas especiales diseñadas para este fin.

La información obtenida y los datos de las complicaciones fueron vaciados en la hoja de recolección de datos, instrumento que fue diseñado de forma propia y en la que se incluyeron datos generales del paciente tales como: nombre del paciente, número de expediente clínico, edad y sexo así como diagnóstico de ingreso, mecanismo de lesión, hemitórax afectado, personal que efectuó el

procedimiento, área hospitalaria donde se llevo a cabo el procedimiento, material del tubo endopleural, indicación de la colocación del tubo endopleural, servivio de ingreso posterior a la colocación, tiempo de permanencia del tubo endopleural, días de estancia hospitalaria, uso de antibiótico profiláctico, tipo de antibiótico, complicaciones asociadas a la colocación del tubo endopleural, intervención quirúrgica para resolver la complicación.

### **Análisis Estadísticos**

La información fue vaciada de forma electrónica al programa estadístico SPSS Versión 12.

Se realizó estadística descriptiva con obtención de la media, (+/-) desviación estándar para las variables cuantitativas, así como frecuencias y porcentajes para las variables nominales.

Se relacionaron las variables en estudio, seleccionando y diseñando los cuadros y las gráficas más representativas que se utilizaron para mostrar la información recolectada. La presentación gráfica de los datos se hizo a través de histogramas, barras, polígonos de frecuencias y diagramas de frecuencias acumuladas.

#### IV. RESULTADOS

Se obtuvo la información completa de 81 expedientes de pacientes con trauma torácico manejados con tubo endopleural en el Hospital General de Querétaro, durante el periodo comprendido del 01 de Enero del 2005 al 31 de Diciembre del 2008.

De los 81 pacientes, el 96.3% (78 pacientes) correspondieron al género masculino y solo el 3.7% (3 pacientes) al género femenino (Figura 4.1).

El grupo de edad más afectado fue el de 18 a 25 años con 38 pacientes, seguido por el grupo de 26 a 35 años con 21 pacientes. El grupo de edad menos afectado fue el de 36 a 45 años (Figura 4.2). El rango de edades fue de 69 años con un mínimo de 18 y un máximo de 87. La media de edad fue de 31.7 años.

El trauma contuso fue el mecanismo de lesión más frecuente con el 58% de los casos (47 pacientes) y el trauma penetrante el 42% de los casos (34 pacientes) (Figura 4.3). De los pacientes con trauma contuso, los accidentes por vehículo de motor fueron el mecanismo de lesión más frecuente reportándose en el 47% (22 pacientes), seguido por las caídas y las agresiones en riñas en el 17% (8 pacientes) cada uno de ellos; atropellamientos en el 15% y otros tipos de contusiones en el 4% (2 pacientes). En los pacientes con trauma penetrante las heridas por arma blanca fueron el mecanismo de lesión más común dando cuenta del 85% (29 pacientes), seguido por heridas por arma de fuego en el 12% (4 pacientes) y un paciente por cogida de toro 3%.

Las indicaciones para la colocación del tubo endopleural fueron: Hemoneumotórax en 37 pacientes (45.7%), neumotórax en 32 pacientes (39.5%) y hemotórax en 12 pacientes (14.8%) (Figura 4.4).

El hemitórax más afectado fue el izquierdo con el 54.3% (44 pacientes), seguido por el derecho con el 40.7% (33 pacientes) y bilateral solo en el 4.9% (4 pacientes) (Figura 4.5).

El material de los tubos que se utilizaron fueron: Caucho en 56 pacientes (69.1%) y Silastic en 25 pacientes (30.9%) (Figura 4.6).

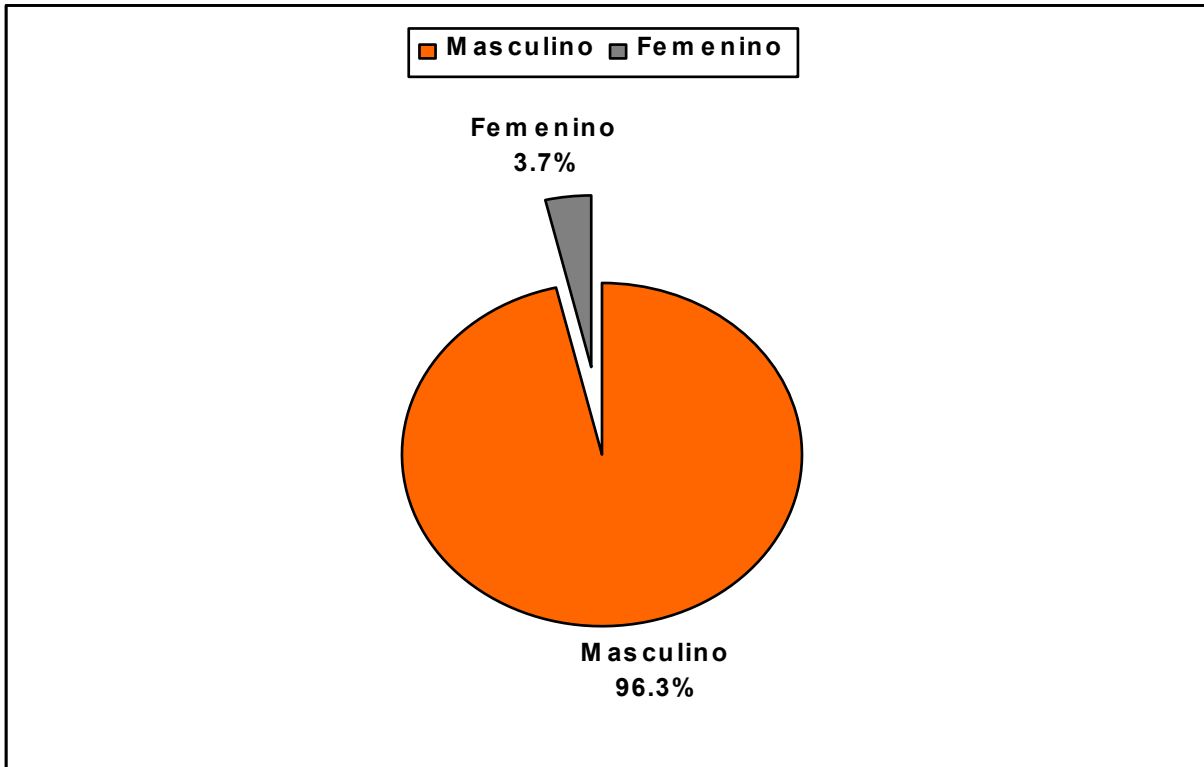


Figura 4.1 Género de los pacientes con trauma torácico manejados con tubo endopleural. N= 81

