DRENAJE TORÁCICO EN PACIENTES CON TRAUMA. COMPLICACIONES ASOCIADAS

Yarelis Ayala Jaimes. CI: 1922022. Sexo: Femenino. E-mail: yarelisayala0@gmail.com. Telf: 0414 3196447. Dirección: Hospital General del Este "Dr. Domingo Luciani". Programa de Especialización en Cirugía General.

Tutora: Zoraida B. Leal Vaillantt. C.I: 10517302. Sexo: Femenino. E-Mail:zobel@hotmail.com Telf: 04166131082. Dirección: Hospital General del Este "Dr. Domingo Luciani". Especialista en Cirugía del tórax

RESUMEN

Objetivo: Identificar las complicaciones asociadas al drenaje torácico de pacientes víctimas del trauma, hospitalizados en los servicios de cirugía del Hospital Dr. Domingo Luciani, desde 1 de enero de 2014 al 31 de diciembre de 2017. **Método:** El tipo de investigación es descriptivo, retrospectivo en un trabajo de campo clínico de corte transversal. La población de estudio está constituida por pacientes mayores de 12 años que ingresaron a la Unidad de Politraumatizados. Fueron 59 pacientes de edades entre 15 a 56 años con promedio de 28 años. Se utilizó la técnica de estadística descriptiva, para analizar los datos obtenidos, calculando media y promedio de datos cuantitativos. **Resultados:** La mayoría de los pacientes fueron del sexo masculino, el 58 % fueron ingresados con heridas por armas blancas y un 22 % por armas de fuego. Los pacientes en su mayoría registraron en un 67,7 % hemoneumotórax como tipo de lesión. En cuanto a las complicaciones, sólo se reportaron 11 complicaciones, de los cuales 3 ameritaron resolución quirúrgica definitiva. La complicación con más frecuencia fue neumotórax persistente. Las complicaciones por armas blancas fueron enfisema subcutáneo y neumotórax persistente. **Conclusiones:** La experticia del personal médico logró que los drenajes torácicos con tubo de tórax fueran eficientes, ninguna complicación fue por el drenaje torácico.

PALABRAS CLAVE: Drenaje torácico, complicaciones, trauma torácico, hemoneumotórax. enfisema subcutáneo, neumotórax persistent

THORACIC DRAINAGE IN PATIENTS WITH TRAUMA. ASSOCIATED COMPLICATIONS

ABSTRACT

Objective: To identify the complications associated with thoracic drainage of trauma victims hospitalized in the surgery services of the Dr. Domingo Luciani Hospital, from January 1, 2014 to December 31, 2017. **Method:** The type of research is descriptive, retrospective in a cross-sectional clinical field work. The study population consists of patients over 12 years of age who entered the Polytrauma Unit. There were 59 patients aged between 15 and 56 years with an average of 28 years. The technique of descriptive statistics was used to analyze the data obtained, calculating average and average quantitative data. **Results:** The majority of the patients were male, 58 % were admitted with knife wounds and 22 % with firearms. The patients mostly registered 67.7 % hemopneumothorax as the type of lesion. Regarding complications, only 11 complications were reported, of which 3 required definitive surgical resolution. The most frequent complication was persistent pneumothorax. Complications from bladed weapons were subcutaneous emphysema and persistent pneumothorax. **Conclusions:** The expertise of the medical personnel achieved that the thoracic drainages with chest tube were efficient, no complications were due to the thoracic drainage.

KEY WORDS: thoracic drainage, complications, thoracic trauma, hemopneumothorax. subcutaneous emphysema, persistent pneumothorax.

INTRODUCCIÓN

El traumatismo torácico representa una causa frecuente de atención y/o motivo de consulta en los servicios de emergencia, comprometiendo la vida del paciente por afectar la vía aérea, funciones respiratorias y hemodinámicas, por hipovolemia o trauma cardiaco directo. Este tipo de traumatismo se ubica en el país, entre las diez primeras causas de mortalidad diagnosticada según el anuario del Ministerio del Poder Popular para la Salud para el año 2014, donde los homicidios representan el 6,9 % y los accidentes de todo tipo el 5,71 % de todas las causas de muerte. [1-3]

Particularmente, el trauma torácico, contuso o penetrante se asocia a gran morbimortalidad si no se resuelve de forma inmediata, ya que compromete la mecánica ventilatoria. [4] La correcta colocación de un drenaje pleural en el tórax afectado restablece la función respiratoria. Sin embargo, al ser un procedimiento invasivo, no está exento de complicaciones.

El drenaje del espacio pleural puede presentar repercusiones diagnósticas y terapéuticas, que desde el siglo XX ha sido considerado rutinariamente para diferentes problemas médicos, y la colocación de un tubo de tórax en la cavidad pleural de pacientes ha sido uno de los principios básicos de la práctica clínica de la cirugía de tórax, cirugía general y cirugía de trauma. [5]

Las complicaciones de la colocación de un tubo de tórax se producen a corto plazo, por la inadecuada inserción en la cavidad pleural o fuera de ella, al no haber un adecuado funcionamiento. Como complicación tardía puede haber infección del sitio de inserción o de la cavidad pleural (empiema). [6]

Planteamiento y delimitación del problema

La mayoría de los cirujanos y médicos de urgencias en el mundo, coinciden en la relevancia de desarrollar más investigaciones sobre traumatismos torácicos, ya que constituyen la tercera causa de muerte en los adultos y la primera en los niños entre 1 y 14 años. El trauma de tórax se asocia con una variedad letal de lesiones, muchas son responsables de la mortalidad prehospitalaria. [7-9]

Aunque un alto porcentaje de pacientes suelen presentarse con parámetros clínicos hemodinámicamente estables con lesiones torácicas que se manejan definitivamente con una toracotomía mínima colocada con anestesia local, algunos desarrollan progresión del proceso patológico y complicaciones agudas o crónicas que requieren terapia quirúrgica. En estudios realizados en Chile y en España, y en un trabajo de Gutierrez, [10] se observó el uso del término toracotomía mínima al explicar el proceso de la fase exudativa, en la que se ofrecía ésta y antibióticos. [10-12]

En Venezuela, el trauma torácico es sin duda una de las principales causas de ingreso a las salas de emergencias de los hospitales venezolanos. En el año 2005 se ubicó como la tercera causa de mortalidad, representando un 10 % de mortalidad y el 50 % de los fallecimientos por trauma, corresponden a lesiones torácicas, uno de los factores resaltantes son accidentes de tránsito y por el elevado índice de violencia que se refleja en la sociedad venezolana. Afortunadamente, un porcentaje de los traumas en región torácica se resuelven con la colocación de uno o varios drenajes torácicos y un adecuado manejo de la trampa de agua. Sin embargo, así como hay pacientes que se benefician del procedimiento antes mencionado, otros presentan complicaciones que finalizan en procedimientos quirúrgicos mayores. [13]

Específicamente, en el Hospital Dr. Domingo Luciani, la autora, posterior a la revisión de historias clínicas ha observado que se han registrado complicaciones asociadas al drenaje torácico, sin embargo, hay pocos estudios venezolanos publicados de este tema por lo que a continuación, se presenta el planteamiento del problema con la siguiente interrogante de investigación:

¿Cuáles son las complicaciones asociadas al drenaje torácico con tubo de tórax en trauma en pacientes de los servicios de Cirugía General del Hospital Dr. Domingo Luciani durante el periodo 1 de enero de 2014 al 31 de diciembre de 2017?

La delimitación la conforma el espacio físico de la Unidad de Politraumatizados “Dr. Fernando Rodríguez Montalvo” y los servicios de Cirugía General del Hospital Dr. Domingo Luciani, con pacientes ingresados por trauma torácico en el lapso desde 1 de enero de 2014 al 31 de diciembre de 2017.

Justificación e importancia

Se justifica la investigación debido a que el traumatismo torácico es una entidad frecuente en la Unidad de Politraumatizados del Hospital Dr. Domingo Luciani, a pesar de que el tratamiento con drenaje pleural ha tenido buenos resultados, pueden presentarse complicaciones asociadas que es preciso estudiar.

La importancia de esta investigación radica en la necesidad de conocer los problemas derivados de la colocación de drenajes torácicos específicamente tubos de tórax en pacientes con lesiones traumáticas, en vista de que la resolución de estas complicaciones amerita otros procedimientos para restablecer la salud del paciente y prolonga la estancia hospitalaria, con la finalidad que estos problemas sean detectados a tiempo, tratarlos y prevenir las complicaciones.

Antecedentes

Para determinar cuáles son las complicaciones asociadas al drenaje torácico en pacientes víctimas del trauma del Hospital Dr. Domingo Luciani, se realiza la consulta documental de trabajos que guardan relación con los objetivos de este estudio, en función de ello se menciona a:

Ahumada *et al*, [13] (2010), en un estudio acerca de la incidencia y manejo del trauma torácico severo en los Servicios de Cirugía del Hospital "Dr. Domingo Luciani" durante el período 2008-2009, seleccionaron pacientes diagnosticados con traumatismo torácico en el centro, que presentaron fracturas del primer, segundo o tercer arco costal, fractura escapular, fractura esternal o la combinación de cualquiera de estas. El sexo masculino representó el 68,8 %, en un estudio retrospectivo, descriptivo, transversal.

El grupo mayormente afectado fue 41 a 50 años con 31,1 % y el sexo masculino (68,8 %) en el 86,6 % de los casos ameritó drenaje torácico y 11 % requirieron manejo en la unidad de cuidados intensivos.

Una de las variables estudiadas fue toracotomía mínima, sin embargo, se englobaron todas las lesiones como trauma torácico severo (TTS). En la conclusión, el trauma torácico representó una incidencia del 14.4 %, se consideró la necesidad de redefinir el término de TTS, crear un protocolo de atención y estandarización para optimizar la atención del paciente lesionado.

