



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE PEDIATRÍA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

TRAUMA DE TÓRAX EN NIÑOS, INCIDENCIA, SEGUIMIENTO Y
PRONÓSTICO EN UN HOSPITAL PEDIATRICO DE REFERENCIA DE
TERCER NIVEL

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
CIRUJANO PEDIATRA

PRESENTA:
Dr Pedro Berrones Moreno

TUTOR:
Dra. en C. Gabriela Ambriz González

Cd Guadalajara, Jalisco Enero 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



GOBIERNO DE
MÉXICO



DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
UNIDAD DE ATENCIÓN MÉDICA
COORDINACIÓN DE UNIDADES MÉDICAS DE
ALTA ESPECIALIDAD
UMAE HOSPITAL DE PEDIATRÍA C.M.N.O
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD



DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

AUTORIZACIÓN

COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

R-2020-1302-066

En virtud de haber terminado de manera satisfactoria su tesis y contar con el aval de su director de tesis para obtener el grado de especialista en:

CIRUGÍA PEDIÁTRICA

SE AUTORIZA LA IMPRESIÓN DE TESIS DEL ALUMNO.

DR. PEDRO BERRONES MORENO

“TRAUMA DE TÓRAX EN NIÑOS, INCIDENCIA, SEGUIMIENTO Y PRONÓSTICO EN UN HOSPITAL PEDIÁTRICO DE REFERENCIA DE TERCER NIVEL.”

DIRECTOR DE TESIS

DRA. GABRIELA AMBRIZ GONZALEZ

DIRECTOR DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

DR. JUAN CARLOS BARRERA DE LEÓN

PRESENTA:

Pedro Berrones Moreno

Residente de cuarto año especialidad en Cirugía Pediátrica.

Hospital de Pediatría,

Centro Médico Nacional de Occidente, IMSS.

Matrícula 97201186

e-mail: pebemo88@hotmail.com Teléfono (89)99279912

INVESTIGADOR RESPONSABLE:

DRA EN C GABRIELA AMBRIZ GONZÁLEZ

Médico Cirujano Pediatra

Jefe de servicio del departamento de Cirugía Pediátrica.

UMA Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional de Occidente, IMSS Matrícula 10152504.

e-mail: ggaby03@ yahoo.com. Teléfono (33) 3905 3703.

ASESOR METODOLOGICO

DRA EN C. CLOTILDE FUENTES OROZCO

Médico Cirujano General. Investigador titular A

Unidad de Investigación Biomédica 02 Centro Médico Nacional de Occidente.

Matrícula 99140806

Email: clotilde.fuentes@gmail.com

Teléfono (33)16 170060 ext. 32232

ASESOR METODOLOGICO

DR. EN C. ALEJANDRO GONZÁLEZ OJEDA.

Médico Cirujano General. Investigador titular C

Unidad de Investigación Biomédica 02 Centro Médico Nacional de Occidente.

Matrícula 10143513

Email: avygail5@yahoo.com.mx

Teléfono (33)16 170060 ext. 31684

I.ÍNDICE

II.	Resumen.....	6
III.	Marco teórico.....	9
	3.1 Introducción.....	9
	3.2 Clasificación	10
	3.3 Diferencia con adultos	10
	3.4 Fisiopatología	11
	3.5 Epidemiología y prevención	12
	3.6 Presentación clínica	15
	3.7 Diagnostico y reanimación inicial	16
	3.8 Tratamiento	23
	Lesiones Contusas	
	3.8.1 Pared torácica	24
	3.8.2 Pulmón y vía aérea	26
	3.8.3 Pulmón	29
	3.8.4 Tráquea y bronquios	30
	3.8.5 Esófago	33
	3.8.6 Diafragma	34
	3.8.7 Corazón y pericardio	36
	3.8.8 Aorta y grandes vasos.....	41
	3.8.9 Quilotórax	46
	3.8.10 Asfixia traumática	46
	Lesiones Penetrantes	47
	Lesiones toracoabdominales	48
	Lesiones transmediastinales	49
	3.9 Complicaciones	49
	3.10 Observaciones.....	49
IV.	Justificación.....	51
V.	Planteamiento del problema.....	53

VI. Objetivos.....	54
VII. Material y métodos.....	55
VIII. Aspectos éticos.....	58
IX. Recursos, financiamiento y factibilidad.....	61
X. Resultados.....	62
XI. Discusión.....	68
XII. Conclusiones.....	69
XIII. Referencias bibliográficas.....	70
XIV. Anexos.....	80
1 Hoja de recolección de datos	80
2 Carta de confidencialidad.....	82
3 Dispensa de consentimiento informado	83
XV. Cronograma de actividades.....	84

II. RESUMEN

INTRODUCCION: El trauma continúa siendo la principal causa de muerte durante la infancia, en los EEUU es responsable de 140,000 muertes anuales. El trauma torácico incluye toda lesión sobre pulmones, caja torácica, corazón, grandes vasos y resto de estructuras mediastínicas. Representa la segunda causa de muerte por trauma en la infancia después del trauma craneoencefálico. En México una de cada 10 muertes se atribuye a accidentes, principalmente caídas accidentes de tránsito. El 50% de los fallecimientos están relacionados con la severidad de las lesiones, el tipo de transporte utilizado para su llegada a los servicios de urgencias y el tiempo que demora en recibir los cuidados definitivos. El 50% de los pacientes que mueren en la primera hora es porque la naturaleza de las lesiones es grave, durante la siguiente fase considerada entre la primera y la cuarta hora posterior al accidente, 30% fallece por hemorragia. Un 20% de los pacientes fallecen por complicaciones tardías entre la primera y sexta semana y se incluyen la sepsis o disfunción orgánica múltiple.

OBJETIVO: Determinar la prevalencia del traumatismo de tórax en pacientes de 1 mes a 16 años de edad que hayan ingresado al Departamento de Cirugía Pediátrica en un hospital de referencia de tercer nivel pediátrico, su evolución y morbilidad.

MATERIAL Y METODOS: Se realizó un estudio observacional retrospectivo, transversal, descriptivo. El estudio fue sometido a evaluación por el Comité de Ética en Investigación y al Comité Local de Investigación en Salud 1302 del Hospital de Pediatría de la Unidad Médica de Alta Especialidad del Centro Médico Nacional de Occidente de Guadalajara, Jalisco. Una vez autorizado, se buscó en los censos de pacientes que ingresaron al servicio de cirugía pediátrica pacientes que cumplieron con los criterios del 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019 para ser incluidos en este protocolo de estudio. Después de ser identificados, se solicitaron los expedientes físicos de los pacientes a incluir en el estudio, al jefe de archivo clínico, para después pasar la información a la hoja de recolección de datos. Posteriormente la información se capturó en un sistema operativo SPSS con el que la información se sometió a análisis estadístico y así se proyectaron los resultados.

RECURSOS E INFRAESTRUCTURA: El estudio requiere material humano, médicos del servicio de cirugía pediátrica de la UMAE Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional de Occidente, personal que se encuentra disponible las 24 horas de los 365 días del año. También un asesor clínico, asesor metodológico y estadístico. Los recursos materiales que son necesarios para realizar este estudio son los expedientes clínicos físicos y electrónicos de pacientes pediátricos mayores de 1 mes y menores de 16 años, con diagnóstico de traumatismo de tórax comprendido en el periodo del 1 de enero 2017 al 31 de diciembre 2019, hojas de recolección de datos, equipo de cómputo para concentrar la información. En cuanto a los recursos financieros, no se requieren al ser un estudio retrospectivo que no requiere de financiamiento ya que en el hospital se cuenta con el recurso necesario para vigilancia y tratamiento del paciente, además de tratarse de un estudio retrospectivo. Infraestructura, se cuenta en la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional de Occidente con el personal hospitalario a evaluar de quienes se obtendrán los datos para la revisión y análisis de resultados. El estudio es factible ya que la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional de Occidente cuenta con personal profesional de la Salud, infraestructura y recursos materiales para desarrollar y llevar a cabo este estudio.

RESULTADOS: Se revisaron un total de 43 expedientes de pacientes ingresados con diagnóstico de traumatismo de tórax; el género predominante fue el masculino, se observó un pico en la incidencia de casos en el mes de diciembre, siendo el traumatismo cerrado el más frecuente; el procedimiento más frecuente en estos paciente fue la colocación de sonda pleural en un 14%. La lesión más frecuente fue lesión a múltiples órganos, y la causa principal fue secundaria a accidente automovilístico. Todos se valoraron mínimo con radiografía de tórax y solo un paciente se valoró con USG/FAST. El 65% requirió terapia intensiva y en el 65% el manejo fue conservador. Fue necesario transfundir a los pacientes en el 23%, la totalidad de ellos en el servicio de terapia intensiva. Todos los pacientes que se egresaron a su domicilio continuaron el seguimiento por la consulta externa y acudiendo con estudio de imagen sin secuelas respiratorias, ni anatómicas.

CONCLUSIONES: Cuando un profesional de la salud aborda un paciente politraumatizado o con traumatismo de tórax aislado es importante el diagnóstico temprano y oportuno, considerando que es la segunda causa de muerte, que es mayor el riesgo si se acompaña de un traumatismo craneoencefálico y/o si incluye múltiples órganos. El principal mecanismo de lesión que se observa en los ingresos al Hospital Pediátrico de Tercer Nivel Centro Médico Nacional de Occidente es el accidente automovilístico, seguido por los atropellados y heridos por arma de fuego. Todos los pacientes fueron valorados por radiografía de tórax y tomografía simple, realizando solamente en un paciente ultrasonido/FAST, lo que pudiera ser un punto a fortalecer, preparando al personal de urgencias para ser personal capacitado en el paciente traumatizado, y evitando así que el paciente sea expuesto de manera innecesaria a radiaciones, teniendo en cuenta que la lesión más frecuente es la contusión pulmonar y que el manejo correspondiente es el manejo conservador.

El manejo conservador es el primer tratamiento de elección, con resultados favorables en todos los pacientes, al lograr egresarse de la unidad sin complicaciones y continuando de manera ambulatoria por la consulta externa. Durante el seguimiento todos acudieron con control radiográfico demostrando clínica y radiográficamente que el paciente no presenta secuelas pulmonares ni ventilatorias, demostrando que ha excepción de las defunciones, los pacientes tienen pronóstico favorable para la vida y la función.