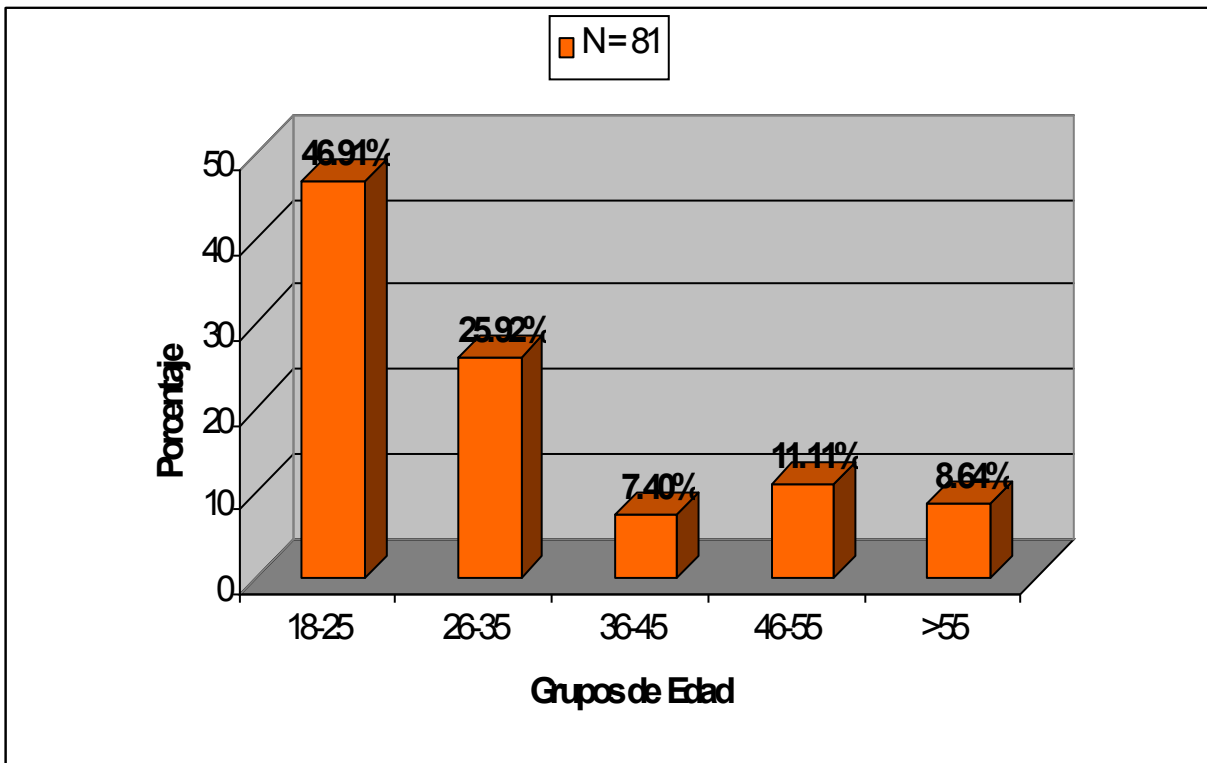


Figura 4.2 Grupos de edad de los pacientes con trauma torácico manejados con tubo endopleural.