Cancino *et al,*[14] (2007) reportaron en el artículo de investigación titulado "Toracotomías posteriores a pleurotomía mínima en el manejo del trauma penetrante torácico", que la mitad de las toracotomías son debido a hemotórax masivo, mientras la otra mitad son realizadas posteriormente debido a complicaciones como infección y hemotórax retenido. La muestra la conformaron 203 pacientes, 92,6 % correspondieron a hombres y 7,39 % corresponden a mujeres, el promedio de edad fue de 26,5 años en un rango que va entre 15 a 80 años. Del número total de toracotomías, sólo 9 % fue debido a una complicación infecciosa y 27 % fue por hemotórax retenido, recomendando un estudio de los factores involucrados.

Tapias *et al,* [2] (2009) en el trabajo titulado: "Complicaciones de los tubos de tórax", en el que analizaron los factores que determinan las complicaciones. Indicaron que los tubos deben retirarse una vez no haya evidencia de fugas de aire, el drenaje de líquido sea mínimo y seroso (<200 ml por 24 horas), se tenga certeza de la expansión pulmonar completa y el estado general del paciente haya mejorado. En la revisión efectuada observaron que el manejo del trauma penetrante se hace con toracotomías cerrada en 80 % de los casos, con toracotomías diferida luego de una segunda evaluación en 15 % y con toracotomía inmediata en 5 %.

Concluyeron que las complicaciones derivadas de la colocación de un tubo de tórax están influidas por: traumatismo cerrado, politraumatismo, admisión a la unidad de cuidados intensivos, asistencia respiratoria mecánica, colocación prehospitalaria del tubo, colocación por médico de urgencias o médico de especialidad no quirúrgica, uso de la técnica con trócar, colocación de múltiples tubos, colecciones líquidas no drenadas y uso de tubos de bajo calibre; el uso de antibióticos profilácticos disminuye la incidencia de empiema.

Por su parte, Zetina [15] (2010) en su estudio sobre la prevalencia de complicaciones en los pacientes con trauma torácico tratados con tubo endopleural, en la que revisó 81 expedientes, concluyó que las complicaciones presentadas por los pacientes fueron asociadas a la colocación en 100 %. El 3 % representó pacientes masculinos y el 3,7 % pacientes femeninos.

En el mismo orden de ideas, Díaz *et al,* [16] (2013) incluyeron a 152 pacientes con edad promedio de 29 años, de los cuales 42 pacientes presentaron complicaciones (27,6 %) sólo 14 pacientes requirieron un segundo drenaje pleural o una toracotomía abierta. y concluyeron en la investigación que la forma de colocación del tubo es un determinante estadísticamente importante en el desarrollo de complicaciones.

La propuesta fue la elaboración de un estudio prospectivo utilizando el ultrasonido como guía para la adecuada colocación del tubo de tórax y así identificar su utilidad en la disminución de complicaciones.

Una investigación realizada en Camerún por Chichom *et al.,* [17] (2014) bajo el título "Indicaciones y morbilidad de la toracostomía con tubo realizada para derrames pleurales libres traumáticos y no traumáticos en un entorno de bajos ingresos", reporta que la naturaleza de la lesión traumática no influye sobre la tasa de complicaciones de los tubos torácicos. Demostrando además que la complicación más común es dislocación del tubo y que la tasa de estas complicaciones disminuye mediante el entrenamiento adecuado del personal médico que realiza el procedimiento.

Un artículo de investigación titulado: "Análisis comprensivo de los traumatismos torácicos penetrantes atendidos en el Hospital Padre Hurtado de Santiago" realizado por Parra *et al,* [11] (2014) con 274 pacientes, de los cuales el 93,80 % fueron pacientes masculinos, reportó que un 12,15 % (30) de los pacientes presentó una complicación torácica y no hubo mortalidad en los mismos.

El drenaje pleural aislado fue el tratamiento más frecuente e incluso único tratamiento realizado a los pacientes que presentan un traumatismo torácico penetrante. La mayoría de los pacientes requirieron una cama básica y pocos días con drenaje pleural.

Concluyeron que un gran porcentaje de los pacientes recibió antibiótico profilaxis, asumiendo que la herida penetrante torácica es una herida sucia.

Un estudio publicado por Escobar *et al,* [18] (2014) en la Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador; denominado: “Complicaciones sistémicas y hemodinámicas en el trauma contuso - penetrante de tórax y la aplicación de protocolos estandarizados en los pacientes que ingresan al hospital general Dr. Enrique Garcés en el período de mayo 2012 a abril del 2013”, arrojó que el tratamiento de elección en el mayor número de pacientes fue antibiótico terapia y colocación de tubo torácico con optimo resultado y acorde al tratamiento requerido posterior al diagnóstico. El tratamiento quirúrgico solo se dio en 4 casos, demostrando eficacia al 100 %, sin fallecidos y evolución satisfactoria.

Araujo *et al,* [19] (2016) concluyeron que el drenaje torácico disminuye la morbimortalidad de pacientes en trauma, además de reducir futuras complicaciones. Fueron 112 pacientes 94 (84.3 %) del sexo masculino y 18 (22.9 %) del sexo femenino, con un rango de edad entre 14-65 años, con una edad media 30,9 años, con algún tipo de trauma torácico, que ameritaron inserción de tubo endotorácico para su resolución. [17]

En la investigación desarrollada por Lituma, [20] (2016) titulada “Complicaciones del avenamiento pleural en el trauma de tórax en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca. 2014”, con 80 pacientes, registró 25 % de complicaciones, siendo la más frecuente la conversión a toracotomía (por hemotórax coagulado) con el 45 %; enfisema subcutáneo con el 30 % y retiro accidental del tubo 25 %.

Como conclusión estimó que 1 de cada 4 pacientes sometido a avenamiento pleural presentó alguna complicación, el retiro accidental del tubo de tórax y el enfisema son prevenibles, mientras que la conversión a toracotomía al parecer depende de otros factores.

Marco teórico

Anatomía del tórax

El tórax contiene el corazón, los pulmones y grandes vasos y órganos o estructuras vasculares compartidas con la cavidad abdominal. Tiene forma ovoidea, con un extremo superior estrecho y un extremo inferior ancho, con la particularidad que ambos extremos están cortados oblicuamente: el superior, de delante y abajo hacia atrás y arriba y el inferior, en dirección contraria. (21)

La pared anterior, formada por el esternón, es más corta que la posterior, en cuya composición entra la columna vertebral, 12 vértebras, 10 pares de costillas articuladas a cartílagos y 2 flotantes. El anillo superior incluye el manubrio del esternón, las primeras costillas semicirculares y la columna vertebral. (22)

El ángulo de Louis es palpable permitiendo la identificación de la segunda costilla por la articulación con el esternón. Los músculos del tórax son: pectoral mayor y menor, serrato anterior, intercostales, subcostales y transverso. En la pared posterior están el trapecio, romboideos, elevador de la escápula, latísimo del dorso y serratos posteriores. En el plano profundo a los músculos intercostales están la vena, arteria y el nervio de cada espacio intercostal. (23)

Internamente la caja torácica está recubierta por la pleura parietal. El diafragma es el límite inferior de la cavidad torácica y separa ésta de la cavidad abdominal.

La pared torácica cumple un importante trabajo respiratorio. La adecuada ventilación y oxigenación dependen de la integridad de la pared torácica para cumplir con estas dos funciones.

Lesiones importantes de la pared torácica y disrupción de los músculos podrían llevar a lesiones de estructuras subyacentes: pulmones, corazón, grandes vasos y vísceras abdominales superiores. [23]

Trauma torácico

El trauma torácico es un cuadro clínico agudo provocado por una causa externa y súbita que afecta a la caja torácica, a su continente, o a ambos. Representa el 25 % de las muertes por trauma, ya que incluye caja torácica, corazón, pulmones y grandes vasos. El compromiso vital del paciente en trauma torácico está dado por: compromiso de la vía aérea, neumotórax y hemotórax, además de taponamiento cardiaco y lesiones vasculares. Es imprescindible el reconocimiento temprano de las lesiones y el manejo adecuado. [19]

Álvarez [24] afirma que el trauma es la tercera causa de muerte cuando se consideran todos los grupos etarios, y la primera causa entre 1 y 45 años. Es el responsable de 2 de cada tres muertes en niños y de 3 de 4 muertes en adultos.

Los traumatismos pueden ser penetrantes o cerrados. Los penetrantes, además de lesionar las estructuras anatómicas, ocasionan lesión secundaria dada por la disipación de energía, situación que se presenta en trauma por proyectiles de arma de fuego, y se encuentran directamente relacionados con la masa y la velocidad de los mismos.

Este fenómeno se da en heridas ocasionadas por armas de alta velocidad. Las heridas por armas cortopunzantes y por proyectiles de baja velocidad producen lesiones de tipo local. [25]

En la anamnesis y examen físico, la evaluación primaria y secundaria son fundamentales, pero puede ser difícil efectuarlas en casos de trauma grave, en que el paciente no se puede comunicar y requiere medidas inmediatas, o en pacientes que ingresan inconscientes o intubados, elementos importantes que es preciso considerar, porque pueden ocultar complicaciones.

En el trauma torácico siempre se deben considerar las normas del ATLS (del inglés Advanced Trauma Life Support), especialmente en el manejo inicial, que consiste en efectuar el ABC en forma rápida y dirigida. [26]

Complicaciones del trauma torácico

El trauma torácico incluye lesiones que pueden ir desde la pared torácica hasta el mediastino, teniendo fracturas costales, trauma torácico severo, lesión pleural (hemo y neumotórax) lesiones parenquimatosas, lesión esofágica, de grandes vasos, disrupción diafragmática, taponamiento cardiaco por hemotórax y lesiones cardiacas propias. El neumotórax es una de las complicaciones más frecuentes, con una incidencia estimada en 20 % en pacientes víctimas del trauma. En la mayoría de los casos el neumotórax puede ser manejado de forma segura y efectiva de forma conservadora con un tubo de tórax y generalmente se puede resolver en un corto periodo de tiempo. [27, 28]

La contusión y laceración pulmonar también son complicaciones comunes después de una lesión torácica. Las tasas de mortalidad reportadas asociadas con estas patologías van de 13 % a 40 %, pero un mayor riesgo parece estar asociado con edad avanzada, requisitos avanzados de transfusión y patrones de contusión más severos. [28]

Lesión traqueobronquial (TBI) es una rara entidad en trauma torácico, pero la presencia de estas lesiones después de mecanismos contundentes sugiere que importantes mecánicos las fuerzas estuvieron involucradas en la lesión. [29]

La identificación efectiva y la clasificación de estas lesiones es importante, ya que varios estudios retrospectivos han concluido que la reparación quirúrgica es generalmente es necesario para un mejor resultado.