III. MARCO TEÓRICO

3.1 INTRODUCCION

En México una de cada 10 muertes se atribuye a accidentes, principalmente caídas e incidentes de tránsito. El 50% de los fallecimientos están relacionados con la severidad de las lesiones, el tipo de transporte utilizado para su llegada a los servicios de urgencias y el tiempo que demora en recibir los cuidados definitivos. El 50% de los pacientes que mueren en la primera hora es por la naturaleza de las lesiones, durante la siguiente fase considerada entre la primera y la cuarta hora después del accidente, 30% fallece por hemorragia, y el 20% por complicaciones como sepsis o disfunción orgánica múltiple, esto corresponde a la fase tardía comprendida entre la primera y sexta semana posterior al accidente. Ocho de cada 100,000 accidentes que generan trauma torácico en pediatría son letales, representando 5-12% del total de admisiones en el centro de trauma, y siendo causa directa de muerte en un 5 a 25%.¹

Desde el nacimiento hasta los 19 años hay una distribución bimodal en la tasa de mortalidad por trauma entre escolares y adolescentes reflejando la vulnerabilidad relacionada con el desarrollo psicomotor. Los preescolares y lactantes están en un mayor riesgo de lesiones infringidas debido a la talla pequeña y a la incapacidad para protegerse a sí mismos. En los adolescentes el aumento del riesgo está dado por la búsqueda de situaciones o conductas de riesgo como la conducción de vehículos, consumo de drogas ilícitas y alcohol.²

El trauma torácico incluye toda lesión sobre pulmones, caja torácica, corazón, grandes vasos intratorácicos y resto de estructuras mediastínicas. Representa la segunda causa de muerte por trauma en la infancia después del trauma craneoencefálico. Es poco frecuente en niños pequeños, su incidencia incrementa con la edad encontrando dos picos etarios principales: 8-9 años y 14-15 años de edad.³⁻⁵

La principal etiología corresponde a los accidentes de tránsito seguido por lesiones por bicicleta, domésticos, maltrato y agresión. La contusión pulmonar es la forma de lesión más frecuente, seguida por las fracturas costales, neumotórax y hemotórax simples.

La mayoría de los países desarrollados ahora tienen unidades de trauma especializado. Es imperativo que un cirujano tenga un conocimiento práctico de la investigación y gestión de pacientes pediátricos, ya que estos no son pequeños adultos.⁷

3.2 CLASIFICACION

- Traumatismo torácico cerrado o contuso

Constituyen el 85% - 90% de los casos, asociados a accidentes de tránsito como peatón, menos frecuente por caídas o golpes directos. Siempre considerar trauma no accidental (maltrato) en niños pequeños, especialmente si hay fractura costal múltiple

- Traumatismo torácico abierto o Penetrante

Son entre 10%-15%, principalmente por arma de fuego o arma blanca, también asociados a accidentes por rejas. Los traumas penetrantes se han incrementado en adolescentes asociados a violencia.⁸

3.3 DIFERENCIA CON ADULTOS

El Trauma de tórax en niños tiene características distintas al del adulto debido a diferencias anatómicas y fisiológicas imprescindibles de considerar:

Desde punto de vista biomecánico, el impacto del trauma se distribuye en una menor masa corporal, lo que hace que la fuerza recibida sea mayor; esta se aplica a un cuerpo con menos tejido graso y mayor proximidad de órganos vitales, en especial en tórax, lo que propicia las lesiones múltiples.

El tórax pediátrico es más compresible que el del adulto, por su mayor cantidad de cartílago y menor osificación, permitiendo que se comprima, transmitiendo fácilmente la energía del trauma a estructuras intratorácicas; esto puede ocasionar lesiones graves sin tener marcas en pared ni fracturas costales. Cuando éstas últimas se presentan en el niño pequeño se debe asumir un golpe directo y de gran fuerza. Es un error creer que no hay lesiones intratorácicas porque el niño no tiene signos externos

de trauma.⁹⁻¹⁰

El mediastino tiene una fijación laxa y es más desplazable en los niños, por esto el retorno venoso y el flujo cardíaco se comprometen más precozmente que en adultos frente a ocupaciones pleurales.

La vía aérea a menor edad es más corta, angosta y compresible, lo que se traduce en que pequeños cambios en el diámetro de esta o cuerpos extraños pequeños puedan comprometer gravemente al paciente.

Dado que los niños tienen un menor volumen circulante, un sangramiento que no parece intenso puede llevar a hipovolemia. La hipotensión es un signo tardío por lo cual siempre se debe objetivar la pérdida sanguínea y relacionar al peso del paciente.⁸

3.4 FISIOPATOLOGIA

El trauma cerrado de tórax (contuso) como se mencionó previamente, representa la forma más frecuente de presentación en niños. El trauma penetrante puede provenir desde la pared torácica o a través de la vía aérea. El trauma no penetrante de pared torácica inferior se asocia a lesiones en cuello, abdominales, y columna cervical.¹¹

Al ocurrir un trauma torácico, se afecta tanto la ventilación como oxigenación; el compromiso circulatorio es menos común, pero es un signo de mal pronóstico. Las dos principales causas de muerte precoz son el compromiso de la vía aérea y reposición inadecuada de volumen (hipervolemia o hipovolemia). Las lesiones torácicas pueden ocurrir por cuatro mecanismos cinemáticos principales: aceleración, desaceleración, desgarramiento y compresión.¹²

Como resultado del trauma torácico, en el niño disminuye la capacidad residual funcional, con incremento del consumo de oxígeno por m^2 de superficie corporal; por lo tanto, se genera una rápida evolución a hipoxemia. El rango metabólico y la función pulmonar alcanza el valor del adulto entre los 8 y 10 años de edad. Las consecuencias fisiopatológicas de la contusión pulmonar son: a) alteración en la relación

Ventilación/Perfusión; b) disminución de la complianza; c) hipoxemia; y d) hipoventilación.¹³

3.5 EPIDEMIOLOGÍA Y PREVENCIÓN

Las lesiones en la pared torácica, el diafragma, los pulmones y las estructuras mediastínicas ocurren en aproximadamente el 25% de los niños tratados en centros de trauma pediátrico de nivel I, generalmente después de un trauma contundente o penetrante de alta energía. El cambio en la velocidad, es un fuerte predictor de lesiones significativas para niños en accidentes automovilísticos.¹⁴ Los mecanismos de baja energía, como las caídas simples del equipo de juegos, rara vez causan lesiones en el pecho. Las lesiones torácicas varían en gravedad, desde leves hasta rápidamente mortales, pero prácticamente todas las lesiones torácicas pueden tratarse con éxito si se diagnostican oportunamente y se tratan adecuadamente. Aunque las lesiones en el tórax son menos comunes que las lesiones en el abdomen, los tejidos blandos y el esqueleto extra axial, son más letales. Debido al impacto requerido, los pacientes que han sufrido tales lesiones tienen un riesgo significativo de mortalidad. De hecho, las lesiones torácicas representan una alta proporción de todas las muertes por traumatismos no causadas por lesiones del sistema nervioso central (SNC).

Al igual que con la mayoría de los tipos de trauma pediátrico, la relación hombre-mujer es entre 2: 1 y 3: 1. Las lesiones torácicas pueden clasificarse por sitio anatómico (p. Ej., Fractura de costilla, contusión pulmonar, laceración bronquial), mecanismo (contuso o penetrante) o amenaza a la vida (inmediata o potencial). Si bien las lesiones contusas más graves en el tórax están relacionadas con los vehículos de motor en todos los grupos de edad, la proporción de niños heridos como peatones es mucho mayor que en los adultos. Las causas de las lesiones torácicas penetrantes en los adolescentes imitan a las de los adultos, principalmente heridas de cuchillo y de bala. Las municiones o perdigones disparados con pistolas de aire comprimido, aunque a menudo se consideran relativamente inocuas, también pueden poner en peligro la vida.¹⁵ Las causas de las lesiones penetrantes en niños preadolescentes

incluyen una serie de otros mecanismos inusuales, como el empalamiento por fragmentos de vidrio roto o varillas de metal. ¹⁶

Las lesiones torácicas más comunes observadas clínicamente se enumeran en la tabla 1. Las series de autopsias, que incluyen muertes prehospitales y en el departamento de emergencias, revelan una mayor proporción de lesiones vasculares y cardíacas graves y rápidamente fatales. ¹⁷En adultos, las fracturas de costillas son, con mucho, el tipo más común de traumatismo cerrado en el tórax. En los niños, las contusiones pulmonares son las más frecuentes. ^{18, 19} Las laceraciones traqueobronquiales son más comunes en niños que en adultos, mientras que lo contrario es cierto para la rotura traumática de la aorta. ²⁰

Tabla 1. Epidemiología de las lesiones torácicas pediátricas

	Hospital para niños enfermos	Hospital de niños Memorial Hermann
Costillas / esternón	26%	24%
Neumotórax / hemotórax	26%	30%
Corazón	1%	1%
Pulmón	44%	43%
Bronquio / esófago / diafragma	2%	2%

Porcentaje del total de pacientes con lesiones en el pecho con cada tipo de lesión de los registros de trauma de dos centros de trauma pediátrico líderes: el Hospital para Niños Enfermos, Toronto, Ontario y el Hospital de Niños Memorial Hermann, Houston, Tex. ^{114, 115}

Las lesiones torácicas más comunes son contusión pulmonar, neumotórax, hemotórax y fracturas en las costillas, el esternón o la escápula. Las lesiones al corazón, aorta, tráquea, bronquios y diafragma son mucho menos comunes, pero potencialmente más peligrosas. Las lesiones de tórax más comunes que ponen en peligro la vida de inmediato son la obstrucción de las vías respiratorias, el neumotórax a tensión, el hemotórax masivo y el taponamiento cardíaco. El neumotórax abierto y el tórax inestable son raros. Las lesiones de tórax potencialmente mortales son la contusión miocárdica, la disrupción aórtica, la rotura del diafragma y la disrupción traqueobronquial. La ruptura esofágica es rara.

La incidencia relativa de trauma torácico contundente y penetrante varía ampliamente, dependiendo de la cantidad de violencia en la comunidad. Peterson y cols ¹⁶ informó una gran serie de adultos y niños con trauma torácico. Las lesiones contundentes constituyeron el 81% de las lesiones torácicas en niños de 12 años o menos; las lesiones penetrantes representaron el 58% de las lesiones torácicas en

adolescentes. En la serie de Nakayama, el 97% de las lesiones torácicas en niños de hasta 17 años fueron contundentes.¹⁹ Meller²¹ informó una serie en la que casi todos los adolescentes heridos tenían heridas penetrantes. El Registro Nacional de Trauma Pediátrico refleja la experiencia combinada de muchos centros de trauma pediátrico en América del Norte. De 1985 a 1991, se informaron más de 25,000 casos al Registro Nacional de Trauma Pediátrico, incluidos 1553 casos con lesión torácica.¹⁸ El ochenta y seis por ciento de las lesiones fueron contundentes (en su mayoría relacionadas con vehículos de motor). El 14% restante fue penetrante (principalmente heridas de arma blanca o de arma de fuego).

Las tasas generales de mortalidad para casos contundentes y penetrantes fueron casi idénticas en 15% y 14%, respectivamente.¹⁸ La mortalidad aumenta con el número de lesiones asociadas. La mayoría de las muertes en el grupo que tuvieron un traumatismo cerrado fueron causadas por lesiones en la cabeza asociadas, mientras que la mayoría de las muertes en el grupo con lesiones penetrantes resultaron de las lesiones en el pecho. En general, las lesiones torácicas fueron superadas solo por las lesiones del SNC como causa de muerte en el Registro Nacional de Trauma Pediátrico. La mayoría de las muertes por lesiones en el tórax ocurren en la escena del accidente o en tránsito al hospital y resultan de lesiones fatales en órganos vitales. Los pacientes con lesiones torácicas que llegan vivos al hospital son potencialmente rescatables.