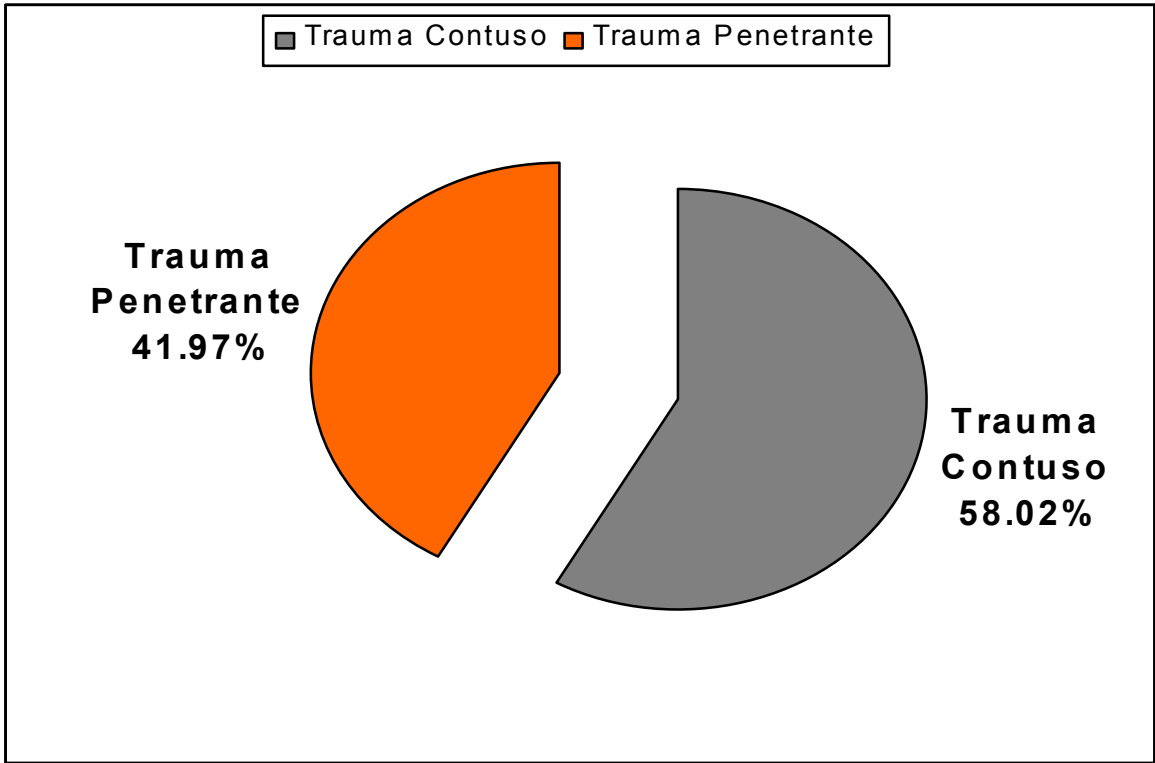


Figura 4.3 Mecanismo de lesión de los traumatismos torácicos.  
N = 81

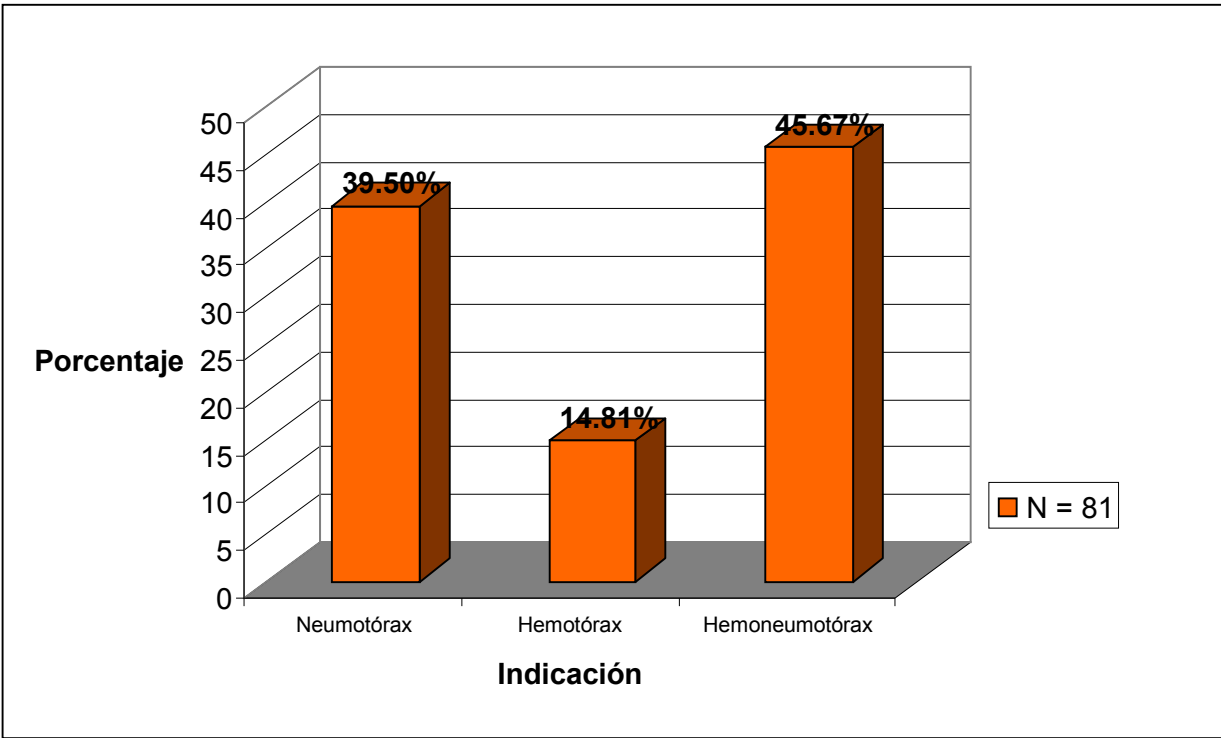
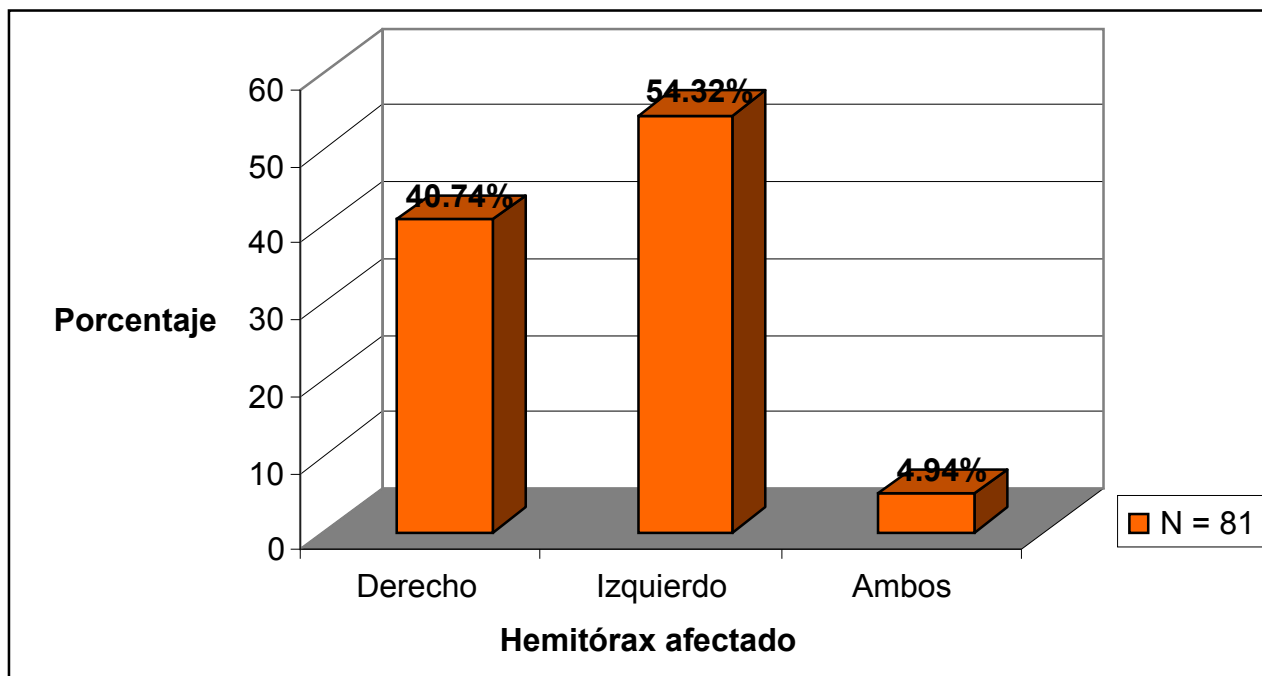
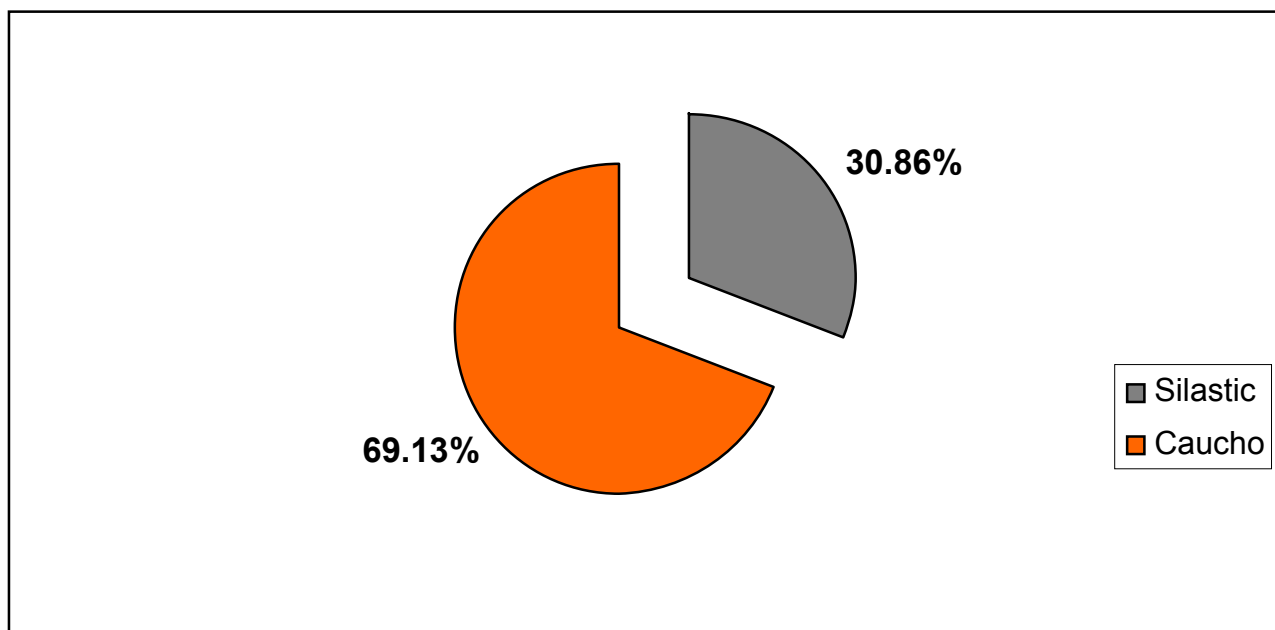


Figura 4.4 Indicaciones para la colocación del tubo endopleural.



**Figura 4.5 Hemitórax afectado por el traumatismo torácico.**



**Figura 4.6 Material de los tubos endopleurales utilizados.**  
N = 81

El procedimiento se llevo a cabo por residentes de Cirugía en el Servicio de Urgencias en el 100% de los casos.

En todos los pacientes se utilizo antibiótico posteriormente a la colocación del tubo endopleural, siendo las cefalosporinas las más utilizadas en el 59.3%; beta lactámicos en el 25.9%; mixto en el 11.1%; quinolonas en el 2.5% y tetraciclinas en el 1.2% (Figura 4.7).

El tiempo promedio de permanencia del tubo endopleural fue de 3.6 días, DS +/- 3.5, con un rango de permanencia de 15 días, con un mínimo de <24 hrs y un máximo de 15 días. El tiempo de estancia intrahospitalaria fue de 6 días, DS +/- 4.7, con un rango de 20 días, con un mínimo de 1 día y un máximo de 21 días.