Fracturas costales

Se deben a un traumatismo cerrado sobre la pared torácica, con una fuerza importante; sin embargo, a veces en los ancianos sólo se necesita una fuerza leve a moderada. Si ≥ 2 costillas adyacentes se fracturan en 2 lugares diferentes, las fracturas en cada costilla resultan en un tórax batiente. [30]

La enseñanza tradicional en la atención del trauma afirma que las fracturas costales más bajas están asociadas con la lesión de órganos sólidos abdominales. Esta noción se ha basado primariamente en anécdotas. [31]

Las guías del Current Advanced Trauma Life Support (ATLS) sugieren que, en los pacientes que se han diagnosticado fracturas de las costillas 9 a 12, se debería considerar un diagnóstico de lesión de órgano sólido, incluyendo el bazo, hígado y riñones.

La identificación de esas fracturas costales en la radiografía de tórax, debería guiar el examen físico del médico y dirigir el uso de procedimientos auxiliares de diagnóstico, tales como la tomografía computada (TC) torácica y abdominal. [32]

Tórax inestable

El tórax inestable se produce cuando hay al menos dos sitios de fractura en tres o más costillas consecutivas, lo que resulta en un segmento libre flotante de costillas y provoca inestabilidad en la coordinación de la pared torácica en su mecánica respiratoria. Se observa clínicamente cuando dos o más arcos costales contiguos se fracturan en dos o más trazos. En la inspiración, cuando el tórax normalmente se expande, este segmento ahora estará flotando libremente y puede hundirse en el tórax. Al vencimiento, la presión pleural positiva permitirá que este segmento flotante libre sobresalga, la llamada respiración paradójica. [33]

Los pacientes experimentarán dolor durante la respiración debido al movimiento de las costillas fracturadas; clínicamente los pacientes se tornan taquipneicos y con respiraciones rápidas y superficiales.

La hipoxia es común, pero esto generalmente se debe a la contusión pulmonar subyacente en lugar del propio segmento de mayales.

El tratamiento inicial incluye oxígeno suplementario y analgésicos apropiados; bloqueos nerviosos regionales (intercostales) o la epidural se puede utilizar en casos más severos. Actualmente se considera que el manejo es quirúrgico con fijación de los arcos costales con dispositivos diseñados para tal fin

Si la contusión pulmonar es severa y la oxigenación comprometida, la intubación y la ventilación pueden ser necesarias. El tórax inestable parece indicar una lesión pulmonar severa, aunque los jóvenes es menos probable que sufran fracturas costales que la población anciana. [25]

Trauma torácico severo (TTS)

Fractura de los tres primeros arcos costales, fractura de esternón y fractura de escápula, de forma individual o juntas, que sugieren trauma de alto impacto que coloca en riesgo de lesiones asociadas a la cabeza, cuello, médula espinal, pulmones y grandes vasos torácicos. [34]

Ottolino [34] evaluó 45 casos de TTS, demostrando que el 67% de las lesiones diagnosticadas corresponden a fracturas de los tres primeros arcos costales, aisladas o en conjunto. El 12 % de los casos corresponden a fracturas aisladas de esternón y el 7 % a fracturas aisladas de escápula. El 14% restante corresponden a la combinación de fracturas de estos elementos.

La fractura de los tres primeros arcos costales indica un traumatismo de gran intensidad, la fractura de la primera costilla se asocia a lesiones de los vasos subclavios, una fractura de primera costilla desplazada posterior o lateralmente tiene como consecuencia, una lesión de grandes vasos que debe ser descartada con una angiografía.

Las fracturas de esternón, se originan de un impacto directo sobre la pared anterior de la caja torácica producida en accidentes de tránsito, el hueso se fractura en forma transversal, en el cuerpo o manubrio, y pueden variar en severidad desde una fisura hasta la forma conminuta con superposición de los fragmentos.

Esto sugiere la posibilidad de contusión miocárdica. Los signos sugestivos de este tipo de fractura son:

- Dolor esternal espontáneo o a la inspiración forzada.
- Dolor esternal a la compresión.
- Dolos a la movilización de miembros superiores.
- Crepitación precordial.
- Estigmas de trauma torácico (cinturón de seguridad) [34]

Hemotórax

El hemotórax es sangre en el espacio pleural y es común después de un traumatismo torácico. Un hemotórax se clasifica por la cantidad de sangre en el espacio pleural; un hemotórax masivo es una colección de 1500 cc o más de sangre. Con acumulaciones rápidas de esta magnitud, los pacientes suelen ser hipotensores y taquicárdicos y a menudo requieren reanimación con volumen. Tiene una frecuencia del 36 al 85 %. Usualmente asociado a trauma abierto y a la presencia de neumotórax, caso en el cual el diagnóstico corresponde a un hemoneumotórax. [27]

Los sonidos de la respiración generalmente se disminuyen en el lado del hemotórax y en las últimas etapas puede haber desviación del mediastino y la tráquea del lado opuesto. El sangrado puede ser por laceraciones del parénquima pulmonar o de los vasos intercostales.

Signos y síntomas sugestivos de un hemotórax masivo:

- Paciente conmocionado: nivel alterado de conciencia, taquicárdico, taquipneico, hipotenso.
- Palidez.
- Abrasiones, heridas, lesiones en el lado afectado.
- Respiración asimétrica.
- colapso de los vasos del cuello por hipovolemia
- Ruidos respiratorios disminuidos en el lado afectado.
- Hiporesonancia a la percusión en el lado afectado.
- Pérdida continua de sangre a través del drenaje torácico.

En la revisión secundaria se encuentran las 8 ocultas, que son lesiones potencialmente fatales, las cuales pueden tener cierto grado de atraso diagnóstico. Inclusive, deben ser identificadas durante esta revisión. Estas son: ruptura esofágica, disrupción de aorta, lesión al árbol traqueobronquial, lesión cardiaca contusa, desgarro diafragmático, contusión pulmonar, neumotórax simple y hemotórax. (35)

El tratamiento consiste en el manejo del shock, descompresión de la cavidad torácica con un tubo de toracotomía, y luego de una rápida estabilización se lleva a cirugía. (36)

Neumotórax

Es la colección de aire en el espacio pleural, este puede ingresar a la cavidad pleural de afuera hacia adentro y de adentro hacia afuera. Estos pueden ser lo suficientemente pequeños para que no puedan detectarse en una radiografía de tórax de rutina, sino que solo se detecten en una TC posterior o tan grandes que colapsen todo el pulmón. La ventilación efectiva y el intercambio gaseoso se ven afectado y el paciente se tornará hipóxico. (27)

En el trauma pueden existir los dos mecanismos, el mecanismo de afuera hacia adentro (toracotomía traumática o hemotórax abierto) o un mecanismo de adentro hacia afuera por lesión del parénquima pulmonar (neumotórax cerrado).

El neumotórax abierto ocurre cuando se produce una conexión entre el aire exterior y el espacio interpleural. Puede deberse a entrada directa de aire desde el exterior a la cavidad pleural, o a través de una herida penetrante. Otro mecanismo es la lesión directa de la pleura visceral, que permite la salida de aire desde los alvéolos (33)

Signos y síntomas sugestivos de un neumotórax abierto:

- Herida en la pared torácica con o sin traumatopnea
- Dificultad respiratoria
- Taquicardia, taquipnea
- Ansiedad
- Respiración asimétrica

- Ruidos respiratorios disminuidos en el lado afectado
- Hiperresonancia en la percusión del lado afectado.

En el trauma cerrado no existe la comunicación entre el espacio pleural con el exterior, generalmente se encuentra en accidentes de tránsito, como componente de un paciente politraumatizado, lesiones por aplastamiento, caídas de altura. (36)

Un neumotórax a tensión puede surgir a partir de dos mecanismos, en uno, una lesión en el pulmón permite que el aire pase en la cavidad pleural en la inspiración a través de un agujero en la superficie del pulmón, pero al expirar la lesión actúa como una válvula unidireccional y así el aire permanece en el espacio pleural y no puede ser vencido. En el otro, un paciente con un simple neumotórax o barotrauma, al pulmón se coloca en la ventilación con presión positiva. (37)

En este caso, el aire es forzado bajo presión hacia el espacio pleural. En cualquiera de los mecanismos, en el transcurso de unos minutos, el aire en el espacio pleural empuja el corazón y las estructuras mediastínicas hacia el lado opuesto, comprimiendo el pulmón contralateral. La hipoxia resulta tanto del pulmón colapsado en el lado afectado, pero también la compresión del pulmón contralateral; además, la disminución del retorno venoso a partir de la presión intratorácica aumentada drásticamente y la presión sobre las paredes delgadas de las aurículas causa una disminución en el gasto cardíaco que eventualmente precipita el paro cardíaco y la muerte. (37)

Signos y síntomas sugestivos de neumotórax a tensión:

- Paciente ansioso y agitado
- Dificultad respiratoria
- Taquicardia
- Respiración asimétrica.
- Ausencia de ruidos respiratorios en el lado afectado.
- Hiperresonancia (sonidos agudos) en la percusión del lado afectado.
- Ingurgitación yugular.

- Puede haber desviación de la tráquea, hacia el lado no afectado.
- Inestabilidad hemodinámica por falla de retorno venoso.