Aunque la proporción de lesiones contundentes a penetrantes varía en adultos y niños, el espectro de lesiones en el tórax y los principios básicos de diagnóstico y tratamiento son los mismos para todas las edades. Las lesiones más comunes (contusión pulmonar, fractura de costilla, neumotórax y hemotórax) se pueden tratar con medidas simples, como toracotomía con sonda, oxígeno y analgesia. Aproximadamente el 20% de los pacientes con estas lesiones también requieren intubación endotraqueal y ventilación mecánica, a menudo para el tratamiento de lesiones en la cabeza asociadas.

Varias lesiones torácicas prácticamente siempre requieren operación: laceraciones mayores de las vías respiratorias, lesiones aórticas, lesiones estructurales cardíacas

y pericárdicas y perforaciones esofágicas. Uno de los mayores desafíos en el trauma torácico es reconocer los casos raros que necesitan una operación lo antes posible durante el curso del tratamiento. En la serie de Nakayama, 2 de 3 pacientes con lesiones penetrantes y solo 3 de 83 pacientes con lesiones contundentes tuvieron operaciones de tórax.¹⁹ En el informe de Peterson, el 15% de los niños con lesiones contundentes requirieron toracotomía (casi lo mismo que en las series para adultos). Cuarenta por ciento de las personas con lesiones penetrantes requirieron cirugía (mucho más que en las series de adultos).¹⁶

Aunque los médicos se preocupan naturalmente por las necesidades de pacientes individuales, ninguna consideración de las lesiones torácicas en los niños estaría completa sin mencionar la prevención. Los accidentes automovilísticos y las heridas de bala causan la gran mayoría de las lesiones torácicas pediátricas graves. Estas lesiones son todas prevenibles. Aumentar el uso de cinturones de seguridad y sistemas de sujeción para niños reduciría sustancialmente el riesgo de lesiones a los ocupantes de vehículos motorizados. Reducir el uso ilegal de armas de fuego también tendría grandes beneficios, especialmente para los adolescentes. Los protectores de tórax pueden ser efectivos para reducir la incidencia de lesiones en el pecho, incluida la commotio cordis en atletas jóvenes.^{22, 23} En combinación, estas medidas reducirían sustancialmente la incidencia y la gravedad del trauma torácico pediátrico y las muertes y discapacidades que resultan de él.

3.6 PRESENTACIÓN CLÍNICA

La fisiopatología del trauma torácico y la anatomía y fisiología en las que se basan las estrategias de manejo difieren significativamente entre niños y adultos. Los factores anatómicos más importantes que distinguen a los niños son la vía aérea relativamente estrecha, que es propensa a la obstrucción, la posición anterior y superior de la glotis, que dificulta la intubación nasotraqueal y, por lo tanto, inapropiada en una emergencia, y la tráquea corta, que aumenta el riesgo de intubación endobronquial. El aumento del consumo de oxígeno y la baja capacidad residual funcional de los niños los predisponen a la hipoxia. Debido a que los niños pequeños dependen en gran medida

de su diafragma para respirar, cualquier aumento en la presión intraabdominal agrava el problema al restringir la excursión diafragmática.

Los niños con lesiones torácicas significativas pueden presentar signos y síntomas mínimos. Una gran serie para adultos del Instituto de Sistemas de Servicios Médicos de Emergencia de Maryland (MIEMSS) encontró que dos tercios de los pacientes con lesiones torácicas llegaron con signos vitales estables.²⁴ Este mismo hallazgo se informó en niños.²¹ Alrededor del 25% de los pacientes con lesiones intratorácicas significativas en la serie MIEMSS no tenían fractura de costilla. Estas lesiones "ocultas" incluyeron neumotórax, hemotórax, contusión miocárdica, ruptura cardíaca, lesión traqueobronquial, laceración pulmonar, ruptura del diafragma y rotura de la aorta.

Las costillas de un niño son más flexibles que las de un adulto. En consecuencia, las fracturas de costillas son mucho menos comunes en los niños. Sin embargo, es importante tener en cuenta que, debido a la elasticidad de la pared torácica en la infancia, pueden producirse lesiones torácicas graves sin lesiones en la pared torácica o signos externos de lesión. En la serie de Nakayama, menos de la mitad de los niños con lesiones torácicas significativas tenían fracturas de costillas.¹⁹ La compresibilidad de la pared torácica también puede explicar por qué la asfixia traumática es casi exclusiva de los niños y por qué el traumatismo mayor de las vías respiratorias es mucho más común en niños que en adultos.

Las estructuras mediastínicas son más móviles en niños que en adultos. Por lo tanto, es más probable que el neumotórax a tensión desplace el mediastino, comprometiendo la ventilación del pulmón contralateral y obstaculizando el retorno de la sangre venosa al corazón.

3.7 DIAGNÓSTICO Y REANIMACIÓN INICIAL

El diagnóstico y el tratamiento inicial de los pacientes con lesión torácica traumática deben realizarse simultáneamente. Aunque las manifestaciones de la lesión torácica pueden ser inmediatas o demoradas por horas o días, el objetivo inicial debe ser descartar lesiones que pongan en peligro la vida de inmediato, como obstrucción de

las vías respiratorias, neumotórax a tensión, hemotórax masivo y taponamiento cardíaco.

Todas las víctimas de lesiones deben ser tratadas de acuerdo con los principios del Programa Advanced Trauma Life Support (ATLS) del American College of Surgeons.²⁵ Siguiendo de manera sistematizada los siguientes puntos:

1. Evaluación primaria
2. Reanimación de funciones vitales.
3. Evaluación secundaria detallada
4. Manejo definitivo

Todos los niños con trauma torácico deben tener oxígeno suplementario, dos vías intravenosas de diámetro adecuado para la infusión de volumen si así se requiere y un tubo nasogástrico (NG) para prevenir la distensión gástrica. Un tubo NG también puede revelar una posición anormal del esófago o el estómago, lo que indica una lesión aórtica o una ruptura del diafragma. Los niños con trauma torácico deben ser observados de cerca. Signos vitales y saturación de oxígeno en la sangre arterial (SaO₂) debe ser monitoreado continuamente. Si el niño está intubado, el dióxido de carbono debe monitorearse continuamente o con frecuencia. La sangre debe estar disponible para transfusiones. El equipo y el personal calificado necesarios para abordar los problemas respiratorios y manejar las vías respiratorias con succión, vías respiratorias orales, tubos endotraqueales, laringoscopios y un aparato de máscara de válvula de bolsa deben estar siempre a mano, especialmente durante los procedimientos de transporte y diagnóstico.

Las lesiones potencialmente mortales deben identificarse y tratarse durante la fase inicial de reanimación del protocolo ATLS. La primera prioridad es despejar y asegurar la vía aérea. Se puede requerir intubación endotraqueal. Después de la intubación, la posición del tubo endotraqueal debe verificarse observando el movimiento del tórax, escuchando la entrada de aire bilateral, monitoreando el dióxido de carbono y obteniendo una radiografía de tórax. Se puede usar un detector colorimétrico de

dióxido de carbono para verificar la posición del tubo endotraqueal, especialmente en el entorno prehospitalario.²⁶

La segunda prioridad es garantizar una ventilación adecuada. El neumotórax a tensión, si está presente, debe tratarse antes de obtener una radiografía. Ocasionalmente, el neumotórax abierto o el tórax masivo requieren intubación y ventilación asistida durante la reanimación inicial. El shock persistente a pesar de la administración adecuada de líquidos generalmente indica pérdida de sangre continua (muy probablemente abdominal). Sin embargo, si no se puede encontrar una causa obvia de hipovolemia, se debe considerar la posibilidad de taponamiento pericárdico agudo; este trastorno puede aliviarse, al menos temporalmente, mediante pericardiocentesis.

Las indicaciones de toracotomía urgente pueden hacerse evidentes en cualquier etapa (tabla 2). Las indicaciones más comunes son sangrado masivo, fuga de aire masiva y taponamiento cardíaco. La sala de emergencias o la toracotomía de reanimación es una técnica controvertida que no parece tener indicaciones o contraindicaciones claras. En el informe de MIEMSS,²⁴ Ninguno de los 39 pacientes adultos que se presentaron sin signos vitales en la sala de emergencias sobrevivió después de una toracotomía de emergencia. Sin embargo, la toracotomía de emergencia puede salvar vidas en niños, especialmente en aquellos con lesiones cardíacas penetrantes. Powell y cols informaron una tasa de supervivencia del 26% en una serie de niños y adolescentes que se sometieron a toracotomía de urgencias.²⁷ Estos autores recomendaron la toracotomía en la sala de emergencias para el paro postraumático, o cercano al paro, en las siguientes tres situaciones:

- Todos los casos de trauma torácico penetrante
- Traumatismo cerrado con deterioro agudo, pero signos de vida en la sala de emergencias
- Traumatismo cerrado con signos de vida en la escena cuando la escena está cerca del hospital.

Tabla 2 indicaciones para toracotomía de emergencia

1. Herida penetrante del corazón o grandes vasos
2. Sangrado intratorácico masivo o continuo
3. Neumotórax abierto con defecto mayor de la pared torácica
4. Aortograma que indica lesión de la aorta o rama principal
5. Fuga de aire masiva o continua, lo que indica una lesión en una vía aérea importante
6. Taponamiento cardíaco
7. Perforación esofágica
8. Ruptura diafragmática
9. Pulso impalpable con masaje cardíaco

La incisión para la toracotomía de emergencia debe realizarse en la pared torácica anterolateral izquierda en el quinto espacio intermedio. Se debe usar un separador de costillas. Si existe evidencia de taponamiento pericárdico, el pericardio debe abrirse longitudinalmente, anterior al nervio frénico. Las heridas cardíacas deben controlarse mediante presión directa y sutura simple. Si el taponamiento cardíaco no está presente, la aorta descendente debe suturarse de forma cruzada. Si el paciente tiene una lesión pulmonar masiva, el hilio debe ser cerrado o retorcido. Los pacientes que responden a estas medidas deben realizarse una reparación definitiva en el quirófano.

En la mayoría de los casos de trauma torácico, el niño es fisiológicamente estable. Después de la reanimación inicial, el siguiente paso es la encuesta secundaria detallada. Para evitar perder una lesión importante, es esencial una evaluación completa y cuidadosa. En casi todos los casos, se puede obtener una historia que sugiera un impacto significativo en el tórax. Por lo tanto, es crucial obtener tanta información como sea posible con respecto a los detalles del accidente. Los niños involucrados en accidentes automovilísticos, ocupantes y peatones por igual, exigen una evaluación especialmente cuidadosa. Una historia de dificultad para respirar también indica una lesión torácica significativa.