El servicio de ingreso de los pacientes posterior a la colocación del tubo endopleural fue la siguiente: Piso Verde 9 pacientes (11.1%); Piso Amarillo 60 pacientes (74.1%) y Unidad de Cuidados Intensivos 12 pacientes (14.8%) (Figura 4.8).

De los 81 pacientes se presentaron complicaciones asociadas al tubo endopleural en 12 pacientes (14.8% de los casos) (Figura 4.9), todas ellas del tipo posicional que ocasionó disfunción con falla para el drenaje. Los 12 pacientes que presentaron complicaciones fueron del género masculino. El grupo de edad más afectado fue el de 26 a 35 años con 5 pacientes (Figura 4.10). La media para la edad fue de 38.1. El rango de edad fue de 64 años con un mínimo de 21 y un máximo de 85.

En este grupo el trauma contuso fue el mecanismo de lesión más frecuente con el 66.7% de los casos (8 pacientes) y el trauma penetrante el resto 33.3% de los casos (4 pacientes). De los pacientes con trauma contuso, los accidentes por vehiculo de motor fueron el mecanismo de lesión más frecuente reportándose en el 63% (5 pacientes), seguido por las caídas en el 25% y un atropellamiento (2%). En los pacientes con trauma penetrante las heridas por arma blanca fueron el mecanismo de lesión más común dando cuenta del 100% (4 pacientes).

Las indicaciones para la colocación del tubo endopleural fueron: Hemoneumotórax en 7 pacientes (58.3%), neumotórax en 4 pacientes (33.3%) y hemotórax en 1 pacientes (8.3%).

El hemitórax más afectado fue el izquierdo con el 83.3% (10 pacientes), seguido por el derecho con el 16.7% (2 pacientes).



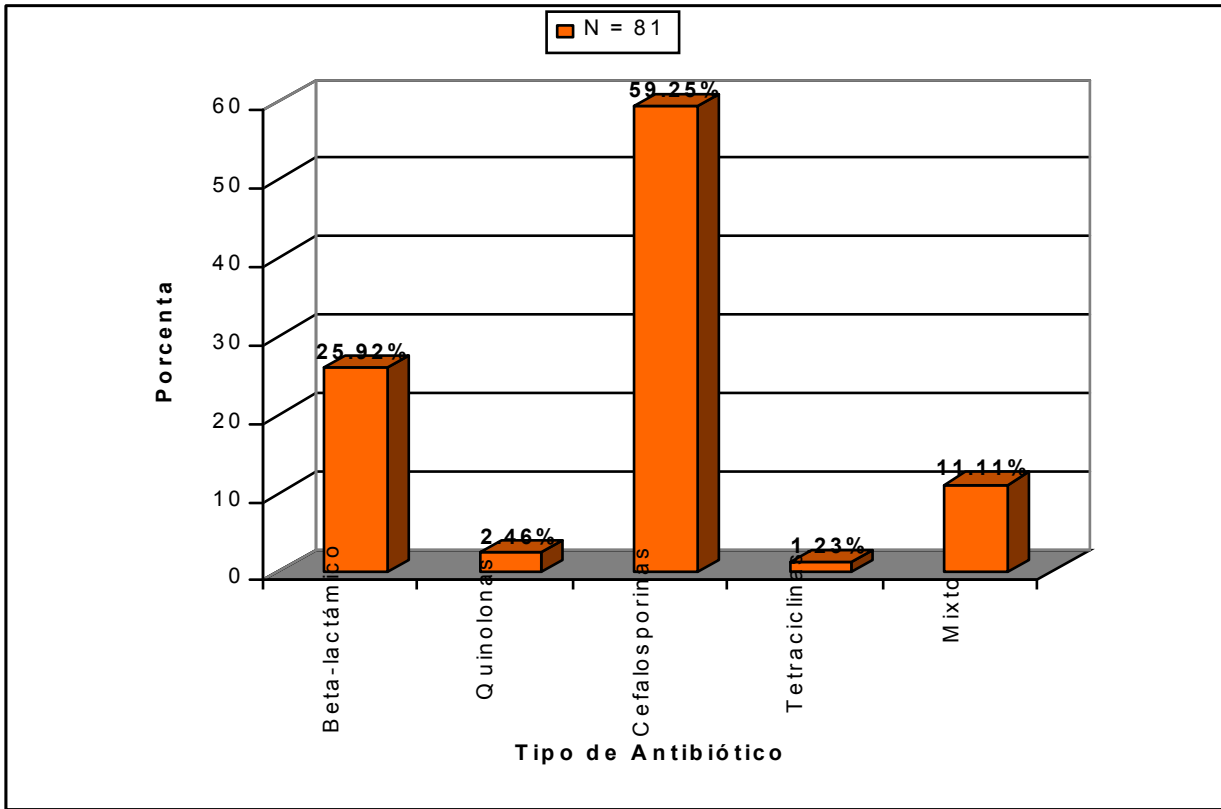


Figura 4.7 Antibióticos utilizados de forma profiláctica posteriormente a la colocación del tubo endopleural.