El tratamiento del neumotórax tiene por objetivo la extracción del aire de la cavidad pleural y en lograr la expansión del pulmón y el adosamiento de la pleural parietal y visceral. [34]

Contusión pulmonar (CP)

Es causa frecuente de complicaciones severas y muerte en los traumatismos de tórax. Es la espada de Damocles en el manejo de este tipo de traumatismos, desde el mismo momento de la recepción es el reconocer la existencia de cada una y a la vez todas las lesiones como tales y en su verdadera magnitud. Ha ocurrido con demasiada frecuencia que el no reconocimiento de una lesión (oculta o disimulada por otra), sea la causa más importante en el mal resultado y la muerte del paciente. La única o más importante metodología para evitar el error por omisión, al que se está tan expuesto en los servicios de urgencia, es someterse a una sistematización predeterminada. [38]

Es posible describirla como una zona de tejido pulmonar que como consecuencia de una injuria reciente se produce una lesión del parénquima que se caracteriza por colapso alveolar múltiple y progresivo y una consecuente área de consolidación pulmonar.

Esta zona de contusión pulmonar presenta un sustrato patomorfológico de hemorragia del parénquima, seguido de edema intersticial y alveolar, que a su vez se acompaña de una alteración severa del sistema surfactante, responsable por lo menos en parte del colapso alveolar.

La consecuencia sistémica se expresa por un cuadro de hipoxia progresiva que se manifiesta por un desequilibrio de la relación ventilación/perfusión. [39-41]

Trabajos de investigación sugieren con poca claridad que los neutrófilos (PMNs) y/o las prostaglandinas podrían mediar en la falla respiratoria progresiva consecutiva a la contusión pulmonar severa. Se han reconocido también en el traumatismo de tórax mediadores humorales que son responsables de inducir o generar alteraciones en la función cardiaca. Se describe como frecuente en la CP un trastorno oculto del miocardio, aun sin contusión cardiaca, que pudiera tener un papel importante en la progresión a la falla cardiorrespiratoria que suele ocurrir en la CP. (41-43)

En principio se debe tener en cuenta que si es posible determinar el shunt intrapulmonar o bien determinar y medir el espacio consolidado o fisiológicamente muerto del pulmón afectado es posible determinar la severidad de la contusión. La contusión pulmonar genera un grado variable de hipoxemia relacionado con la cantidad de parénquima comprometido. El grado de hipoxemia está determinado por la relación entre la presión parcial de oxígeno arterial con la concentración de oxígeno inspirado. La alteración que se detecta realizando dosajes al ingreso y a intervalos de horas o días subsiguientes es directamente proporcional al volumen de parénquima pulmonar comprometido. (44-46)

Las complicaciones más frecuentes son el distrés respiratorio no reversible y la neumonía por infección secundaria. A pesar de que se reconoce lo complejo de los mecanismos fisiopatológicos, para el tratamiento se debe considerar que la falla respiratoria aguda y las complicaciones se sustentan en una dificultad de oxigenación generada por un shunt intrapulmonar por conjunto de alvéolos cerrados a la ventilación y espacios muertos funcionales. La estrategia del tratamiento ventilatorio estará dirigida a la reducción de las áreas no ventiladas precozmente. (47

Lesión de árbol traqueo bronquial

Estas lesiones se están reconociendo ahora con bastante más frecuencia, a causa de la incidencia creciente de accidentes automovilísticos, y además la mayor parte de los centros de atención de traumatizados con sus sistemas de transporte rápido permiten que lleguen más pacientes vivos al hospital.

La lesión en la tráquea o bronquios mayores es una condición inusual y potencialmente mortal que a menudo se pasa por alto. [48]

La mayoría de estas lesiones ocurren dentro de 1 pulgada (2.54 cm) de la carina. Los pacientes con esta lesión mueren en la escena. Los que llegan al hospital con vida tienen una alta tasa de mortalidad por lesiones asociadas o retrasos en el diagnóstico de la lesión de las vías respiratorias. [32]

Pueden ser de dos tipos principales:

1. Lesiones traqueobronquiales por contusión: se localizan con mayor frecuencia en los bronquios fuentes, cerca de la carina.

2. Lesiones traqueobronquiales por heridas penetrantes: se localizan en la tráquea cervical. [49]

Estos pacientes suelen presentar hemoptisis, enfisema subcutáneo o neumotórax a tensión. La expansión incompleta del pulmón después de la colocación de un tubo torácico sugiere una lesión traqueobronquial, y la colocación de más de un tubo torácico a menudo es necesaria para superar una importante fuga de aire. La broncoscopia confirma el diagnóstico. [49]

Las lesiones suelen ser difíciles debido a la distorsión anatómica del hematoma paratraqueal, las lesiones orofaríngeas asociadas y / o la lesión traqueobronquial en sí.

Lesión cardiaca

Esta lesión es hoy día, responsable de una gran cantidad de muertes, principalmente entre la gente joven, y representa en algunos países una de las primeras causas de mortalidad en esta población. [50]

Durante mucho tiempo se sabía que el traumatismo cardíaco llevaba irremediablemente a la muerte, ante la imposibilidad de actuar sobre el corazón. Cualquier actuación quirúrgica sobre el corazón podía catalogarse como un acto poco menos que deshonroso.

Dentro del contexto general de los traumatismos cardíacos, se consideran dos grupos que, por su mecanismo de acción, manifestaciones clínicas, métodos diagnósticos y enfoque terapéutico, están completamente diferenciados:

- Traumatismos cardíacos cerrados: sin solución de continuidad con el exterior. La incidencia de daño cardíaco en el traumatismo torácico cerrado se ha cifrado en torno al 10-16%. La etiología más frecuente del traumatismo cardíaco cerrado es el accidente de tráfico, pero también puede ser una consecuencia de caídas de altura, agresión física o por la práctica de deportes de riesgo. [51]

- Traumatismos cardíacos abiertos: también denominados heridas penetrantes cardíacas. La causa más común de traumatismo cardíaco abierto es la herida por arma blanca o arma de fuego, En este grupo también se engloban todas las lesiones originadas en el corazón por cateterización de sus cavidades o arterias, implantación de marcapasos, colocación de drenajes torácicos, instauración de cardioplejía retrógrada a través del seno coronario y que ocasionalmente originan accidentes con perforaciones de diversas estructuras. En algún caso son secundarios a perforación costal o esternal. [52, 53]

Taponamiento cardiaco

Las lesiones por trauma cerrado también pueden encontrarse acumulación de sangre en la cavidad pericárdica. Dada la acumulación de sangre en el saco pericárdico, una cavidad virtualmente inexpandible, aumenta la presión intracavitaria, restringiendo el llenado ventricular diastólico y la perfusión coronaria. Los signos de taponamiento son ingurgitación venosa, hipotensión y velamiento de los ruidos cardiacos, que constituyen la denominada tríada de Beck que solo se encuentra presente en el 30 % - 65 % de los casos. [54]

La liberación del taponamiento debe hacerse a través de toracotomía (pericardiotomía) y no de pericardiocentesis, debido a la alta posibilidad de resultados positivos falsos y negativos falsos, además de lesiones iatrogénicas secundarias. (54)

La respuesta compensatoria a un taponamiento pericárdico importante comprende el aumento de la estimulación adrenérgica y la supresión parasimpática, que producen taquicardia y un aumento de la contractilidad y pueden mantener el gasto cardiaco y la presión arterial durante un tiempo. Los pacientes incapaces de reaccionar con una respuesta adrenérgica normal (p. ej., los que reciben fármacos Beta bloqueantes) son más susceptibles a los efectos de un taponamiento o derrame pericárdico. (55)

La presión pericárdica elevada ejerce su efecto principalmente obstaculizando el llenado del corazón derecho, con gran parte del efecto sobre el lado izquierdo del corazón debido a un llenado incompleto secundario.

La presentación clínica depende del tiempo que dura el líquido o fluido en el pericardio en acumularse. Basado en el tiempo se presentan dos tipos: el taponamiento cardiaco agudo y subagudo. El taponamiento pericárdico agudo, se desarrolla en minutos, puede ser debido al trauma, ruptura del corazón o la aorta, o complicación de un procedimiento diagnóstico o terapéutico. Generalmente se genera un shock cardiogénico, con hipotensión, frialdad distal, cianosis periférica y bajo gasto urinario; que requiere de forma urgente la liberación de la presión pericárdica. (56)

El diagnóstico de un taponamiento cardiaco se realiza basado en los hallazgos del examen físico e historia clínica, como dolor torácico, síncope, disnea o taquipnea, hipotensión, taquicardia, edema periférico, presión venosa yugular elevada y pulso paradójico. Estos signos y síntomas asociados con cambios en ecocardiograma como derrame pericárdico, evidencia de colapso de cámaras cardiacas, variación de flujo, dilatación de vena cava inferior; es consistente y muy sugestivo de taponamiento cardiaco. (57)

El tratamiento definitivo del taponamiento cardiaco se consigue removiendo el líquido pericárdico, logrando así liberar la presión intrapericárdica y mejorando el estado hemodinámico. La decisión de drenar el líquido pericárdico depende de su evaluación clínica, hallazgos ecocardiográficos y el riesgo del procedimiento.

Lesión esofágica

Es una de las más graves del tubo digestivo. El esófago es un órgano con motilidad, pero sin capacidad absortiva, con una importante capa mucosa que aísla la flora bacteriana de la boca y del tubo digestivo superior del mediastino. La incidencia de las perforaciones esofágicas ha aumentado, y su etiología ha cambiado, siendo más frecuentes, en la actualidad, las traumáticas y las iatrogénicas. La razón es el gran aumento de los métodos diagnósticos y terapéuticos endoscópicos. (58)

Las secundarias a traumatismo abierto son más frecuentes en el cuello donde no existe la protección de la caja torácica y están asociadas a lesiones vasculares o de la vía aérea que provocan una alta morbimortalidad. La perforación por trauma cerrado es rara y se debe generalmente a accidentes automovilísticos.