Un examen físico sistemático del tórax mediante inspección, percusión, palpación y auscultación es el siguiente paso de la encuesta secundaria. La taquipnea y la sensibilidad y las abrasiones de la pared torácica predicen una lesión intratorácica.²⁸

²⁹ Se debe buscar cianosis, disnea, respiración ruidosa, desviación traqueal, ronquera o estridor, enfisema subcutáneo, heridas en el pecho abiertas o succionadoras, sonidos respiratorios reducidos o ausentes, congestión venosa, pulso paradójico e hipotensión. La disnea y la cianosis sugieren una oxigenación inadecuada. La

respiración ruidosa puede ser el resultado de una lesión en las vías respiratorias o la presencia de material extraño, como sangre, moco o vómito. La desviación traqueal implica neumotórax a tensión o hemotórax masivo. La ronquera, el estridor u otra dificultad con la fonación sugieren una lesión laríngea o traqueal directa. El enfisema quirúrgico sugiere una laceración traqueal o bronquial o, en raras ocasiones, una perforación esofágica. La congestión venosa yugular, la hipotensión y el pulso paradójico mayores de 10 mm Hg implican taponamiento cardíaco. También se debe controlar al paciente en busca de signos de coartación aórtica aguda, que puede ser causada por una lesión en la aorta torácica. El signo más sensible de una lesión cardíaca significativa es la hipotensión o un gran requerimiento de líquido que no se explica por sangrado. Una lesión cardíaca también puede causar un soplo sistólico fuerte. La insuficiencia cardíaca congestiva aguda puede ser el resultado de una lesión valvular o un defecto septal ventricular traumático.

Holmes y cols; desarrollaron un conjunto de predictores clínicos para la presencia de lesiones en el tórax en un grupo de niños menores de 16 años con trauma cerrado en el torso.³⁰ Los predictores más fuertes fueron la hipotensión, el aumento de la frecuencia respiratoria, el examen físico anormal del tórax, la fractura de fémur asociada y la Escala de coma de Glasgow (GCS) menor de 15. El noventa y ocho por ciento de los casos probados tenían al menos uno de estos predictores. La inspección y la palpación fueron las más sensibles, pero las anomalías detectadas en la auscultación tuvieron el mayor valor predictivo positivo. Esto confirma la importancia de la evaluación clínica en niños con traumatismo cerrado. Las lesiones más comunes fueron contusión pulmonar, neumotórax y fractura de costillas, en ese orden.

En los últimos años, la ecografía realizada por el cirujano de cabecera ha demostrado ser útil para evaluar el trauma abdominal, y el ultrasonido es ahora una parte rutinaria de la evaluación clínica de todos los casos de trauma mayor.³¹ Ultrasonido también tiene un papel en el trauma torácico. Es lo suficientemente preciso como para ser clínicamente útil en el diagnóstico de neumotórax, hemotórax y derrames pericárdicos.^{31,32,33} Informes recientes documentan que la ecografía realizada por el

cirujano en el departamento de emergencias es una prueba de detección precisa para detectar la presencia de un neumotórax. ^{32, 34}

Debido a que carece de sensibilidad y especificidad, la evaluación clínica se complementa habitualmente con imágenes de diagnóstico, generalmente el paso clave para identificar a los niños que necesitan una operación. ³⁵Las radiografías simples de tórax son rutinarias, aunque Bokhari sugiere que no son necesarias en casos de traumatismo cerrado con un examen físico de tórax completamente normal. ^{28, 36} Una radiografía postero anterior y lateral estándar es mejor, pero una película anteroposterior supina será suficiente. La radiografía de tórax debe repetirse al llegar al centro de trauma, incluso si el paciente ha sido trasladado de otro hospital. Los signos importantes de lesión torácica en las radiografías simples de tórax incluyen enfisema subcutáneo, fracturas de costillas u otras estructuras óseas, hemotórax, neumotórax, contusión u otra lesión parenquimatosa (p. Ej., Neumonía por aspiración), desplazamiento o ensanchamiento mediastínico y rotura diafragmática.

La tomografía computarizada (TC) brinda más detalles que las radiografías simples y es más sensible en el diagnóstico de neumotórax, fractura de costilla y contusión pulmonar. También puede ayudar en el diagnóstico de ruptura del diafragma. Debido a que las radiografías de tórax no son 100% sensibles, algunos grupos han recomendado que se use CT para examinar a todos los pacientes sospechosos de tener una lesión en el pecho. Sin embargo, esto no está probado, y las radiografías simples de tórax siguen siendo la herramienta de detección estándar para el trauma torácico. ³⁷Las lesiones más comunes identificadas por la TC son contusiones pulmonares y laceraciones. ³⁸Muchos neumotórax revelados por la TC no son evidentes o subestimados en las películas simples. La TC brinda más detalles que las radiografías simples en contusiones pulmonares. ³⁸ Manson concluyó que las radiografías simples, especialmente las obtenidas en la sala de reanimación por trauma, son solo "un examen de detección general" para la lesión torácica y recomendó una TC mejorada dinámicamente en todos los casos de trauma torácico significativo diagnosticado clínicamente o por radiografía simple. En tales casos, la TC dará una mejor definición de las lesiones ya reconocidas y puede revelar lesiones

ocultas que no son visibles en las radiografías simples. Exadaktylos y cols apoyan esta opinión.³⁹ Según su experiencia, la TC reveló lesiones aórticas potencialmente mortales, incluso cuando las radiografías simples de tórax eran normales. Recomendaron la TC de tórax de rutina en todos los pacientes con traumatismo torácico mayor. Renton y cols, estudiaron la cuestión de si la tomografía computarizada debe reemplazar la radiografía de tórax de rutina como la prueba de diagnóstico de imagen inicial de elección.⁴⁰ Llegaron a la conclusión de que no debería hacerlo, principalmente porque el aumento en el costo no estaba justificado por los relativamente pocos cambios en el manejo que resultaron del uso de tomografías computarizadas. Estimaron que se tendrían que realizar 200 TC para cada cambio clínicamente significativo en el manejo. En resumen, la tomografía computarizada no debe usarse de manera generosa en casos de sospecha de lesión torácica.

Ocasionalmente, también son útiles otras pruebas de diagnóstico, como la ecografía, la ecocardiografía transtorácica o transesofágica, la broncoscopia, la exploración ósea con radionúclidos, la angiografía e incluso la cirugía torácica asistida por video. La ecografía es más sensible que las radiografías de tórax anteroposterior (AP) e igualmente sensible a la TC en el diagnóstico de neumotórax traumático.⁴¹ Informes de casos recientes documentan el uso de cirugía torácica asistida por video para diagnosticar la ruptura pericárdica y la hernia del corazón.⁴² En casos de sospecha de abuso infantil, una gammagrafía ósea con radionúclidos ayuda a detectar fracturas de costillas recientes y de larga evolución. Aunque no es práctico en la mayoría de las emergencias, la RM es muy útil para definir lesiones en la columna torácica, especialmente cuando se sospecha la afectación de la médula espinal. También puede ayudar a identificar lesiones diafragmáticas en casos equívocos.⁴³

Durante muchos años, la angiografía ha sido el estándar de oro para el diagnóstico de lesiones en la aorta y sus ramas principales. Sin embargo, en los últimos años se ha eliminado su uso y la tendencia es a utilizar la TC helicoidal como prueba inicial de sospecha de lesión aórtica, reservando la aortografía para casos probados para guiar la reparación.

La ecocardiografía transtorácica es una forma muy útil de diagnosticar todo tipo de daño cardíaco estructural y disfunción ventricular causada por contusión. La ecocardiografía transtorácica puede revelar lesiones intracardiacas o taponamiento pericárdico. La ecocardiografía transesofágica es una prueba de detección útil para la ruptura traumática de la aorta. Puede identificar la causa de los hematomas mediastínicos observados en radiografías simples o tomografía computarizada. ⁴⁴

La pericardiocentesis puede usarse para el diagnóstico cuando se sospecha taponamiento cardíaco y no hay ecocardiografía disponible. Todos los pacientes con trauma torácico deben tener un monitoreo ecocardiográfico continuo durante la evaluación en la sala de emergencias. Se debe obtener un ecocardiograma completo de 12 derivaciones en casos de sospecha de contusión cardíaca para descartar una arritmia. La broncoscopia se debe realizar en la sala de operaciones bajo anestesia general en casos de sospecha de traumatismo mayor en las vías respiratorias.

3.8 TRATAMIENTO

El tratamiento de las lesiones torácicas varía desde solo de soporte (oxígeno, analgesia), hasta intervenciones simples (intubación endotraqueal, ventilación, toracostomía con sonda) hasta la operación (mínimamente invasiva, toracotomía abierta), dependiendo de las estructuras específicas lesionadas y la gravedad de las lesiones. Sin embargo, la mayoría de los pacientes no requieren una operación y pueden manejarse con medidas de apoyo, con o sin toracostomía con sonda. ⁴⁵

La ubicación ideal para la incisión cuando se indica una operación varía según el diagnóstico preoperatorio. Una incisión anterolateral en el quinto espacio intercostal, que se puede extender a través de la línea media, es mejor en una emergencia. Se ha descrito una incisión en la trampilla, que puede ser la mejor, para lesiones vasculares en el mediastino superior. Para las lesiones esofágicas, una toracotomía posterolateral derecha proporciona una exposición adecuada, a excepción del esófago torácico más distal, que se ve mejor desde la izquierda. La esternotomía media es mejor para las lesiones cardíacas. El bypass corazón-pulmón rara vez se necesita de forma urgente para lesiones como la laceración de la arteria coronaria y la laceración de la aorta

torácica. Las lesiones intracardíacas en las válvulas auriculoventriculares o los septos auriculares o ventriculares requieren derivación, pero pueden repararse de forma semielectiva.

El concepto de control de daños, que ahora está bien establecido para los traumatismos intraabdominales, también se puede aplicar en casos seleccionados de lesiones intratorácicas. Resección no anatómica del pulmón para controlar el sangrado y la fuga de aire masiva, la resección pulmonar con una grapadora de anastomosis gastrointestinal (GIA), neumonectomía en masa y torsión hilar ⁴⁶ son alternativas que puede salvar vidas. La torsión pulmonar ha sido reportado en casos de sangrado incontrolable o fuga de aire del pulmón. El ligamento pulmonar inferior está dividido y el lóbulo inferior está torcido anteriormente sobre el lóbulo superior. Esto controla la situación para que el paciente pueda ser llevado de regreso a la unidad de cuidados intensivos (UCI) para su estabilización y devuelto a la sala de operaciones en un segundo tiempo para un control definitivo, generalmente para realizar neumonectomía. La grapadora EndoGIA con grapas vasculares es muy útil para el control rápido de los principales vasos pulmonares en el control de daños.

3.8.1 LESIONES CONTUSAS

PARED TORACICA

Tejido blando: Aunque rara vez es clínicamente importante, las lesiones en el tejido blando de la pared torácica sugieren la posibilidad de lesiones intratorácicas asociadas más graves. Las lesiones de tejidos blandos en la pared torácica deben tratarse de acuerdo con los principios aceptados de cuidado de heridas.

Fracturas de costilla: En la infancia, las costillas son fuertes y flexibles. Por lo tanto, las fracturas de costillas son menos comunes que en adultos. Debido a que las fracturas de costillas requieren mucha fuerza, son una indicación de lesión grave. Las fracturas de la primera costilla sugieren la posibilidad de una lesión vascular importante, especialmente en la arteria subclavia. ⁴⁷Las fracturas de la primera costilla también pueden complicarse por el síndrome de Horner y el síndrome de salida torácica.