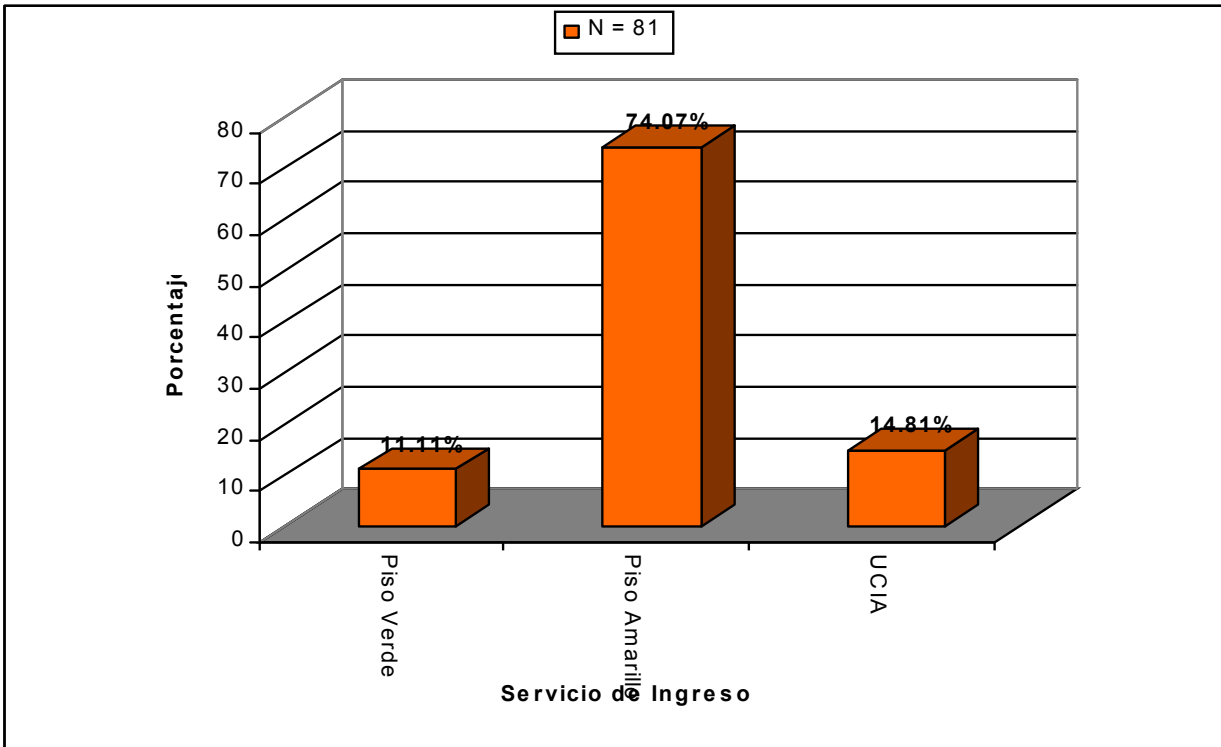
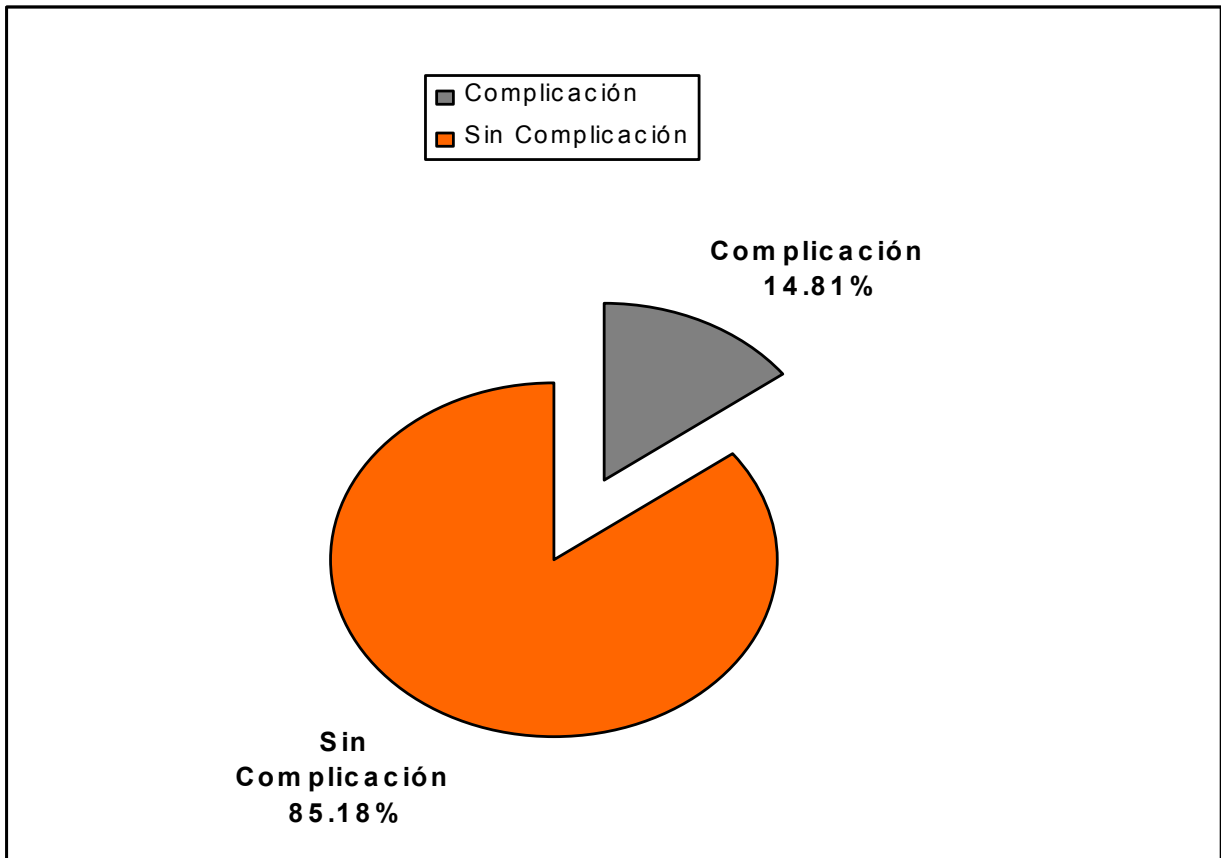
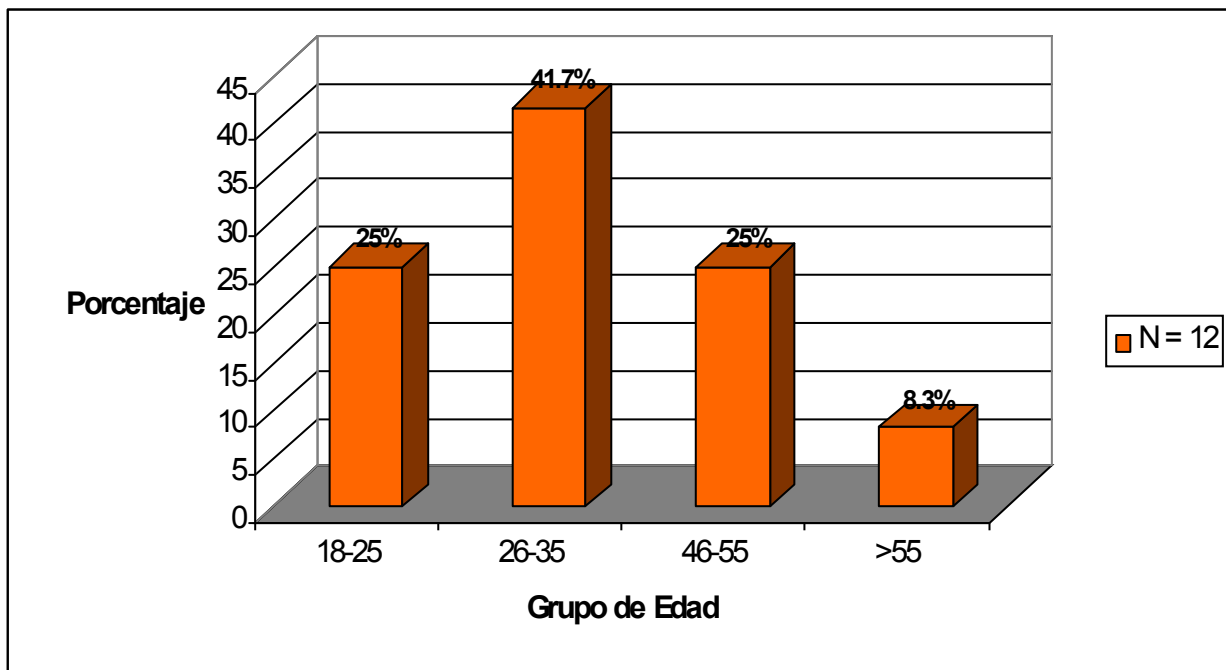


Figura 4.8 Servicio de ingreso posterior a la colocación del tubo endopleural.



**Figura 4.9 Complicaciones asociadas a la colocación del tubo endopleural**  
**N = 81**



**Figura 4.10 Grupos de edad de los pacientes complicados.**

El material de los tubos que se utilizaron fueron: Caucho en 8 (66.7%) y Silastic 4 (33.3%).

El tiempo promedio de permanencia del tubo endopleural fue de 9.2 días, con un rango de 13 días, con un mínimo de 2 días y un máximo de 15 días. El tiempo de estancia intrahospitalaria fue de 12.7 días con un rango de 18 días con un mínimo de 3 día y un máximo de 21 días.

El 100% de las complicaciones fue de tipo posicional con disfunción secundaria. En 6 pacientes fue necesario el retiro y la recolocación del tubo endopleural para permitir un adecuado drenaje y lograr una adecuada resolución. Cinco pacientes desarrollaron hemotórax coagulado y paquipleuritis que ameritaron toracotomía con decorticación y un paciente más desarrollo fibrotórax el cual fue manejado de forma conservadora.