La clínica depende de la etiología, de la localización y del tiempo transcurrido desde la perforación y el diagnóstico. El diagnóstico comienza con el alto índice de sospecha. El dolor es el síntoma más importante, suele ser intenso, continuo, y aumenta con la deglución se puede exagerar a la palpación del cuello, las fosas supraclaviculares y el epigastrio; puede referirse como interescapular. Puede haber disfagia u odinofagia. Se ha descrito la hematemesis, pero es más frecuente la salivación sanguinolenta. El enfisema subcutáneo en el cuello es de aparición variable y eventualmente progresivo. (59)

Los síntomas respiratorios dependerán del compromiso pleural. El deterioro general, con signos de sepsis se instala rápidamente. En las perforaciones cervicales es frecuente el dolor y se agregan odinofagia, enfisema y cambios de la voz.

Las perforaciones torácicas evolucionan rápidamente con hiperdinamia (taquicardia, taquipnea) fiebre y luego leucocitosis, secundarias a la sepsis por mediastinitis. Las perforaciones abdominales se inician como una víscera hueca perforada.

En la radiografía de cuello se puede encontrar enfisema subcutáneo, o la presencia de aire retro faríngeo.

En la radiografía de tórax frente y perfil se descartará la presencia de neumomediastino, neumotórax, derramen pleural, enfisema subcutáneo o cuerpo extraño. El compromiso pleural es más frecuente del lado izquierdo que del derecho (80 vs. 20 %).

Actualmente se acepta una actitud expectante solo en aquellos pacientes en los que no se demuestre una perforación total, que no presenten signos y síntomas de sepsis sistémica, en los que la perforación esté bien contenida, que no tengan obstrucción distal o una enfermedad esofágica maligna y que la lesión no sea abdominal.

El tratamiento médico incluye:

- Ingreso a terapia intensiva.
- Prohibición de ingesta oral.
- Nutrición parenteral.
- Antibioticoterapia adecuada.
- Aspiración nasogástrica.
- Bloqueo de la secreción digestiva.
- Analgesia.

Las posibilidades de tratamiento quirúrgico de los traumatismos de esófago, son múltiples; depende de la localización de la perforación de la magnitud de la misma y de la patología subyacente. Las posibilidades son:

- Drenaje,
- Reparación primaria,
- Exclusión

- Resección con reconstrucción.

La mortalidad global sigue siendo alta, entre el 15 y el 30 %; correspondiendo el índice mayor a la ruptura espontánea con un 60%. Las más benignas son las cervicales. [59]

Lesión diafragmática

Los traumatismos cerrados que provocan rupturas del diafragma son en la gran mayoría de los casos provocados por accidentes de tránsito en los que hubo colisión de vehículos, Boulanger, [62] encuentra sobre un total de 80 pacientes con rupturas diafragmáticas por traumatismo cerrado, que el 86 % fue secundaria a colisión de vehículos a alta velocidad. [60-62]

Pagliarello, [63] realiza un hallazgo similar, y sobre un total de 29 pacientes con lesión diafragmática, encuentra que en la causa del accidente fue la colisión de vehículos. Otras causas, como arrollamiento, caídas de altura y las agresiones son excepcionales. Las lesiones penetrantes del diafragma son fundamentalmente secundarias a dos causas, las heridas por arma de fuego y por arma blanca.

Lenriot, [64] plantea dos mecanismos distintos que provocarían la lesión del diafragma:

- Hipertensión abdominal brusca, secundaria a aplastamiento o desaceleración grave, que llevaría a que se multiplique por diez o más veces la presión intrabdominal, especialmente si el accidentado contiene la respiración y contrae la pared abdominal en el momento del impacto.
- Aplastamiento de la base del tórax, secundaria a impacto directo con hundimiento lateral de la parrilla costal, que conlleva el desgarro de las inserciones costales del diafragma, e incluso a la ruptura transversal de la cúpula diafragmática.

En las heridas de bala, ambos hemidiafragmas se lesionan con igual frecuencia, sin embargo, en caso de herida por arma blanca, existe un predominio de las lesiones del hemidiafragma izquierdo, debido a que el agresor es habitualmente diestro.

Se debe sospechar siempre la lesión diafragmática, en toda herida penetrante del sector toracoabdominal. [60, 61,63].

Por otra parte, una vez que se produce la solución de continuidad a nivel del diafragma, la brecha no cicatriza de forma espontánea, y en la gran mayoría de los casos tarde o temprano se produce la migración de las vísceras abdominales a la cavidad pleural. Las lesiones torácicas asociadas, se presentan hasta en el 90 % de los casos. Las fracturas costales son las más frecuentes, con una incidencia del 50 % al 70 %, siendo generalmente múltiples, El volet costal está presente en el 10% a 20 % de los casos. Hemotórax, neumotórax o hemoneumotórax, se presentan asociados en el 35% a 75% de los casos. [62, 64],

Las contusiones pulmonares tienen una incidencia del 15 % al 25 %. La ruptura de la aorta torácica no es infrecuente, con una incidencia del 3 % al 10 %, generalmente se ve asociada con rupturas diafragmáticas por traumatismo anterior, en el que el mecanismo de lesión predominante es la desaceleración. [62, 64],

El diagnóstico de lesión diafragmática, raramente es evidente y habitualmente se presenta como un verdadero desafío diagnóstico para el cirujano de trauma, por lo que es válido decir que el diagnóstico de esta entidad requiere de un alto índice de sospecha. Los hallazgos radiológicos, en las heridas diafragmáticas, varían desde estudios normales hasta otros francamente patológicos y sugestivos de lesión diafragmática. La visualización de la sonda nasogástrica en el hemitórax izquierdo es un signo patognomónico de ruptura diafragmática izquierda con herniación gástrica. [61]

Los procedimientos mínimamente invasivos, permiten una adecuada visualización del diafragma sin la necesidad de una cirugía abierta.

La obligación de excluir una lesión diafragmática es el principal concepto que se debe enfatizar. Dado la baja sensibilidad de la clínica y los procedimientos radiológicos, se recomienda una política agresiva para diagnosticar estas lesiones y evitar complicaciones futuras. [65]

Tratamiento trauma torácico

Drenaje torácico

Este procedimiento consiste en la introducción o colocación de un tubo de drenaje en

la cavidad pleural a través de la caja torácica por un espacio intercostal, con fines terapéuticos: eliminando o previniendo la acumulación de aire y de líquido en el interior. Este procedimiento también es conocido como toracostomía. [66-68]

López [69] menciona que se trata de un procedimiento que consiste en la realización de una abertura en la pared del tórax para introducir un tubo en la cavidad pleural para extraer el contenido anómalo.

Díaz *et al.,* [70] plantearon que las indicaciones para el uso de avenamiento pleural son variadas, el principal uso de este procedimiento fue el trauma penetrante de tórax, también afirmaron que sus indicaciones absolutas son: neumotórax (abierto o cerrado; simple o a tensión), hemotórax y hemoneumotórax; las indicaciones relativas son:

Derrame pleural (hidrotórax, quilotórax, empiema y hemotórax), pacientes con trauma torácico penetrante que están intubados o con fracturas costales y datos clínicos de compromiso pulmonar bilateral, también se debe considerar para aquellos pacientes con riesgo de neumotórax que van a ser transportados vía aérea. A menos que se sospeche de neumotórax a tensión, en la mayoría de los casos de pacientes con traumatismo torácico es apropiado esperar a tener radiografías de tórax, anteroposterior y lateral, antes de proceder a la colocación de una sonda pleural.

La técnica según la guía para la práctica de toracotomía es la siguiente:

- Infiltración a nivel local con un anestésico de uso regular pudiendo ser lidocaína.

- Incisión transversal de 2 cm de longitud ligeramente por debajo del nivel escogido para que el tubo quede en una posición levemente oblicua a través de la pared del tórax y con ello evitar escapes alrededor del tubo.

- Se escoge el calibre del tubo y se determina la longitud del segmento que debe ser introducido a la cavidad torácica, marcando tal nivel con una ligadura de seda o con una pinza hemostática colocada sobre el tubo. Utilizando una pinza hemostática se abre y se diseca el espacio subcutáneo; se explora la región con el dedo para ubicar el borde superior de la costilla que marca el límite inferior del espacio intercostal, disecando con una pinza hemostática de tamaño adecuado para el calibre del tubo escogido.

- La penetración del espacio intercostal puede también ser efectuada por medio de un trócar de calibre suficiente para dar cabida, una vez en la cavidad pleural, al tubo escogido. La técnica digital es más segura en cuanto a evitar una lesión del pulmón. [71]

- Se introduce el tubo seleccionado para drenar líquido y de calibre menor para drenaje de aire) por medio de una pinza hemostática (Kelly o Rochester, según su tamaño) o a través del trócar, dirigiéndolo en sentido cefálico con una angulación oblicua de unos 35°, y se avanza dentro de la cavidad torácica hasta la longitud previamente determinada.

- Se cierra la incisión alrededor del tubo, utilizando suturas a los lados del tubo, o una sutura de tipo colchonero. Se asegura el tubo a la pared del tórax mediante suturas, de suficiente profundidad, de material no absorbible (seda o nylon, calibre 0 a 2-0) y se coloca una gasa impregnada en vaselina para sellar cualquier escape**.** [34]

- Se conecta el tubo de tórax a un sistema que devuelva la presión negativa al espacio pleural, tal como una botella con trampa de agua; pleur- evac ®

Complicaciones del drenaje torácico

Las complicaciones, según Tapias *et al.,* [2] pueden clasificarse de la siguiente manera:

1. Por inserción

2. Posicionales

3. Infecciosas.

Las causas técnicas incluyen la mala posición del tubo, bloqueo del flujo, lesiones nerviosas, lesiones cardíacas y vasculares, perforación diafragmática, lesiones esofágicas, fístulas, hernia a través del sitio de inserción, quilotórax y arritmias cardíacas. [72]

Ottolino [34], divide las complicaciones de la siguiente manera:

- Durante el procedimiento: Lesión en pulmón, esófago o corazón, sobre todo cuando se utiliza el guiador del tubo y no se palpa digitalmente el espacio pleural.Perforación diafragmática: esto ocurre cuando no se toma en consideración las líneas de referencia anatómicas para el nivel de inserción del tubo.
  Hemorragia de una arteria intercostal: al colocar el tubo en el borde inferior de la costilla superior existe el riesgo de lesión de los vasos intercostales.