El objetivo del tratamiento es prevenir la atelectasia y la neumonía mientras se optimiza la comodidad del paciente. El tratamiento de las fracturas de costillas incluye reposo y analgesia. Los narcóticos orales o intravenosos suelen ser suficientes para controlar el dolor. Los bloqueos nerviosos intercostales también pueden ser útiles. Los niños rara vez experimentan atelectasia pulmonar por entablillado de la pared torácica. Las fracturas de costilla generalmente sanan espontáneamente en 6 semanas. La tasa de mortalidad general para niños con fracturas de costillas en el Registro Nacional de Trauma Pediátrico fue del 10%.¹⁸

Las fracturas de costillas en bebés y niños pequeños menores de 3 años a menudo son causadas por abuso infantil.^{48, 49} La probabilidad de lesiones no accidentales en niños con una o más fracturas de costillas disminuye a medida que aumenta la edad.⁴⁹ En casos de abuso infantil, el sitio típico de fractura es el cuello de la costilla cerca de la articulación del proceso costotransverso. Kleinman y cols⁵⁰ describe fracturas de la cabeza de la costilla en bebés maltratados, que generalmente no se pueden detectar en las radiografías porque la cabeza es cartilaginosa. Las lesiones quísticas de las costillas ubicadas posteriormente son otra indicación de abuso infantil,⁵¹ al igual que las fracturas de costillas múltiples en diferentes etapas de curación.

Tórax inestable: Es relativamente poco común en niños. Ocurre cuando un segmento de la pared torácica se desestabiliza cuando se fracturan varias costillas adyacentes. Los movimientos de la pared torácica lesionados son paradójicos, entra durante la inspiración y sale durante la espiración. La ventilación es ineficiente debido al movimiento paradójico. El tórax plano generalmente se asocia con una contusión pulmonar. El entablillado de la pared torácica y la tos ineficaz a menudo agravan la lesión primaria. Esto conduce a la consolidación y colapso del pulmón afectado, lo que, a su vez, da como resultado un desajuste de ventilación / perfusión (V / Q) e hipoxia.

El tratamiento inicial del tórax inestable incluye oxígeno suplementario, alivio del dolor (bloqueo de nervios intercostales, narcóticos orales o intravenosos o un bloqueo epidural administrado como una infusión continua) y fisioterapia. La terapia con fluidos

debe ser cuidadosamente monitoreada para evitar el edema pulmonar, y se recomienda el monitoreo de cuidados intensivos. Los niños con tórax inestable aislado y ninguna otra lesión significativa rara vez requieren ventilación. Si se desarrolla insuficiencia respiratoria, la intubación endotraqueal y la ventilación con presión positiva con presión positiva al final de la espiración pueden ser necesarias durante varios días. La traqueotomía rara vez es necesaria. En el Registro Nacional de Trauma Pediátrico, la tasa de mortalidad general para pacientes con fractura tórax fue del 40%.¹⁸

Fracturas de esternón: son menos comunes en niños pequeños que en adultos, porque el esternón es cartilaginoso.

PULMÓN Y VÍA AÉREA

Neumotórax: puede ser el resultado de una lesión en la pared torácica, el parénquima pulmonar, el árbol traqueobronquial o el esófago. Se requiere alta energía para producir un neumotórax; por lo tanto, debe considerarse un marcador para otras lesiones ocultas.

El neumotórax simple puede causar dolor en el pecho, dificultad respiratoria, taquipnea, disminución de la entrada de aire en el lado afectado y desaturación de oxígeno. Un examen cuidadoso puede revelar una abrasión de la pared torácica, crepitación o desplazamiento traqueal. Sin embargo, muchos pacientes no muestran signos ni síntomas clínicos. Esto subraya la importancia de las radiografías de tórax de rutina para todos los casos de trauma. Los signos radiográficos incluyen lucidez unilateral o asimétrica, un contorno afilado del mediastino, desplazamiento mediastínico y un borde pleural visceral visible alejado de la pared torácica. El diagnóstico de neumotórax simple debe confirmarse mediante radiografía de tórax antes del tratamiento.

Los neumotórax simples deben tratarse mediante drenaje intercostal con sonda torácica. La mejor ubicación para la inserción del tubo torácico es el cuarto o quinto espacio intercostal (nivel del pezón) en la línea axilar anterior. Los tamaños de tubos torácicos recomendados son los siguientes: recién nacidos, de 12 a 16 Fr; infantes, 16

a 18 Fr; niños en edad escolar, de 18 a 24 fr; y adolescentes, 28 a 32 fr. La inserción segura del tubo torácico requiere capacitación y experiencia para minimizar las complicaciones.^{42,53} El tubo torácico debe conectarse a un sello de agua con succión suave y retirarse cuando se detiene la fuga de aire. Para la mayoría de los casos, este es el único tratamiento necesario. Una fuga de aire continua o masiva sugiere lesiones en el árbol traqueobronquial.

Se puede observar un pequeño neumotórax asintomático en casos cuidadosamente seleccionados. Si el paciente debe ser trasladado a otro hospital o intubado y ventilado por cualquier motivo, o si el neumotórax supera el 15%, debe drenarse. En caso de duda, se debe insertar un tubo torácico.

El neumotórax abierto es raro en niños. En casos de neumotórax abierto, la presión intrapleural es igual a la de la atmósfera. Como resultado, el pulmón se colapsa y disminuye la ventilación alveolar. Las heridas por succión deben reconocerse clínicamente. Se pueden tratar insertando una válvula Heimlich o aplicando un vendaje oclusivo a la herida, pegando el vendaje solo en tres lados para que pueda actuar como una válvula de aleteo e insertando un tubo torácico en la ubicación habitual.

El neumotórax a tensión puede desarrollarse cuando ocurre un efecto de válvula unidireccional, permitiendo que el aire ingrese al espacio pleural pero no escape. La causa subyacente suele ser una laceración pulmonar o una lesión en la tráquea o un bronquio grande. La presión de aire intrapleural excede la de la atmósfera, colapsa el pulmón ipsilateral, empuja el mediastino hacia el lado opuesto, aplana el diafragma, impide la ventilación del pulmón opuesto y reduce el retorno de la sangre venosa al corazón. El pulso y la frecuencia respiratoria aumentan, y el paciente se angustia severamente. La tráquea generalmente se desvía del lado afectado y las venas del cuello pueden hincharse. El lado ipsilateral del tórax es hiperresonante a la percusión con sonidos respiratorios disminuidos. La cianosis franca es un signo tardío. El diagnóstico diferencial más importante es el taponamiento pericárdico. Sin embargo, este trastorno se puede distinguir del neumotórax a tensión, porque la tráquea no está desplazada y el tórax es normal a la percusión. Se debe considerar el neumotórax a tensión cuando un paciente lesionado, especialmente uno con un ventilador mecánico,

se deteriora repentinamente sin razón aparente. Tanto la dilatación gástrica aguda como la intubación del tronco principal derecho pueden provocar una disminución de los sonidos respiratorios a la izquierda y no deben confundirse con un neumotórax a tensión.

El tratamiento para el neumotórax a tensión es el drenaje inmediato del catéter con aguja (sin esperar radiografías de tórax) a través del segundo espacio intercostal en la línea medioclavicular o el cuarto o quinto espacio intercostal en la axila, seguido de la inserción de un tubo torácico.

Hemotórax: Cuando se pierde suficiente sangre en el tórax para causar shock, se utiliza el término hemotórax masivo. El hemotórax masivo es más común después de la penetración que el traumatismo cerrado.

El hemotórax puede ser el resultado de una laceración de una arteria mamaria interna o intercostal, el pulmón o un vaso sanguíneo mediastínico. La hemorragia libre en el espacio pleural desde un vaso principal, como la aorta o uno de los vasos hiliares pulmonares, suele ser rápidamente mortal. La mayor parte del sangrado del pulmón se detiene espontáneamente debido a la baja presión en la circulación pulmonar. El sangrado de un vaso sistémico, como una arteria intercostal, es más probable que produzca hemotórax masivo que produzca signos de hipovolemia, desplazamiento mediastínico, disminución de los sonidos respiratorios y opacidad de la percusión en el lado afectado. El hemotórax a menudo se asocia con neumotórax, el tratamiento es el drenaje intercostal para prevenir un hemotórax coagulado y controlar la tasa y el volumen total de pérdida de sangre. Es aconsejable establecer dos catéteres intravenosos de gran calibre, comenzar el tratamiento del shock, si está presente, y obtener sangre para la transfusión antes de drenar un hemotórax masivo, ya que puede precipitar más hemorragias. Sin embargo, el drenaje y la nueva expansión del pulmón generalmente detienen el sangrado.

En la mayoría de los casos, el drenaje intercostal es el único tratamiento necesario. Sin embargo, la toracotomía puede estar indicada por las siguientes razones:

- El drenaje inicial excede del 20% al 25% del volumen sanguíneo estimado

- El sangrado continuo excede de 2 a 4 ml / kg / hora.
- El sangrado está aumentando
- El espacio pleural no puede ser drenado de sangre y coágulos.

Hoth y cols informaron una mayor probabilidad de exploración no terapéutica cuando se realiza una toracotomía por un aumento de la producción de sangre en el tubo torácico en un traumatismo cerrado. La autotransfusión puede ser útil durante la cirugía para el sangrado intratorácico masivo.⁵⁴

PULMÓN

Hematoma y contusión: La contusión pulmonar es el tipo más común de lesión contusa en el pecho en niños. La fuerza directa al pulmón causa la interrupción del parénquima, el sangrado y el edema en una distribución no anatómica, a menudo sin lesiones obvias en la pared torácica. Los signos o síntomas clínicos específicos rara vez son evidentes en la presentación, aunque pueden presentarse fracturas de costillas y abrasiones sobre el tórax.

Debido a la falta de características físicas específicas, las radiografías de tórax de rutina son la clave para el diagnóstico de hematoma y contusión. Las contusiones pulmonares suelen ser obvias en las radiografías simples tomadas al ingreso y son aún más llamativas en la TC, lo que ha demostrado que generalmente se encuentran en posición posterior o posteromedial.³⁸ Sin embargo, no hay necesidad de una TC cuando la contusión es obvia en las películas simples. Las contusiones pulmonares pueden ser progresivas, especialmente cuando se combinan con edema y atelectasia. Los niños con contusiones pulmonares rara vez requieren ventilación mecánica y casi nunca desarrollan el síndrome de dificultad respiratoria del adulto. El diagnóstico diferencial incluye neumonía por aspiración, que puede ser el resultado de la aspiración en la escena, en el camino, durante la intubación o con vómitos después del ingreso. Afecta el lóbulo inferior derecho con mayor frecuencia.