## V. DISCUSIÓN

En el trauma de tórax, la mayoría de las lesiones producidas por mecanismos contusos o penetrantes pueden manejarse satisfactoriamente mediante la colocación de un tubo endopleural, sin embargo, existe un porcentaje de pacientes en quienes este manejo presenta complicaciones y cambia con ello la expectativa de morbilidad y mortalidad.

Es bien conocido que los traumatismos son más frecuentes en hombres que en mujeres y esto no es la excepción en el caso del trauma torácico. Kulshrestha (2004), reporta que el 70.9% de los pacientes con trauma torácico manejados con tubo endopleural corresponde al género masculino, porcentaje muy similar al 77% reportado por Ball (2007). Este estudio no difiere en la predominancia del género, ocupando los hombres el 96.3% de los casos y las mujeres solo el 3.7%. Estos autores al igual que Bailey (2000), reportan al trauma contuso como el mecanismo de lesión responsable de los traumatismos torácicos en el 90 al 99% de las veces y al trauma penetrante en el 4 al 6% , lo que difiere de solo el 58% para trauma contuso y 42% para el trauma penetrante reportado en este trabajo. Sin lugar a dudas el grupo etario más afectado son los adultos tal como lo reporta Huber-Wagner (2006), donde observó una media de 40.8 años y en nuestro caso se encontró una media de 31.7 años. En cuanto a las indicaciones para su colocación Chan (1997), reporta al neumotórax como la causa más frecuente para su colocación dando cuenta del 63% de los casos, seguido del hemotórax en el 22%, en cambio para Bailey (2000) fue del 54% y 20% respectivamente. En el estudio de Spanjersberg (2005) en donde se colocaron 137 tubos endopleurales en el servicio de urgencias se reporta un 60% para neumotórax y un 35% para hemotórax. Estas cifras no corresponden a las encontradas en este trabajo en el que la principal indicación fue el hemoneumotórax (45.7%), seguido por el neumotórax en 32 pacientes (39.5%) y por último el hemotórax en 12 pacientes (14.8%).

En el estudio de Bailey (2000), la duración de permanencia del tubo endopleural tuvo una media de 4 días y para la estancia intrahospitalaria de 8 días, muy similar a la media encontrada en nuestro estudio que fue de 3.6 días y 6 días respectivamente. En nuestro estudio, el material del tubo endopleural que más se relacionó con complicaciones fue el de caucho en el 66.7% de los casos, sin embargo en la literatura citada no encontramos ningún trabajo que relacionará el material de los tubos endopleurales con la presencia de complicaciones, por lo que no podemos inferir que las complicaciones se presentan más en los que se utilizó tubos endopleurales de este material.

La tasa general de complicaciones de la colocación de los tubos endopleurales oscila entre el 3.4 y 36% (Bailey RC.2000, Khanzada TW. 2008, Tapias L.2009). La tasa de complicaciones del 14.8% presentada en este estudio es muy similar a la tasa reportada por Chan (1997) del 14% y por Khanzada (2008) del 15.2% y coincide con el rango reportado en los trabajos de los autores antes mencionados.

Desde que en 1876 se describió el drenaje continuo del tórax a través de un tubo intercostal, se han descrito numerosas técnicas y complicaciones que en ocasiones han resultado fatales. Hoy en día se acepta que la colocación de un tubo endopleural mediante un trocar no juega un papel importante como método seguro para su realización; en cambio el método preferido y ampliamente aceptado es el abierto y romo. Mediante el empleo de esta técnica, las complicaciones de tipo insercional deben desaparecer, particularmente cuando se realiza una técnica depurada, se elige el sitio correcto, se realiza disección roma por arriba de la costilla y cuando se introduce un dedo para asegurarse de que no existan adherencias a la pared torácica (Bailey RC. 2000). Tal es el caso de este trabajo en donde no se reportaron complicaciones de tipo insercional, sin embargo hay estudios como el de Ball (2007) en donde se reportan en un 7.9%.

Tapias (2009), reporto que las complicaciones de tipo posicional se presentan en el 2.4-33.3% y las describe como las más frecuentes. Los trabajos de Etoch (1995), Chan (1997), Bailey (2000) y Ball (2007), reportan complicaciones posicionales en el 18.7, 17, 16 y 11.8% respectivamente. Es de llamar la atención que en este estudio este tipo de complicaciones ocupó la totalidad de las mismas (100%). Huber-Wagner (2007) define 2 tipos de complicaciones posicionales: (1) una malposición radiológica que es aquella que se identifica por los hallazgos radiológicos tomográficos y (2) una malposición funcional dependiendo del grado de efectividad clínica del tubo endopleural para resolver la patología, drenar el espacio pleural y lograr una adecuada reexpansión pulmonar. En nuestro caso todas las complicaciones fueron del tipo malposición funcional y en 6 de los 12 pacientes complicados fue necesario el retiro y la recolocación del tubo endopleural para conseguir adecuado drenaje y lograr una adecuada resolución. .

Las complicaciones tardías de un hemotórax coagulado incluyen al empiema y el fibrotórax. El empiema es el resultado de la contaminación bacteriana del hemotórax coagulado, lo cual puede conducir a bacteremia y sepsis generalizada. Se ha reportado una incidencia de empiema del 1.6%. El fibrotórax es problemático, pero no amenaza la vida de forma inmediata, sin embargo, el efecto que causa la cubierta organizada puede guiar a una expansión pulmonar incompleta y provocar

efectos directos sobre la función pulmonar (Meyer DM. 2007). En nuestro estudio 5 pacientes desarrollaron hemotórax coagulado con paquipleuritis secundaria, los cuales ameritaron toracotomía con decorticación; se presentó un caso de fibrotórax, el cual fue manejado de forma conservadora y no se reportó ningún caso de empiema.

Los trabajos de Etoch (1995), Chan (1997), Bailey (2000) y Ball (2007), reportan complicaciones infecciosas en el 2, 1.1, 14 y 2.6% respectivamente. El uso de antibióticos profilácticos en pacientes con trauma torácico manejados con tubo endopleural es una controversia. Dado que en la mayoría de estos pacientes los antibióticos son administrados después de la colocación del tubo endopleural, sería más apropiado llamarlo tratamiento antibiótico presuntivo. La guía práctica del manejo antibiótico de pacientes con hemotórax manejados con tubo endopleural publicada por Luchette (2000), hace una recomendación nivel III a favor del uso de antibióticos profilácticos. Se recomienda el uso de una cefalosporinas de primera generación por no más de 24 hrs, con la cual hay una reducción de la neumonía pero no del empiema. En otro estudio realizado por Spanjersberg (2005) en donde se colocaron tubos endopleurales a 137 pacientes, a 47 de ellos se les administró antibiótico profiláctico y ninguno presentó complicaciones de tipo infeccioso, en cambio al grupo que no se les administró antibiótico profiláctico 19 pacientes desarrollaron algún tipo de infección: 2 infecciones locales, 8 empiemas verdaderos y 9 infecciones intratorácicas parecidas a empiema. En nuestro estudio todos los pacientes recibieron antibiótico profiláctico, siendo las cefalosporinas el medicamento más empleado (59.3%) y no se reportó ninguna complicación de tipo infeccioso.