- Posterior al procedimiento: Infeccion en el sitio de inserción del tubo y/o de la Cavidad pleural.
- Hemotórax retenido: corresponde a la sangre no evacuada de la cavidad pleural luego de la colocación de un drenaje torácico.

- Neumotórax persistente: tomando en consideración el sentido estricto de la definición que es la permanencia del neumotórax por más de 5 días.

Hernández *et al* [73] plantean que otras complicaciones son:

Hemorragia local por lesión de vasos intercostales en casos donde no haya sospecha de hemotórax que justifique la pérdida hemática.

Edema pulmonar unilateral por evacuación excesivamente rápida de un derrame importante o neumotórax a tensión. (edema de reexpansión)

Empiema, infección bacteriana secundaria a: arma contaminada, proceso infeccioso básico del paciente, asepsia y antisepsia inadecuada al momento de la colocación del tubo y prolongación en el tiempo del tubo de tórax como cuerpo extraño intrapleural.

Enfisema subcutáneo: El enfisema subcutáneo después de la inserción del tubo torácico se asocia más comúnmente con el trauma, fístula broncopleural, neumotórax grandes y bilaterales, y la ventilación mecánica o a la salida de una fenestra del tubo que permita el paso de aire.

Existe una asociación establecida con el drenaje prolongado, mala colocación del tubo, obstrucción de la sonda y un mayor número de tubos de tórax. Es el resultado de una mayor longitud de la estancia hospitalaria y aumento de la mortalidad. [73]

Objetivo general

Identificar las complicaciones asociadas a los drenajes torácicos con tubo de tórax, de pacientes víctimas de trauma, hospitalizados en los servicios de cirugía del Hospital Dr. Domingo Luciani, desde el 1 de enero de 2014 al 31 de diciembre de 2017.

Objetivos específicos

1. Registrar los traumas torácicos cerrados y penetrantes de pacientes que ingresaron y ameritaron la colocación de tubo de tórax en el Hospital Dr. Domingo Luciani entre enero de 2014 y diciembre de 2017, según edad y sexo.
2. Registrar el tipo de lesión, y la indicación para la colocación del tubo de tórax.
3. Identificar las complicaciones inherentes a la colocación del tubo de tórax y al manejo de la toracotomía.
4. Cuantificar pacientes que ameritaron una resolución quirúrgica definitiva por las complicaciones.
5. Relacionar el tipo de trauma con la complicación asociada al drenaje.
6. Describir las causas prevenibles de las complicaciones asociadas a la colocación del tubo de tórax.

Aspectos éticos

Para el desarrollo del estudio, se cumplió con la aprobación del comité de ética del hospital, según las normas del manual de elaboración de trabajos de grados de la Universidad Central de Venezuela, respetando también los principios éticos contenidos en la declaración de Helsinki. [74, 75]

Estos principios están contenidos en el trabajo de la siguiente manera:

- El respeto por las personas o autonomía: Se tomaron los datos sin publicar datos personales.
- El de beneficencia: los resultados se basaron en el beneficio de los pacientes.
- No maleficencia: No se manipularon los datos, ni se enfocó en beneficio solo de los investigadores haciendo daño a pacientes.
- El de justicia: a todos se les ofreció el derecho a participar.

El presente trabajo es del tipo retrospectivo, por lo que no se atendió directamente a los pacientes, sino se obtuvieron los datos por revisión de historias, por lo que no se presenta consentimiento informado, sin embargo, los estudios basados en registros médicos, bases de datos, material de archivo, deben cumplir con las normas básicas de poseer solidez científica, respetar principios de autoría, y aspectos de confidencialidad.

MÉTODOS

Tipo de estudio

El tipo de investigación de la investigación es descriptivo, retrospectivo en un trabajo de campo clínico de corte transversal.

Población y muestra

La población objeto de estudio estuvo conformada por todos los pacientes que ingresaron a la Unidad de Politraumatizados del Hospital Dr. Domingo Luciani, víctimas de trauma torácico, desde 1 de enero de 2014 al 31 de diciembre de 2017.

Se ejecutó un muestreo de tipo no probabilístico intencional, que generó una muestra inicial de 227 de los cuales al revisar toda la información y concatenar con las variables e indicadores, sólo se tomaron los datos de 59 pacientes, según los criterios para la selección de los pacientes:

Historias no encontradas: 85

Diagnóstico no corresponde con número de historia: 34

Historias con datos incompletos: 28

Pacientes referidos: 1

Tubos de tórax extrainstitucionales: 20

Total de pacientes incluidos: 59

Criterios de inclusión

- Pacientes que ingresaron a la UPT con trauma torácico cerrado o penetrante entre el 1 enero de 2014 y 31 de diciembre de 2017.
- Pacientes a quienes posterior a su ingreso fue colocado tubo de tórax para manejo de la lesión torácica, bien sea a su ingreso o en los subsiguientes días.

- Pacientes que, posterior a la colocación de tubo de tórax por etiología traumática fueron manejados en un servicio de cirugía en el Hospital Dr. Domingo Luciani.

- Pacientes mayores de 12 años de edad masculinos y femeninos.

- Pacientes que, una vez colocado el tubo de tórax para manejo de la patología traumática, presentaron alguna complicación inherente al tubo de tórax.

- Pacientes laparatomizados con lesión diafragmática

Criterios de exclusión

- Pacientes que hayan sido referidos de otro centro asistencial, con tubos de tórax colocados de forma extrahospitalarias.

- Datos incompletos en las historias médicas.

- Pacientes con trauma torácico cuyo manejo haya sido médico (sin tubo de tórax)

Procedimiento

Se solicitó autorización en el Hospital Dr. Domingo Luciani para efectuar una revisión sistemática de las historias clínicas de los años 2014 al 2017. Una vez obtenido el permiso, se seleccionaron los pacientes según los criterios de inclusión y exclusión.

Luego, se clasificaron los pacientes por edad y sexo, el tipo de trauma, diagnóstico de ingreso, complicaciones asociadas, tiempo transcurrido entre la colocación del tubo de tórax y la complicación, método de diagnóstico de la complicación y resolución de la complicación.

Se observaron y registraron en un instrumento diseñado para tal fin, los hallazgos en las reintervenciones de los pacientes. Los resultados se graficaron.

Tratamiento estadístico adecuado

Se utilizó la técnica de estadística descriptiva, una vez obtenido los datos de los pacientes, se ejecutó el análisis de los datos cuantitativos en forma de media, con desviación estándar para los datos demográficos de los pacientes, así como para relacionar el tiempo transcurrido y la frecuencia de las reintervenciones entre otras variables.

Los datos cualitativos se analizaron y se presentaron en forma de porcentaje e histograma de barras. Se compararon las variables verificando lo planteado en cada objetivo específico. La frecuencia de las reintervenciones entre el año 2014 y 2017 se representaron con un gráfico de líneas mostrando el lapso y las características estudiadas. Se utilizó una emulación del programa estadístico SPSS con el programa EXCEL de Windows y finalmente se presentan los resultados, discusión y conclusiones del estudio.

Recursos humanos y materiales

Se contó como recurso humano el equipo de médicos residentes del departamento de cirugía general del Hospital Dr. Domingo Luciani, el personal del departamento de registros médicos, la investigadora y el tutor.

Los recursos materiales que se utilizaron se presentan a continuación:

- Historias médicas del archivo del Hospital Dr. Domingo Luciani
- Instrumento de recolección de datos.
- Computador con sistema operativo Windows 2013.
- ½ Resma de hojas carta.
- Materiales de encuadernación, como acetato espiral de plástico
- Libros técnicos.
- Investigaciones relacionadas en Venezuela.

RESULTADOS

Para el registro de traumas torácicos cerrados y penetrantes se efectuó una revisión de los 59 pacientes atendidos. Las edades de dichos pacientes tuvieron un promedio de 28,4 años, de los cuales 33,8 % están entre 21 a 30 años y 30,5 % entre 15 a 20 años, con una mayoría representada en un 86,4% de pacientes masculinos. De los cuales se observó que el 86 % (51 pacientes) presentó trauma torácico penetrante y un 12 % (7 pacientes) presentó trauma torácico cerrado y 1 paciente con trauma mixto, representando 2 %. Gráficos 1 y 2. (Anexo 2)

De estos pacientes, fueron ingresados con diagnóstico de trauma torácico penetrante por arma de fuego un 42 % (22 pacientes) y por arma blanca un 58 % (30 pacientes). Gráfico 3. (Anexo 3)

Al relacionar estas variables con todas las fuentes de lesiones, el trauma torácico cerrado representó un 12 %, el mixto fue sólo un 2 %, el trauma torácico por arma blanca fue el de mayor frecuencia con un 51 %. Gráfico 4. (Anexo 3)

Los pacientes en su mayoría presentaron en un 67,7 % (40 pacientes) lesiones tipo: hemoneumotórax, seguidos por un 23,7 % (14 pacientes) neumotórax. Las demás lesiones registradas fueron en menor porcentaje, disrupción diafragmática, contusión pulmonar, hemotórax, fracturas costales, trauma torácico severo, hemopericardio y lesión cardíaca. Gráfico 5 (Anexo 4)

Por otra parte, se destaca que la colocación del tubo torácico al ingreso corresponde al 96 %, seguido de un 2 % con la colocación del tubo posterior al ingreso y otro 2 % durante la laparotomía. Gráfico 6 (Anexo 5)

En cuanto a las complicaciones, sólo se reportaron 11 complicaciones de 59 pacientes atendidos, siendo un 18,6 % del total de pacientes, dichas complicaciones son las siguientes: neumotórax persistente, derrame pleural persistente, enfisema subcutáneo y mala posición del tubo. Gráfico 7 (Anexo 6)

Estos 11 pacientes ameritaron resolución no quirúrgica definitiva por las complicaciones, de estos pacientes, a 6 se les aplicó succión continua; 3 requirieron recolocación del tubo y a 2 se les realizó toracocentesis evacuatoria.