Los pacientes con hematomas pulmonares extensas o contusiones deben ser monitorizados cuidadosamente con saturación de oxígeno continua, preferiblemente

en una unidad de cuidados intensivos. El tratamiento para estos trastornos es de apoyo, con analgesia, fisioterapia, oxígeno suplementario y restricción de líquidos. La intubación endotraqueal y la ventilación mecánica tienen menos probabilidades de ser necesarias para los niños que para los adultos. El deterioro después de la admisión es inusual.⁵⁵ Es importante protegerse contra la sobre hidratación y la aspiración de contenido gástrico. La complicación más común es la infección del pulmón. La mayoría de los hematomas y contusiones pulmonares desaparecen en 10 días, a menos que el pulmón se infecte.

Las contusiones pulmonares pueden complicarse por neumotórax, hemotórax o derrame pleural, todo lo cual puede requerir drenaje intercostal. Estos fenómenos secundarios son mucho más comunes en presencia de fracturas concomitantes de los huesos de la pared torácica y pueden retrasarse hasta 48 horas. Por lo tanto, se deben obtener radiografías de tórax en serie en casos de contusión pulmonar.

Ocasionalmente, se forma un neumatocele postraumático cuando el pulmón lesionado cavita durante la curación. Debido a que los neumatoceles generalmente se resuelven espontáneamente en unos pocos meses, el tratamiento rara vez es necesario.

Las laceraciones pulmonares se observan con mayor frecuencia después de lesiones penetrantes y generalmente resultan en un neumotórax o hemotórax. También pueden ser causados por fracturas de costillas.

La embolia aérea es la complicación más grave de la laceración pulmonar. Este diagnóstico debe sospecharse en todos los niños con trauma torácico que se deterioran repentinamente, especialmente mientras reciben ventilación con presión positiva en ausencia de neumotórax. La embolia aérea puede causar déficits neurológicos focales. La sangre espumosa aspirada de una cánula arterial es un signo revelador. La toracotomía de emergencia, el pinzamiento del hilio pulmonar y la aspiración del aire del corazón o del tracto de salida del ventrículo derecho pueden salvar la vida.⁵⁶

TRAQUEA Y BRONQUIOS

Las lesiones en las vías aéreas principales son poco frecuentes en los niños. Casi todos son causados por un traumatismo cerrado.¹⁸ Las lesiones específicas más comunes son transecciones parciales o completas de uno de los bronquios principales y desgarros de la tráquea membranosa. Las lesiones de las vías respiratorias generalmente ocurren dentro de los 2 a 3 cm de la carina y pueden ser rápidamente fatales si no se reconocen y se tratan con prontitud.

Algunos pacientes con lesiones importantes en las vías respiratorias mueren por insuficiencia respiratoria antes de llegar al hospital o poco después. La mayoría presenta disnea, que a menudo es causada por un neumotórax a tensión. Otras características de los pacientes con lesiones importantes en las vías respiratorias son alteraciones de la voz, cianosis, hemoptisis, enfisema masivo subcutáneo y mediastínico, y falla en la expansión del pulmón o la fuga de aire continua de gran volumen a pesar de los tubos torácicos que funcionan correctamente. La falla del pulmón para expandirse o una fuga de aire masiva continua después del drenaje intercostal sugiere fuertemente una lesión mayor de la vía aérea. Aunque no es común, la "caída de pulmón", en la que el pulmón cae realmente a la mitad inferior de la cavidad pleural por debajo del nivel del bronquio lesionado, es prácticamente diagnóstico de una lesión importante de la vía aérea. Finalmente, algunos pacientes se presentan tarde con colapso crónico e infección del pulmón afectado por obstrucción bronquial.

El manejo inicial en la sala de trauma depende de la situación clínica. El tratamiento inicial de las lesiones de las vías respiratorias es controlar las vías respiratorias y la respiración de acuerdo con el protocolo ATLS. Esto puede requerir intubación endotraqueal y drenaje intercostal. Si el paciente tiene una buena vía aérea y está bien oxigenado, es prudente no manipular la vía aérea intentando la intubación antes de llevar al paciente al quirófano. La broncoscopia flexible puede facilitar la intubación endotraqueal más allá del sitio de la lesión o la intubación selectiva del bronquio no lesionado. La ventilación de alta frecuencia puede ser más efectiva que los métodos convencionales en presencia de una fuga de aire masiva y puede facilitar la estabilización del paciente para la reparación quirúrgica.⁵⁷

La TC helicoidal puede ser una buena prueba inicial en pacientes estables con sospecha de lesiones importantes en las vías respiratorias, pero la broncoscopia es más confiable. La broncoscopia está indicada siempre que el pulmón no se expande o una fuga de aire masiva continúa después del drenaje intercostal. Debe hacerse en el quirófano bajo anestesia general; Se debe utilizar un broncoscopio de ventilación rígido. Si es posible, se debe permitir que el paciente respire espontáneamente durante la inducción de la anestesia y el paso del broncoscopio. El personal y el equipo para la toracotomía deben estar a la mano. En pacientes inestables o con lesiones de la columna cervical posibles o confirmadas, la broncoscopia flexible con el paciente despierto o a través de un tubo endotraqueal también puede revelar la lesión. En la broncoscopia, puede verse un defecto en la pared de la vía aérea.

La curación espontánea es la regla para pequeñas laceraciones en la tráquea membranosa y algunas roturas bronquiales parciales que involucran hasta un tercio de la circunferencia.⁵⁸ Estos pueden ser tratados sin cirugía. Para laceraciones más grandes de la tráquea o los bronquios, la reparación quirúrgica primaria a través de una toracotomía posterolateral es la mejor manera de garantizar buenos resultados a largo plazo. Las lesiones distales a un bronquio lobular o segmentario pueden tratarse mediante resección pulmonar en lugar de reparación directa. El lado derecho del tórax permite la mejor exposición de la tráquea, la carina y el bronquio principal derecho; el lado izquierdo ofrece una mejor exposición para lesiones en el bronquio principal izquierdo distal. En presencia de una fuga de aire masiva, puede ser necesario sujetar el hilio antes de intentar reparar la vía aérea. También puede ser útil avanzar el tubo endotraqueal o pasar un tubo estéril a través del campo quirúrgico hacia la vía aérea distal durante la reparación. Las suturas simples e interrumpidas después del desbridamiento de los márgenes funcionan mejor. Aunque la lobectomía o la segmentectomía pulmonar pueden ser necesarias, la resección pulmonar se realiza solo como último recurso en pacientes inestables o cuando el pulmón está muy dañado. Los resultados funcionales tardíos de la resección pulmonar o la reparación bronquial suelen ser excelentes.⁵⁹

El neumomediastino asintomático a menudo se detecta en la TC de tórax durante la evaluación del paciente con múltiples lesiones. Estudios recientes han demostrado que existe una incidencia extremadamente baja de lesiones del tracto aerodigestivo que se presentan con neumomediastino solo.^{60,61,62}

Las lesiones bronquiales que se pierden inicialmente pueden sellarse espontáneamente, pero existe el riesgo de estenosis. Después de meses o años, los niños con lesiones bronquiales selladas espontáneamente pueden presentar atelectasia persistente, a menudo con neumonía o bronquiectasia franca en el pulmón afectado por una estenosis bronquial. El diagnóstico puede confirmarse por broncografía o broncoscopia. Este tipo de estenosis puede dilatarse en algunos casos. Por lo general, es necesaria la reparación abierta o incluso la resección del pulmón afectado. Un informe ilustra que es posible la reparación tardía de un bronquio principal con transección completa con preservación del pulmón.⁶³

ESÓFAGO

Las causas más comunes de lesión esofágica son la ingestión de líquidos cáusticos y el trauma penetrante, que incluye instrumentación iatrogénica. Los vómitos y las arcadas fuertes rara vez causan desgarros esofágicos en la infancia. El traumatismo cerrado externo rara vez causa lesiones esofágicas. Se cree que el mecanismo de la lesión esofágica por traumatismo cerrado es un aumento repentino de la presión intraesofágica causada por la expulsión de gas del estómago a través de la unión gastroesofágica (GE).

Las perforaciones esofágicas causan fiebre, dolor en el pecho y taquicardia. Ocasionalmente, se desarrolla enfisema subcutáneo en el cuello. El aire mediastínico o intrapleural puede ser visible en las radiografías de tórax de rutina o en la TC. Si se sospecha una lesión esofágica, se debe realizar un estudio contrastado con deglución de material hidrosoluble, una endoscopia o ambas.

Cuando se diagnostica dentro de las primeras 12 horas, las lesiones esofágicas se tratan mejor mediante cierre primario y drenaje. Cuando se diagnostica más tarde y

para lesiones más destructivas, pueden requerir desviación salival por medio de una esofagostomía cervical y gastrostomía además del drenaje torácico. Alternativamente, la reparación puede ser reforzada por un colgajo de pedículo muscular intercostal neurovascular. El colgajo se puede asegurar de manera similar a un cierre Graham modificado después de la reparación primaria, o se puede usar para aumentar la reparación extra mucosa.⁶⁴ Ha habido un avance con la colocación de endoprótesis endoscópica de perforaciones / fugas esofágicas en adultos, y esto puede ser una alternativa al manejo. Convencional.⁶⁵

DIAFRAGMA

Aunque es raro en los niños, las lesiones diafragmáticas pueden ser causadas por un fuerte impacto en el abdomen o por un misil penetrante. Es importante reconocer estas lesiones, porque el estómago y el intestino pueden herniar a través del defecto y estrangularse. El noventa por ciento de las lesiones diafragmáticas ocurren en el lado izquierdo. En los traumatismos cerrados, las rasgaduras generalmente se encuentran en el tendón central o cerca de este y se orientan radialmente.

Las lesiones diafragmáticas se pierden fácilmente en la presentación inicial, especialmente porque a menudo se asocian con otras lesiones graves. Pueden ser asintomáticos o causar dolor abdominal, torácico o ipsilateral en la punta del hombro. El examen físico rara vez es útil en el diagnóstico de lesiones diafragmáticas. El diagnóstico generalmente se basa en la radiografía simple de tórax, que es la prueba diagnóstica más importante. La tabla 3 resume los signos radiográficos de la lesión diafragmática. Básicamente, cualquier anomalía del diafragma o cerca del diafragma en la radiografía simple de tórax debe despertar sospechas. Las radiografías de tórax son inicialmente normales en 30% a 50% de los casos.⁶⁶ Por lo tanto, se deben obtener radiografías repetidas si se sospecha una lesión diafragmática.

Tabla 3 Signos radiográficos de lesión diafragmática

- | |
|------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Hemidiafragma oscurecido |
| 2. Hemidiafragma elevado |
| 3. Vísceras herniadas que causan un patrón de gas anormal sobre el diafragma |
| 4. Punta de la sonda nasogástrica enroscada en el pecho |
| 5. Neumotórax atípico |
| 6. Atelectasia en forma de placa adyacente |

Debido a que otras lesiones a menudo dominan el cuadro clínico, el diagnóstico tardío de una lesión diafragmática es común. Al principio, puede no haber ocurrido una hernia de vísceras abdominales en el tórax, especialmente en pacientes que reciben ventilación mecánica. Sin embargo, la presión intratorácica negativa de la respiración normal puede atraer gradualmente el estómago y los intestinos hacia el pecho. Esto puede reconocerse en radiografías simples, especialmente si el estómago se hernia con un tubo nasogástrico (NG) en su lugar. En ausencia de un tubo NG, puede desarrollarse una dilatación aguda de la hernia del estómago que conduce a dificultad respiratoria severa.