## VI. CONCLUSIONES

- La colocación de un tubo endopleural aparenta ser un procedimiento relativamente sencillo, sin embargo, para su realización se requiere del entendimiento de la anatomía del espacio intercostal y de la cavidad pleural, así como el conocimiento de una técnica adecuada.
- La tasa de complicaciones por la colocación de tubos endopleurales en el Hospital General de Querétaro es del 14.8%, muy similar a lo reportado por la mayoría de la literatura revisada. Creemos que nuestros resultados demuestran una concordancia con otros trabajos debido al apropiado entrenamiento del personal y porque existe una adherencia firme a los estándares de cuidado en todos los lugares donde sea que el procedimiento se realice.
- La tasa de complicaciones no aumentó en comparación con otros centros hospitalarios, a pesar de que el 100% de los procedimientos se llevaron a cabo en el servicio de urgencias y por residentes de cirugía.
- La colocación de un tubo endopleural es una técnica de salvamento que puede ser realizada por cualquier médico capacitado, sobre todo por aquellos que se encuentran en el servicio de urgencias y no solo por médicos de las ramas quirúrgicas. En este estudio el 100% de los procedimientos se llevaron a cabo por residentes de cirugía, lo que denota falta de participación por parte de los médicos y residentes urgenciólogos, así como de los médicos de atención primaria.
- Una técnica roma depurada para la colocación de los tubos endopleurales y el uso de antibióticos profilácticos secundarios a su colocación, disminuyen las complicaciones por inserción e infecciosas. Tal es el caso de nuestro estudio en donde no se reportó ningún caso de este tipo de complicaciones.
- El conocimiento de los factores asociados a las complicaciones permite al médico a cargo del cuidado del paciente prever y hacer un seguimiento más juicioso en busca de alguna de las complicaciones descritas. De esta manera, las complicaciones se podrán detectar y tratar de

manera temprana, lo que representa menor morbilidad y mortalidad en los pacientes, de por sí afectados por su enfermedad de base.

- Es importante que cada institución de salud adopte guías de manejo sobre los tubos de tórax y conozca el tipo de complicaciones más frecuentes para que, de esta manera, se puedan adoptar intervenciones que se traduzcan en el mediano plazo en un mejor cuidado y mayor seguridad para el paciente quirúrgico.



## VII. LITERATURA CITADA

- ATLS** American College of Surgeons Committee on Trauma. Trauma Torácico. en: ATLS. Estados Unidos: Colegio Americano de Cirujanos; 1997. p. 133-168.
- Al-Tarshini M**, Khamash F, Al Ibrahim AE. Thoracostomy tube complications and pitfalls: an experience at a tertiary level military hospital. *RMJ* 2008; 3(2): 1-9
- Ball CG**, Lord J, Laupland KB, Gmora S, Mulloy RH, Alex KN, y col. Chest Tube Complications: How well are we training our residents?. *Can J Surg* 2007 Dec; 50 (6): 450-8.
- Baumann MH**. Management of Spontaneous Pneumothorax. *Clin Chest Med* 2006; 27: 369-381.
- Baumann MH**. What size chest tube? What drainage system is ideal? And other chest tube management questions. *Curr Opin Pulm Med* 2003; 9: 276-281.
- Bailey RC**. Complications of tube thoracostomy in trauma. *J Accid Emerg Med* 2000; 17: 111-114.
- Bell RL**, Ovadia P, Abdullah F, Spector S, Rabinovici R. Chest Tube Removal: End-Inspiration or End-Expiration?. *J Trauma*. 2001; 50:674-7.
- Burch JM**, Franciose RJ, Moore EE. Trauma en: Brunicaardi FC, Andersen DK, Billiar TR, Dunn DL, Hunter JG, Pollock RE, editors. *Schwartz Principios de Cirugía Vol 1*. México: McGraw-Hill; 2006. p. 129-187.
- Castle N**, Tagg A y Owen R. Bilateral tension pneumothorax. *Resuscitation* 2005; 65:103-5.
- Chan L**, Reilly KM, Henderson C, Kahn F , Salluzzo RF. Complication Rates of Tube Thoracostomy. *Am J Emerg Med* 1997 Jul; 15 (4): 368-370.
- Coulter TD**, Maurer JR, Miller MT y Mehta AC. Chest Wall Arteriovenous Fistula : An Unusual Complication After Chest Tube Placement. *Ann Thorac Surg* 1999; 67:849-50.
- Covelli V**, Cavallo P. Unusual late complication of chest tube thoracostomy. *Inj Extra*. In press 2008.
- Davies G**. Pleural procedures. *Medicine* 2008; 36 (6): 328-30.
- Etoch SW**, Bar-Natan M, Miller F, Richardson D. Tube thoracostomy. Factors related to complications. *Arch Surg*. 1995; 130: 521-26.
- Fitzgerald M**, Mackenzie CF, Marasco S, Hoyle R, Kossmann T. Pleural decompression and drainage during trauma reception and resuscitation. *Injury, Int. J. Care Injured* 2008; 39: 9-20.
- Hameed SM**, Kortbeek JB. MINI-SYMPOSIUM: NON ORTHOPAEDIC ASPECTS OF MAJOR TRAUMA. *Current Orthopaedics* 2003; 17: 260-273.
- Huber-Wagner S**, Körner M, Ehrh A, Kay MV, Pfeifer KJ, Mutschler W y col. Emergency chest tube placement in trauma care-Which approach is preferable?. *Resuscitation* 2007; 72: 226-233.
- Jones LO**. Chest trauma. *Anaesthesia and Intensive care medicine* 2005; 6(9): 310-12.
- Jones TJ**, Rajesh PB. Pneumothorax and insertion of a chest drain. *Surgery* 2004; 101- 102.
- Keel M**, Meier C. Chest Injuries-What is new?. *Curr Opin Crit Care* 2007;13:674-79.