Es importante resaltar que las causas de resolución quirúrgica en 3 pacientes fueron por complicaciones del trauma y ninguno por el drenaje torácico. Gráfico 9. (Anexo 8)

El trauma penetrante por arma de fuego tuvo las siguientes complicaciones: mala posición de tubo (1,6 %), derrame pleural persistente (3,3 %), neumotórax persistente (6,7 %). En cuanto al trauma penetrante por arma blanca, se observó que las complicaciones asociadas fueron enfisema subcutáneo (1,6 %), y neumotórax persistente (1,6 %). Gráfico 10. (Anexo 9)

DISCUSIÓN

En los resultados de este trabajo se puede observar que asemeja con el de Ahumada *et al*, [13] el de Cancino *et al,* [14] el de Parra *et al,* [11] y Araujo *et al,* [19] en cuanto que la mayoría de los pacientes afectados son del género masculino. En cuanto a las edades, no coincidió con el trabajo antes mencionado, debido a que el rango de edades de Ahumada *et al*, [13] es entre 41 y 50 como mayormente afectado y en este fue entre 21 y 30 años, sin embargo a pesar que el rango de Cancino *et al,*[14] estuvo entre 15 a 80 años el promedio de edad fue de 26,5 y en este trabajo fue de 28,4 años, al igual que Díaz *et al,* [16] con un promedio de 29 años y Araujo *et al,* [19] con un promedio de 30 años.

Con respecto al tipo de trauma, debido al planteamiento de Ahumada *et al*, [13] en cuanto a las causas de ingreso a las salas de emergencias de los hospitales venezolanos, por el elevado índice de violencia que se refleja en la sociedad venezolana, coincide con el 88 % (52 pacientes) con trauma torácico penetrante debido a heridas por armas blancas y de fuego. También Campbell *et al*, [52] y Panos *et al*, [53] explican que la causa más común de traumatismo cardíaco abierto es la herida por arma blanca o arma de fuego.

Cancino *et al,* [14] trabajaron con hemotórax masivo siendo ésta la mitad de los ingresos, en este caso, correspondió a un 5 % de los ingresos. Por su parte Cortéz y Cobo, [27, 28] determinaron que el neumotórax es una de las complicaciones más frecuentes, con una incidencia estimada en 20 % en pacientes víctimas del trauma, siendo en este estudio el segundo más frecuente con un 23,7 % de los ingresos. Se resalta que en este trabajo el 67,7 % fueron pacientes con hemoneumotórax.

Las complicaciones registradas, solo fueron 11, correspondiendo a un 18,6 % de la totalidad de la muestra. Cancino *et al,* [14] sólo reportaron un 36 % de complicaciones, al igual que Zetina [15] quien registró 6,7 % complicaciones por colocación de tubo endopleural de 81 expedientes.

Coincidió con los resultados de Escobar *et al,* [18] quienes reportaron solo 4 casos después de la colocación de tubo torácico con evolución satisfactoria. Es importante destacar que, como Chichom *et al.,* [17] las complicaciones disminuyen por el entrenamiento adecuado del personal médico, siendo un elemento fundamental que se observó en este trabajo, ya que no hubo resolución quirúrgica por drenaje torácico.

Tanto en las heridas por armas blancas y de fuego, se registró neumotórax persistente, pudiéndose corregir con un tubo de tórax, tal como plantea Cobo [28] y González *et al.,* [29]

CONCLUSIONES

El trauma torácico es una entidad frecuente como causa de ingreso en la UPT del Hospital Domingo Luciani, con prevalencia del sexo masculino, predominando, además, las lesiones penetrantes por arma blanca, cuya complicación inmediata en gran porcentaje, corresponde al hemoneumotórax.

El manejo del sistema de drenaje torácico es obligatorio para los residentes de cirugía, y aún más, el reconocimiento oportuno de las complicaciones post drenaje torácico

La colocación y adecuado manejo del tubo de tórax puede ser el único tratamiento necesario en la resolución de un trauma torácico.

La succión continua es un método efectivo para la resolución definitiva de una complicación post drenaje torácico que no amerite resolución quirúrgica, como es el caso de los hemotórax y neumotórax persistentes.

El entrenamiento y supervisión de los residentes de Cirugía General del Hospital Domingo Luciani conlleva a bajo índice de complicaciones post drenaje torácico en el periodo estudiado

REFERENCIAS

1. Cothren CC, Biffl WL, Moore EE. Traumatismos. En: Brunicardi FC, Andersen DK, Billiar TR, Dunn DL, Hunter JG, Matthews JG, Pollock RE editores. Principios de cirugía. 9na Edición. México: McGraw-Hill; 2011.

2. Tapias L. Tapias LF. Tapias L. Complicaciones de los tubos de tórax. Rev Colomb Cir. 2009; 24: 46- 55.

3. Sader, E. Anuario de mortalidad en Venezuela [serial online] Ministerio del Poder Popular para la Salud [citado jul 2010]; [17 pantallas]. Disponible en URL: www.mpps.gob.ve/index.php?option...anuario2014.pd

4. Aguar F, Torres LM. Tratado de cuidados críticos y emergencias (en español). Arán Ediciones, 2da Edición. España. 2002.

5. Ávila RJ, Hernández A, Marrón C, Hermoso F, Martínez I, Mariscal A, et al. Evolución y complicaciones del traumatismo torácico. Arch Bronconeumol. 2013; 49: 177–80.

6. Bailey RC. Complications of tube thoracostomy in trauma. J Accid Emerg Med. 2000; 17:111-4.

7. Hernández HA. Escala evaluativa como criterio de ingreso y predictor de conducta terapéutica, traumatismo torácico. Trabajo de grado para optar al título de especialista en Cirugía General. Hospital Central de Maracay. 2013 – 2014. Maracay. 2015.

8. Dove BD. A five year review of deaths following urban trauma. J Trauma. 1980;10: 760-66.

9. Ambrose G, Barret LO, Angust GL, Absit GW. Main pulmonary artery laceration after blunt trauma: accurate preoperative diagnosis. Ann Thorac Surg. 2000;70:955-57.

10. Gutiérrez C, Soto. Guía del tratamiento de neumonía intrahos-pitalaria. Act Med Per 2006; 23: 1-4.

11. Parra M, Ortega J, Berrios R, Dávila D, Santa María Á. Análisis comprensivo de los traumatismos torácicos penetrantes atendidos en hospital padre hurtado de Santiago. [Internet] Rev. Chil Cir.2014 (Consulta 10 junio 2018); 66(4): 327-332. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071840 262014000400006&lng=es.http://dx.doi.org/104067/S07184026201400040000 6.

12. Molinos C, Pérez M. Neumonía complicada. Derrame paraneumónico y empiema. Bol Pediatr. 2006; 6 (1): 113-118

13. Ahumada V, Ottolino P, González A, Pinto F, Barrios R. Trauma torácico severo (TTS): experiencia en el Hospital Domingo Luciani: Caracas. Rev Venez cir.2010; 63(4):184-190.

14. Cancino M, Parra A, Kawas D, Cruzat A, Ortiz MJ, Rodríguez A. Toracotomías posteriores a pleurotomía mínima en el manejo del trauma penetrante torácico. Rev. Chilena de Cirugía. 2007; 59 (5): 326-329.

15. Zetina CA. Prevalencia de complicaciones en los pacientes con trauma torácico tratados con tubo endopleural en el Hospital General de Querétaro en el período comprendido del 1 de enero del 2005 al 31 de diciembre del 2008. Trabajo de grado para optar al título de especialista en Cirugía General. Universidad Autónoma de Querétaro. México. 2010.

16. Díaz RI, Andrade R. Factores de riesgo para el desarrollo de complicaciones en las toracostomías cerradas por trauma. Panam J Traum. Crit. 2013; 2 (2): 69-73.

17. Chichom A, Fokou M, Din L. Indications and morbidity of tube thoracostomy performed for traumatic and non-traumatic free pleural effusions in a low-income setting. Pan African Medical Journal. 2014; 18:256.

18. Escobar J, Mejía J. Complicaciones sistémicas y hemodinámicas en el trauma contuso - penetrante de tórax y la aplicación de protocolos estandarizados en los pacientes que ingresan al hospital general Dr. Enrique Garcés en el período de mayo 2012 a abril del 2013. [Internet] Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador. 2014 (Consulta: 16 junio de 2018); 1: 15-50. Disponible en: http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/126/1/UNACH-EC-MEDI-2013-0022.pdf.pdf.

19. Araujo JC, Fernández F, García E, Sánchez M. Complicaciones usuales post-drenaje pleural con tubos endotorácico en el trauma torácico no quirúrgico. Revisión del tema Avan Biomed. 2016; 5(1): 19-25.

20. Lituma SC. Complicaciones del avenamiento pleural en el trauma de tórax en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Tesis para obtener el título de especialista en Cirugía General. Universidad de Cuenca. 2014.

21. Gardner E, Gray DJ, O´Rahilly. Anatomía un estudio regional de la estructura humana. Editorial Gardner. 5ta Edición. 1990.

22. Bryden D, Airway management: the difficult airway. Trauma. 2000; 2 (2): 113-123.

23. Guyton A. Tratado de fisiología médica. Elsevier Saunders. 12 Edición. 1991.

24. Álvarez L. Traumatismos de tórax. Pauta oficial de la Sociedad de Cirugía Torácica. Argentina. 2008.

25. Quintero L, Herrera MA. Trauma de tórax. En Abordaje inicial en los servicios de urgencias. Congreso de trauma. [Internet] Colombia. 2014 (Consulta: 18 junio 2018); 1 (1): 169-171. Disponible en:.edu.co/ CongresoPHTLS 2014/Trauma %20de%20T%F3rax.pdf

26. Czischke C. Trauma torácico: manejo y complicaciones posteriores. *Medwave* 2006; 6(6):e1245 doi: 10.5867/medwave.2006.06.1245.