El diagnóstico puede confirmarse, si es necesario, mediante el contraste de los estudios del intestino superior o inferior. Sin embargo, estos estudios pueden no ser posibles en pacientes con múltiples lesiones agudas. Aquí, la TC con reconstrucción multiplanar puede ser útil. Los signos de lesión diafragmática en la TC incluyen discontinuidad del diafragma, hernia de vísceras intraabdominales en el tórax y constricción del estómago a medida que pasa a través del defecto.⁶⁷ En pacientes estables, la RM también puede ayudar a establecer el diagnóstico.

Algunos pacientes se presentan tarde con obstrucción o estrangulamiento del intestino herniado. Esto causa dolor abdominal o torácico intenso (o ambos), náuseas y vómitos. La reparación primaria a través de una incisión abdominal está indicada. La reparación habitual es mediante laparotomía abierta, pero varios informes recientes de reparación laparoscópica demuestran la viabilidad de este enfoque.^{68,69}

CORAZÓN Y PERICARDIO

Un traumatismo cerrado en el corazón puede producir varios tipos de lesiones: conmoción cerebral, contusión o ruptura franca del miocardio, una válvula o un tabique.^{70, 70a} Aunque es raro, también puede ocurrir interrupción o trombosis de una arteria coronaria. Una rotura del pericardio puede permitir la herniación del corazón hacia el espacio pleural, lo que altera la función cardíaca y provoca un estado de bajo gasto. Ocasionalmente, un traumatismo cerrado en el tórax produce lesiones cardíacas estructurales ocultas sin deterioro grave de la función cardíaca, sangrado o taponamiento cardíaco.⁷¹ Estas lesiones incluyen defectos del tabique auricular o ventricular, insuficiencia mitral o tricúspidea y formación de aneurisma ventricular. A menudo, el único signo es un nuevo soplo o un cambio en el electrocardiograma. El diagnóstico puede confirmarse mediante ecocardiografía o cateterismo cardíaco. Estas lesiones pueden repararse de forma electiva una vez que el paciente esté estable.⁷¹ La ecocardiografía de seguimiento debe organizarse en todos los casos de lesión conocida o sospechada del corazón.

Han aparecido varios informes de casos que documentan un paro cardíaco repentino en niños después de un golpe directo en el pecho. El término *commotio cordis* se ha aplicado a esta entidad.^{22,23} *Commotio cordis* ocurre con mayor frecuencia durante eventos deportivos organizados como el béisbol. No se puede encontrar contusión u otro signo de lesión en la autopsia, y la muerte generalmente se ha atribuido a la fibrilación ventricular.

Al realizar una cirugía de emergencia por trauma cardíaco, el cirujano debe tener en cuenta algunas reglas simples:

- 1. Prepara y cubre todo el tórax.
- 2. Coloque la incisión en el cuarto o quinto espacio intermedio izquierdo en dirección anterolateral (a excepción de los pacientes estables sometidos a reparación electiva de lesiones cardíacas conocidas, que deben repararse mediante una esternotomía media).

- Evite el nervio frénico al abrir el pericardio.
- Aplique presión directa para controlar el sangrado.
- Suture el corazón con pledgets según sea necesario, evitando las principales arterias coronarias.
- Deje abierto el pericardio.

Algunos autores han informado sobre el uso de grapas de la piel para controlar las heridas cardíacas. La sutura directa es preferible. Se puede introducir un catéter de Foley a través del defecto para controlar el sangrado durante la reparación.

Aunque la mayoría de las lesiones cardíacas pueden repararse sin derivación cardiopulmonar, esta opción debería estar disponible. Durante la operación, el cirujano siempre debe verificar si hay thrill, lo que podría indicar una válvula rota o un defecto septal ventricular traumático. La ecocardiografía transesofágica intraoperatoria puede ser un complemento útil para diagnosticar lesiones traumáticas del tabique y las válvulas, así como para controlar la integridad de cualquier reparación. También es importante verificar si hay lesiones intracardíacas escuchando nuevos soplos y realizando una ecocardiografía en el postoperatorio. La ecocardiografía de seguimiento también debe realizarse después del alta.

La contusión miocárdica es el tipo más común de lesión cardíaca. Produce daño focal al corazón que puede identificarse histológicamente. Puede causar arritmias potencialmente mortales e insuficiencia cardíaca. El tratamiento está dirigido principalmente a estas complicaciones.

La contusión se puede distinguir de la conmoción cerebral y la conmoción cardíaca porque estas últimas no producen ningún cambio estructural, incluso a nivel microscópico. Las contusiones están generalmente, pero no siempre, asociadas con una lesión en la pared torácica. Las contusiones miocárdicas pueden ser completamente silenciosas o causar una arritmia (taquicardia supraventricular o fibrilación ventricular) o hipotensión secundaria a un gasto cardíaco reducido.

Desafortunadamente, aunque se han propuesto muchas pruebas, incluidas la electrocardiografía, la ecocardiografía, las determinaciones de enzimas miocárdicas (CKMB, troponina cardíaca I y troponina T) y exploraciones con radionúclidos, no existe una prueba de diagnóstico definitiva para la contusión cardíaca. Esto dificulta la definición de las indicaciones para cualquiera de las pruebas de diagnóstico disponibles actualmente y es aún más difícil decidir el tratamiento. Tellez y cols concluyeron que "una evaluación diagnóstica integral del corazón en todos los niños que sufren múltiples lesiones por traumatismo cerrado no puede justificarse".⁷² La prueba más simple es un electrocardiograma de 12 derivaciones, que puede revelar cambios reversibles en los segmentos ST y las ondas T. La ecocardiografía puede mostrar una fracción de eyección reducida, anomalías localizadas en el movimiento de la pared sistólica o un área de mayor grosor de la pared diastólica final y ecogenicidad. Swaanenburg y cols encontraron que los niveles cardíacos de troponina I y T fueron más precisos y confiables que cualquiera de las otras pruebas de diagnóstico en la selección de pacientes para la monitorización de la UCI.^{73,74,75} Recomendaron repetir el análisis después del ingreso para pacientes con sospecha de contusión miocárdica que tienen valores normales al ingreso.

Un estudio prospectivo de 41 niños con traumatismo torácico cerrado, que utilizó una batería de pruebas que incluyeron niveles de enzimas séricas, electrocardiografía, ecocardiografía y escaneo miocárdico de pirofosfato, reveló una alta incidencia de pruebas anormales. Sin embargo, hubo poca correlación entre las pruebas o entre cualquiera de las pruebas y el curso clínico.⁷⁶ Los autores concluyeron que la contusión miocárdica rara vez es clínicamente significativa en el trauma torácico pediátrico. Para fines prácticos, se puede descartar una contusión miocárdica significativa cuando los hallazgos en la electrocardiografía y ecocardiografía de 12 derivaciones son normales.

El tratamiento de la contusión miocárdica incluye monitorización electrocardiográfica durante 12 a 24 horas, determinaciones frecuentes de la presión arterial y soporte inotrópico según se indique. Las complicaciones tienden a ocurrir temprano en el trastorno o no ocurren en absoluto.⁷⁷ Tellez y cols recomendaron la monitorización cardíaca en la sala de emergencias y la unidad de cuidados intensivos para identificar

arritmias y, en pacientes con arritmias y lesiones torácicas obvias, electrocardiogramas en serie y pruebas de enzimas cardíacas.⁷² En raras ocasiones, los pacientes pueden sufrir una disfunción miocárdica profunda después de la contusión miocárdica. El soporte circulatorio extracorpóreo ha sido útil en casos aislados con disfunción cardíaca marcada después de un traumatismo cerrado.⁷⁸ Se debe considerar la descompresión ventricular izquierda en el momento del soporte circulatorio para prevenir la distensión y la isquemia subendocárdica.

La ruptura del corazón suele ser rápidamente mortal. De hecho, la ruptura miocárdica es la causa más común de muerte por lesión torácica. En una serie de autopsias basadas en la población, Bergman y cols encontraron que dos tercios de estos pacientes murieron en la escena del accidente, y un tercio murió en la sala de emergencias.¹⁷ La mayoría de los casos de ruptura cardíaca resultan de impactos de alta energía, como los sufridos en accidentes automovilísticos o caídas desde grandes alturas. Las aurículas tienden a romperse por el impacto que ocurre durante la sístole tardía; Los ventrículos se rompen por el impacto durante la diástole tardía. El ventrículo derecho es el sitio más comúnmente roto.

Los niños con ruptura miocárdica generalmente presentan taponamiento pericárdico. También se puede presentar necrosis miocárdica, formación de aneurismas y ruptura retardada.⁷⁹ Las personas con una comunicación interauricular traumática o comunicación interventricular pueden presentar un nuevo soplo sin insuficiencia cardíaca evidente. Todos los pacientes con trauma en el pecho deben revisarse cuidadosamente para detectar un nuevo soplo antes del alta. Cualquier nuevo soplo es una indicación para la ecocardiografía. Ocasionalmente, con diagnóstico y reparación tempranos, los pacientes pueden sobrevivir a la ruptura miocárdica.

Las lesiones valvulares son raras, pero bien reconocidas después de un traumatismo cerrado.^{80,81} Las válvulas auriculoventriculares se lesionan con mayor frecuencia, causando incompetencia por daño del anillo o ruptura de las cuerdas tendinosas o del músculo papilar. Un soplo diastólico y un empeoramiento de la insuficiencia pulmonar desproporcionada con respecto a la lesión pulmonar inicial deberían provocar una

ecocardiografía o un cateterismo de la arteria pulmonar para investigar la posibilidad de una lesión valvular. Este es un tipo de lesión cardíaca contundente que puede realizarse programado.

El taponamiento pericárdico puede ser el resultado de una acumulación de sangre en el saco pericárdico después de un traumatismo cerrado. El espectro completo del taponamiento pericárdico (pulso paradójico y la tríada de Beck (presión venosa yugular elevada, hipotensión sistémica y ruidos cardíacos amortiguados) rara vez se desarrolla en pacientes con trauma agudo. El taponamiento pericárdico generalmente se asocia con taquicardia, vasoconstricción periférica, distensión venosa yugular e hipotensión persistente, independientemente de la reanimación con líquidos agresivos. De hecho, se debe sospechar el taponamiento pericárdico en todos los casos de hipotensión inexplicada, especialmente cuando se asocia con presión venosa yugular elevada. La mejor manera de confirmar el diagnóstico es mediante ecocardiografía transtorácica.^{33, 82}

El tratamiento de la sospecha de taponamiento pericárdico comienza con el control de las vías respiratorias y la respiración, además de la restauración y expansión del volumen sanguíneo circulante. El diagnóstico debe confirmarse mediante ecocardiografía, que es la mejor herramienta de diagnóstico. Sin embargo, si el paciente sufre un shock severo, el drenaje del catéter con aguja del espacio pericárdico puede salvar la vida. Por lo tanto, en situaciones de emergencia o cuando no hay ecocardiografía disponible, está indicada la pericardiocentesis inmediata. La aguja debe insertarse mediante el abordaje subxifoideo en un ángulo de 45 grados hacia arriba y hacia el hombro izquierdo. Un golpe exitoso se confirma por aspiración de sangre no coagulada. Se debe insertar un catéter y dejarlo para aspiraciones repetidas, si es necesario, en espera del tratamiento definitivo. La pericardiocentesis puede complicarse por sangrado o daño en la arteria coronaria descendente anterior izquierda. Si la pericardiocentesis es positiva y no estabiliza al paciente, se debe realizar una toracotomía inmediata para aliviar el taponamiento y controlar el sangrado.