- Kerger H**, Blaettner T, Froehlich C, Ernst J, Frietsch T, Isselhorst C y col. Perforation of the left atrium by a chest tube in a patient with cardiomegaly: Management of a rare, but life-threatening complication. *Resuscitation* 2007; 74: 178-182.
- Khanzada TW**, Samad A. Indications and complications of tube thoracostomy performed by general surgeons. *J Pak Med Assoc.* 2008; 58 (1): 39-40.
- Kulshrestha P**, Munshi I, Wait R. Profile of chest trauma in a level I trauma center. *J Trauma* 2004; 57: 576-81.
- Lim KE**, Tai S-C, Chan C-Y, Hsu Y-Y, Hsu W-C, Lin B-C y col. Diagnosis of malpositioned chest tubes after emergency tube thoracostomy Is computed tomography more accurate than chest radiograph?. *Journal of Clinical Imaging* 2005; 29: 401-405.
- Luchette FA**, Barrie PS, Oswansky MF. Practice management guidelines for prophylactic antibiotic use in tube thoracostomy for traumatic hemothorax: the EAST practice management guidelines work group. *J Trauma* 2000; 48:753-759.
- Maya MY**, Platz E, Brown DFM, Nadel ES. Case Presentations of the Harvard Affiliated Emergency Medicine Residencies. *J Emerg Med* 2008; 35(2): 199-203.
- McGillcuddy D**, Rosen P. Diagnostic Dilemmas and Current Controversies in Blunt Chest Trauma. *Emerg Med Clin N Am* 2007; 25: 695-711.
- Meredith JW**, Hoth JJ. Thoracic Trauma: When and How to Intervene. *Surg Clin N Am* 2007; 87:95-118.
- Meyer DM**. Hemothorax Related to Trauma. *Thorac Surg Clin* 2007; 17:47-55.
- Miller LA**. Chest Wall, Lung, and Pleural Space Trauma. *Radiol Clin N Am* 2006; 44:213-224.
- Miller DL**, Mansour KA. Blunt Traumatic Lung Injuries. *Thorac Surg Clin* 2007; 17:57-61.
- Munnell ER**. Thoracic Drainage. *Ann Thorac Surg* 1997; 63:1497-502.
- Novelline RA**. Diafragma, espacio pleural y embolia pulmonar en: *Fundamentos de Radiología*. Barcelona: MASSON; 2000. p. 126-139.
- Palesty JA**, McKelvey AA, Dudrick SJ. The Efficacy of X-Rays after Chest Tube Removal. *Am J Surg* 2000; 179:13-16.
- Phelan HA**, Patterson SG, Hassan MO, Gonzalez RP, Rodning CB. Thoracic Damage-Control Operation: Principles, Techniques, and Definitive Repair. *J Am Coll Surg* 2006 Dec; 203 (6):933-941.
- Pizano LR**, Houghton DE, Cohn SM, Frisch MS, Grogan RH. When Should a Chest Radiograph Be Obtained after Chest Tube Removal in Mechanically Ventilated Patients? A Prospective Study. *J Trauma* 2002; 53:1073-77.
- Platis IE**, Nwogu CE. Chylothorax. *Thorac Surg Clin* 2006; 16: 209-214.
- Remérand F**, Luce V, Badachi Y, Lu Q, Bouhemad B, Rouby J-J. Incidence of Chest Tube Malposition in the Critically Ill. *Anesthesiology* 2007; 106 (6): 1112-9.
- Rendina EA**, Ciccone AM. The Intercostal Space. *Thorac Surg Clin* 2007; 17: 491-501.
- Richardson JD**, Spain DA. Injury to the Lung and Pleura en: *Mattox KL, Feliciano DV, Moore EE*, editors. *TRAUMA*. Estados Unidos: McGraw-Hill; 2000. p. 523-543.

- Sayed RA**, Darling GE. Surface Anatomy and Surface Landmarks for Thoracic Surgery. *Thorac Surg Clin* 2007; 17: 449-461.
- Scharff JR**, Naunheim KS. Traumatic Diaphragmatic Injuries. *Thorac Surg Clin* 2007; 17:81-85.
- Schulman CI**, Cohn SM, Blackburne L, Soffer D, Hoskins N, Bowers N y col. How Long Should You Wait for a Chest Radiograph after Placing a Chest Tube on Water Seal? A Prospective Study. *J Trauma* 2005; 59:92-95.
- Shanmuganathan K**, Matsumoto J. Imaging of Penetrating Chest Trauma. *Radiol Clin N Am* 2006; 44:225-238.
- Spanjersberg W**, Ringburg A, Bergs B, Krijen P, Schipper I, Ringburg AN y col. Prehospital Chest Tube Thoracostomy: Effective Treatment or Additional Trauma? *J Trauma* 2005; 59: 96-101.
- Stafford RE**, Linn J, Washington L. Incidence and management of occult hemothoraces. *Am J Surg* 2006; 192: 722-26.
- Sutyak JP**, Wohltmann CD, Larson J. Pulmonary Contusions and Critical Care Management in Thoracic Trauma. *Thorac Surg Clin* 2007; 17: 11-23.
- Tapias L**, Tapias-Vargas LF, Tapias-Vargas L. Complicaciones de los tubos de tórax. *Rev Colomb Cir.* 2009; 24: 46-55.
- Torres HA**, Hanna HA, Graviss L, Chaiban G, Hachem R, Chemaly RF y col. Chest Tube-Related Empyema Due to Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*: Could the Chest Tube Be Coated With Antiseptics? *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006; 27: 195-97.
- Waydhas C**, Sauerland S. Pre-hospital pleural decompression and chest tube placement after blunt trauma: A systematic review. *Resuscitation* 2007; 72: 11-25.
- Wilson RF**, Nichols RL. The EAST practice management guidelines for prophylactic antibiotic use in tube thoracostomy for traumatic hemopneumothorax: a commentary. *J Trauma* 2000; 48:758-759.
- Wright SW**. Toracostomía con sonda. En: Roberts JR, Hedges JR, editors. *Procedimientos clínicos en Medicina de Urgencias Vol.1*. México: McGraw-Hill; 2000. p. 176-204.
- Yilmaz M**, Isik B, Ara C, Yilmaz S, Kutlu R, Kocak O y col. Gastric perforation during Chest tube placement for acute diaphragmatic rupture and review of the literature. *Injury Extra* 2006; 37: 71-75.
- Younes R**, Gross JL, Aguiar S, Haddad FJ, Deheinzelin D. When to Remove a Chest Tube? A Randomized Study with Subsequent Prospective Consecutive Validation. *J Am Coll Surg* 2002; 195:658-662.

## VIII. APÉNDICE

### ANEXO 1. HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

**Nombre del Paciente:**

**Expediente No:**

**Edad en años cumplidos:**

**Sexo:**

- a) Masculino
- b) Femenino

**Diagnóstico:**

**Mecanismo de lesión:**

- a) Trauma contuso
- b) Trauma penetrante

**Hemitórax afectado**

- a) Derecho
- b) Izquierdo
- c) Ambos

**Personal que efectuó el procedimiento:**

- a) Especialista en Urgencias Médico-Quirúrgicas
- b) Residente en Urgencias Médico-Quirúrgicas
- c) Especialista en Cirugía General
- d) Residente en Cirugía General
- e) Otro tipo de médico

**Lugar en el que se llevo a cabo el procedimiento:**

- a) Sala de Urgencias
- b) Área de hospitalización
- c) Quirófano
- d) UCIA

**Material del tubo endopleural utilizado:**

- a) Silastic
- b) Caucho
- c) Latex
- d) Otro:

Especificar:

**Indicación de colocación del tubo endopleural**

- a) Neumotórax
- b) Hemotórax
- c) Hemoneumotórax

- d) Quilotórax
- e) Neumotórax asintomático pequeño en paciente que será transportado a otro hospital
- f) Neumotórax asintomático pequeño en paciente que tendrá intubación mecánica por otra causa

**Ingreso a:**

- a) Piso verde
- b) Piso amarillo
- c) Piso rojo
- d) UCIA

**Tiempo de permanencia del tubo endopleural:**

- a) < 8 hrs
- b) 8 hr < 24 hrs
- c) 24-<48 hrs
- d) 48-<72 hrs
- e) 72 hrs < 1 semana
- f) 1 semana o más

**Días de estancia Hospitalaria:**

- a) <1
- b) 1-2
- c) 3-4
- d) 5 o más

**Uso de antibióticos de manera profiláctica secundario a la colocación del tubo endopleural**

- a) Si
- b) No

**Tipo de antibiótico**

- a) Beta-lactámico
- b) Quinolonas
- c) Cefalosporinas
- d) Tetraciclinas
- e) Mixto
- f) Otros:

**Complicaciones asociadas a la colocación del tubo endopleural:**

- a) Insercionales
- b) Posicionales-Disfunción
- c) Infeccioso

**Requirió Intervención Quirúrgica para resolver la complicación**

- a) Si
- b) No

**Diagnóstico Prequirúrgico:**

**Diagnóstico Postquirúrgico:**

**Intervención Quirúrgica realizada:**