27. Cortéz FF. Trauma de tórax. Universidad Nacional de Colombia. Rev Fac Med 2000; 48 (1): 35-44.

28. Cobo AR. Evaluación y manejo inicial del trauma torácico. [Internet] Colombia. 2007 (Consulta: 20 junio 2018); 1: 5-13. Disponible en: http://blog.utp.edu.co/ cirugia/files/2011/07/Evaluacion-Manejo-Inicial-del-Trauma-Toracicodra.-Cobo .pdf.

29. González AM. Torres AR. Valverde J. Traumatismo torácico, neumotórax, hemoptisis y tromboembolismo pulmonar. Protoc Diagn Ter Pediatr. 2017; 1: 189-209.

30. Lee RB, Bass SM, Morris JA MacKenzie EJ. Three or more rib fractures as an indicator for transfer to a level 1 trauma center: a population based study. J Trauma, 30 (1990), pp. 689–694

31. Sirmali M, Turut H, Topcu S, Gülhan E, Yazici U, Kaya S, *et al.* A comprehensive analysis of traumatic rib fractures: morbidity, mortality and management. Eur J Cardiothorac Surg, 24 (2003), pp. 133–138

32. American College of Surgeons Committee on Trauma. Advanced Trauma Life Support. Student Course Manual American College of Surgeons Committee on Trauma, Maywood, IL. 9th ed. 2012.

33. Barranco F, Blanso J, Merida A, Muñoz MA. Principios de urgencias, emergencias y cuidados críticos. [Internet] (Consulta: 25 junio 2018); 1: 24. Disponible en: http://tratado.uninet.edu/c020607.html#7.4.

34. Ottolino P, Manejo integral del paciente politraumatizado. 2da Edición. Editorial Panamericana. 2017.

35. Boersma W, Stigt, J, Smit HJ. Treatment of haemothorax. Elsevier, 2010; (Consulta: 21 junio 2018); 104, 1583-1587. Disponible en: http://www.resmedjournal.com /article/S0954-6111(10)00351-3/ fulltext.

36. Jacoby RH. Battistella FD. Hemothorax, Seminars in respiratory and critical care medicine. 2001; 22 (6): 113-123.

37. Chemes C, Solórzano L. Traumatismo de Tórax. [Internet] Cátedra enfermería quirúrgica. Argentina, 2011 (Consulta: 25 junio 2018); 1: 26-27. Disponible en: http://www.fm.unt.edu.ar/carreras/webenfermeria/documentos/Quirurgica_Mo dulo_0 5_traumatismo_torax.pdf.

38. Perinetti CE. Contusión pulmonar. Revista Médica Universitaria, 2005; 1, (1): 2-5. ISSN 1669-8991.

39. Allen GS, Coates NE. Pulmonary contusion: a collective review. Am Surg. 1996 Nov; 62 (11):895-900.

40. Hellinger A, Konerding MA, Malkusch W, Obertacke U, Redl H, Bruch J, *et al.* Does lung contusion affect both the traumatized and the noninjured lung parenchyma? A morphological and morphometric study in the pig. J Trauma. 1995; 39(4):712-9.

41. Schreiter D Reske A, Scheibner L, Glien C, Katscher S, Josten C.. The open lung concept. Clinical application in severe thoracic trauma. Chirurg. 2002; 73(4):353-9.

42. Maxwell RA, Gibson JB, Fabian TC, Proctor KG. Effects of a novel antioxidant during resuscitation from severe blunt chest trauma. Shock. 2000; 14(6):646-51.

43. Melton SM. Davis KA, Moomey CB Jr, Fabian TC, Proctor KG. Mediator-dependent secondary injury after unilateral blunt thoracic trauma. Shock. 1999; 11(6):396-402.

44. Prentice D, Ahrens T. Pulmonary complications of trauma. Crit Care Nurs Q. 1994; 17(2):24-33.

45. Mizushima Y, Hiraide A, Shimazu T, Yoshioka T, Sugimoto H. Changes in contused lung volume and oxygenation in patients with pulmonary parenchymal injury after blunt chest trauma. Am J Emerg Med. 2000 Jul;18(4):385- 9.

46. Kollmorgen DR, Predictors of mortality Univ. of Utah in pulmonary contusion. Predictors of mortality Univ. of Utah in pulmonary contusion. Am J Surg. 1994; 168(6):659-63; discussion 663-4.

47. Collins J. Chest wall trauma. J Thorac Imaging. 2000;15(2):112-9

48. Damia OPA, Cozzarin AD, Morelli N, Idoyaga V. Lesiones traumáticas del árbol traqueobronquial. Rev Asoc Méd Arg A.M.A. 2001: 1

49. Navarini, E; Cirugia Traqueobronquial. Manejo Clinico Quirurgico Della Torre-Grinspan; Corrales Ediciones 2000.

50. Echevarría JR, San Román A. Evaluación y tratamiento de los traumatismos cardíacos. Rev Esp Cardiol. 2000; 53 (5): 727-35.

51. Glinz W. Injuries to the heart by blunt trauma. En: Chest Trauma. Berlin: Ed. Springer-Verlag, 1981; 180-209.

52. Campbell NC, Thomson SR, Muckart DJ, Meumann CM, Van Middelkoop I, Botha JB. Review of 1198 cases of penetrating cardiac trauma. Br J Surg. 1997; 84: 1737-1740.

53. Panos AL, Ali IS, Birnbaum PL, Barrozo CA, al-Nowaiser O, Salerno TA. Coronary sinus injuries during retrograde continuous normothermic blood cardioplegia. *Ann Thorac Surg.*1992;54: 1137-1138.

54. Bolaños CE. Taponamiento cardíaco. Rev Med Cost Ric CentrL. 2016, 618: 165-172.

55. Bonow, R; Mann, D; et al. Braunwald Tratado de Cardiología. Novena de edición. Editorial Elsevier Saunders. Barcelona, España. 2013. 1677- 1684.

56. Figueras J, Barrabés JA, Serra V. Hospital outcome of moderate to severe pericardial effusion complicating ST-elevation acute myocardial infarction. Circulation 2010; 122:1902.

57. Permanyer-Miralda G. Acute pericardial disease: approach to the aetiologic diagnosis. Heart. 2004; 90:252.

58. Brinster CJ. Evolving options in the management of esophageal perforation. Ann Thorac Surg. 2004; 77: 1475.

59. Kucharczuk J. Esophageal Injury. Greenfield's Surgery: Scientific Principles and Practice. 2000-2006 Ovid Tecnologics. Versión: rel10.4.1, Source ID 1.12596.1.143.

60. Asencio JA, Demetriades D, Rodriguez A. Injury to the diaphragm, en Moore EE, Mattox KL, Feliciano DV (eds): Trauma, New York, McGraw-Hill – 2000. p 603-632.

61. Rosati C. Acute traumatic injury of the diaphragm. Chest Surg Clin N Am. 1998; 8: 371-379.

62. Boulanger BR, Milzman DP, Rosati C, Rodriguez A. A comparision of right and left blunt traumatic diaphragmatic rupture. J Trauma. 1993; 35: 255-260.

63. Pagliarello G, Carter J. Traumatic injury to the diaphragm: timely diagnosis and treatment. J Trauma. 1992; 33: 194-197.

64. Lenriot JP, Paquet JC, Estephan H, Selcer D. Traitement chirurgical des ruptures traumatiques du diaphragme. Encycl. Méd. Chir. (Elsevier, Paris-France), Techniques chirurgicales- Appareil digestif, 1994; 10: 40-240,

65. Brandt ML, Lux FI, Spligland NA. Diaphragmatic injury in children. J Trauma. 1992; 32: 298-301.

66. Gilart JF, Hernández H, Martínez P, Moreno R, Rodríguez P. Normativa Sobre Diagnóstico y Tratamiento de los Traumatismos torácicos. Arch Broncon. 2011; 47 (1): 41-49.

67. Ferrada R, Rodríguez A. Trauma cardíaco. Tratamiento quirúrgico. Rev Col Cir. 2001. 16 (1): 5 – 15.

68. Karmy R, Jurkovich G. Management of blunt chest and diaphragmatic injuries. In: Deslauriers J, Patterson A, Cooper JD, editors. Pearson's thoracic & esophageal surgery. Philadelphia: Churchil Livingstone, Elsevier; 2008; 3: 1768-1776.

69. López M. Toracostomìa. [Internet] Cirugía UPAO. 2009. (Consulta: 25 junio 2018); 1: 12 Disponible en: http://es.slideshare.net/chentu/toracostomia-1

70. Díaz J, Enríquez L. Procedimientos en Cirugía: Toracostomía cerrada. Comunicaciones previas. [Internet] Rev .fac. med. Bogotá 2010 (Consulta: 29 junio 2018); 58 (4) 25-65. Disponible en: http://www.researchgate.net/profile/Juan_de_Dios_Diaz-Rosales2/publication/237012565_Surgical_procedures_closed_thora costomy/links/0046351aea9b010a89000000.pdf.

71. Kesieme E, Dongo A, Ezemba N. Tube Thoracostomy: Complications and Its Management. [Internet] Review Article. Pulmonary Medicine. 2012(Consulta: 29 junio 2018); 1: 10. Disponible en: http://www.hindawi.com/journals/pm/2012/256878/.

72. Torres MJ, Marcos A. Cuidados al paciente con drenaje torácico. Enfer clín. 2010; 5 (5): 51-53.

73. Hernández C, Izquierdo JM, Busto MJ, Areizaja A. Traumatismos torácicos. Normativa de diagnóstico y tratamiento. Hospital Donostia. 2004; 18 (24): 8.

74. Comisión de estudios de postgrado. Guía para la elaboración del proyecto, trabajo especial de grado y trabajo de grado (Maestrías escolarizadas). Facultad de Medicina. Universidad Central de Venezuela. 2016.

75. Asamblea Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Asamblea General 59, Corea, 2008.