Laceración pericárdica: El pericardio puede romperse por un traumatismo cerrado. El sitio más común está a la izquierda, anterior al nervio frénico. El corazón puede herniar a través del defecto, deteriorando su función y reduciendo el gasto cardíaco. Este tipo de lesión puede reconocerse en la TC o mediante cirugía torácica asistida por video. ^{67, 83,84}

AORTA Y GRANDES VASOS

La rotura traumática de la aorta y sus ramas principales es poco común en niños. ⁸⁵ Eddy y cols informaron que las lesiones aórticas causaron el 2.1% de todas las muertes traumáticas en niños en el condado de King, Washington. ⁸⁶La ruptura traumática de la aorta causa una mayor proporción de muertes traumáticas en adultos (aproximadamente 10%) que en niños, probablemente porque las aortas adultas son más frágiles y se rasgan fácilmente. Los predictores de lesión aórtica incluyen hipotensión, lesión en la cabeza, ocupante sin restricciones de vehículos motorizados, fractura pélvica, fractura de extremidades y otras lesiones en el pecho. Sin embargo, no está claro qué mecanismo es un predictor confiable. Dyer encontró que el mecanismo de la lesión es "imperfecto" y "subjetivo". ⁸⁷ Horton descubrió que ΔV mayor o igual a 20 mph y la intrusión en el compartimento de pasajeros del lado cercano de mayor o igual a 15 pulgadas se correlacionó fuertemente con la lesión aórtica. ⁸⁸

La ruptura traumática de la aorta ocurre con una desaceleración rápida, que aplica tensión de corte a la pared de la aorta. Los sitios de lesión más comunes están cerca del ligamento arterioso, la raíz de la aorta o uno de los otros puntos de ramificación principales, como el despegue de la arteria innominada, vertebral o carótida. Las rasgaduras del arco distal generalmente se ubican en la cara anteromedial de la aorta y se orientan horizontalmente. Los niños con síndrome de Marfan tienen riesgo de disección aórtica luego de un traumatismo cerrado en el torso.

Aunque generalmente es rápidamente mortal, en algunos casos, la adventicia y la pleura contienen la sangre y evitan el desangrado. Se desconoce la historia natural de los pacientes que no se desangran de inmediato, pero es improbable la ruptura inminente en estos pacientes. Por lo tanto, no es necesario llevarlos rápidamente al

quirófano antes de la estabilización, una evaluación diagnóstica completa y el tratamiento de otras lesiones. Esto puede requerir laparotomía, craneotomía o ambas antes de reparar la aorta.

El manejo de las lesiones aórticas en niños es esencialmente el mismo que en el adulto.^{89,90} El diagnóstico es difícil porque puede no haber evidencia clínica de lesión torácica. El síndrome de coartación aguda (hipertensión de las extremidades superiores, una diferencia en la presión sanguínea entre las extremidades superiores e inferiores y un fuerte murmullo sobre el precordio o la espalda) es poco frecuente. Del Rossi y cols informaron una serie de 27 casos de lesión aórtica sin un solo caso de síndrome de coartación.⁹¹

El diagnóstico se sugiere con mayor frecuencia mediante radiografía simple de tórax, que es sensible (falsos negativos, 2% a 7%) pero no específica (falsos positivos, 80%). Los signos radiográficos de rotura traumática de la aorta son los mismos que se describen para los adultos (tabla 4). Casi todos los casos informados demuestran ensanchamiento del mediastino (mediastino: relación de pecho > 0.25) y un contorno aórtico anormal.

Tabla 4 Signos radiográficos de lesión aortica

- | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none">1. Mediastino ensanchado (mediastino: relación de tórax > 0.25)2. Pérdida o contorno anormal del botón aórtico3. Depresión del bronquio principal izquierdo (> 40 grados debajo de la horizontal)4. Desviación de la tráquea (margen izquierdo a la derecha del proceso espinoso T4)5. Desviación del esófago (sonda nasogástrica a la derecha del proceso espinoso T4)6. Sombra apical pleural (Gorra pleural apical izquierda)7. Hemotórax izquierdo |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Hasta hace poco, la mayoría de los autores se referían a la aortografía como la prueba diagnóstica estándar de oro. Muchos ahora creen que la TC helicoidal multicorte con contraste, que es igualmente sensible a la aortografía, se ha convertido en la prueba definitiva para diagnosticar la lesión aórtica.^{87,92,93,94} Si la TC helicoidal es normal, no es necesario un aortograma. Melton y Rubin han revisado las técnicas de TC helicoidal y angiografía por TC.^{92,95} La sincronización de la inyección de contraste, así como el volumen y la velocidad de infusión deben controlarse cuidadosamente para

obtener resultados óptimos. La TC helicoidal cuesta aproximadamente la mitad que la aortografía.⁹³

Todavía hay un papel para la aortografía en casos equívocos o para proporcionar más detalles anatómicos antes de la reparación en casos probados.⁹⁶ Sin embargo, muchas autoridades ahora argumentan que la TC helicoidal sola es suficiente para el tratamiento de las lesiones aórticas.⁹²

La ecocardiografía transesofágica (ETE) también tiene un papel en el diagnóstico de lesiones en la aorta torácica descendente, especialmente para pacientes inestables en la UCI que no pueden ir a radiología. No es útil para lesiones en la aorta ascendente o sus ramas. Desafortunadamente, TEE depende del operador y no está disponible universalmente. Le Bret y cols; notaron tres signos en la ETE que son lo suficientemente sensibles como para detectar lesiones aórticas en los pacientes.⁴⁴ Se trata de una distancia aumentada (> 3 mm) entre la sonda y la aorta, el doble contorno de la pared aórtica y una señal ecográfica entre la aorta y la pleura visceral. La sensibilidad para diagnosticar la ruptura traumática de la aorta mediante ecocardiografía transesofágica en este informe fue del 100%; la especificidad fue del 75%. Le Bret propuso que la ETE se haga en todos los casos de traumatismo torácico grave. La ETE también es útil en casos con hallazgos equívocos en la TC o aortografía para evitar una toracotomía innecesaria.⁹⁷

Una vez comprobado el diagnóstico, las opciones de tratamiento incluyen reparación abierta, endoprótesis endovascular o incluso observación no quirúrgica en algunos casos. La cirugía aórtica conlleva un riesgo significativo de complicaciones, incluida la hipertensión intracraneal, que puede exacerbar el sangrado, la tensión ventricular izquierda, la insuficiencia renal y la isquemia de la médula espinal. Cuando se usa, la heparina puede aumentar la probabilidad de sangrado en sitios remotos de lesión.

Un pequeño colgajo puede sanar espontáneamente, pero la reparación quirúrgica después de que el paciente se haya estabilizado (el sangrado en otros lugares debe repararse primero) a través de una toracotomía posterolateral izquierda es el tratamiento de elección. La cirugía puede retrasarse de manera segura hasta que se

repare o controle las lesiones graves asociadas al SNC, quemaduras extensas, heridas sépticas o contaminadas, lesiones de órganos sólidos que puedan sangrar con heparinización e insuficiencia respiratoria.⁹⁸ En tales casos, el bloqueo beta para controlar la presión arterial media y la monitorización de la UCI son esenciales hasta que la reparación se pueda realizar de forma segura. El esmolol es el betabloqueante preferido.

El bypass cardiopulmonar (CPB) siempre debe estar disponible durante la reparación en caso de que la lesión se extienda a la raíz aórtica. El pulmón izquierdo debe colapsarse y retraerse. Se requiere cuidado al diseccionar la aorta para realizar un pinzamiento cruzado para evitar lesiones en las ramas de la aorta que irrigan la médula espinal y el nervio vago y su rama recurrente. Algunos desgarros parciales pueden repararse principalmente; sin embargo, la reparación generalmente requiere la colocación de un injerto Dacrón, especialmente cuando la rotura es circunferencial. Hay tres formas básicas de realizar la operación:

- Sujetar y coser
- Derivación intraoperatoria
- Soporte circulatorio mecánico

Lo más simple es "sujetar y coser" sin una derivación o bypass cardiopulmonar. Este es el método más rápido y requiere el menor tiempo de sujeción cruzada; es adecuado si la lesión no es demasiado extensa. Razzouk y cols informaron que la técnica de "sujetar y coser" "es factible en la mayoría de los pacientes sin una mayor mortalidad o lesión de la médula espinal".^{99, 100} Kwon y cols también creen que la técnica de sujeción no aumenta la mortalidad o la morbilidad.¹⁰¹ Sin embargo, otros están totalmente en desacuerdo. Hochheiser y cols informaron una menor incidencia de paraplejía postoperatoria después de la reparación con soporte circulatorio mecánico.¹⁰²

Otra opción es la derivación intraoperatoria con una derivación unida a heparina. Esto puede reducir el riesgo de daño isquémico a la médula espinal sin los riesgos de

heparinización sistémica. Sin embargo, no existen estudios controlados para probar esto. El tercer método es usar soporte circulatorio mecánico durante la reparación. La opción más común es el bypass cardiopulmonar desde la vena pulmonar superior izquierda o la aurícula izquierda hasta la arteria femoral.¹⁰² También se ha utilizado el bypass femoral-femoral con perfusión directa de la aorta torácica descendente distal. Algunas autoridades creen que el bypass cardiopulmonar reduce el riesgo de paraplejia, pero los circuitos convencionales requieren heparinización sistémica, lo que puede aumentar la incidencia de hemorragia intracraneal; Los circuitos unidos a heparina (incluidas las cánulas) están disponibles, y el uso a corto plazo a flujos más altos no requiere anticoagulación.¹⁰⁴

La tasa de paraplejia después de la reparación de la rotura traumática de la aorta es de aproximadamente 5% a 10%. Las variaciones individuales en el suministro de sangre de la médula espinal, el tiempo de pinzamiento cruzado y la hipotensión intraoperatoria son determinantes importantes de la lesión de la médula espinal.

Ha habido varios informes recientes de inserción de stent transfemoral (injerto de stent endovascular - reparación aórtica endovascular torácica [EVSG-TEVAR]) para lesiones de la aorta torácica en adultos. Los primeros resultados indican que los resultados pueden ser mejores que con la reparación abierta estándar. Han aparecido tres series de casos con incidencias notablemente bajas de paraplejia.^{105, 106, 107} Se ha informado de EVSG-TEVAR en una pequeña serie de niños, pero no hay informes de resultados a largo plazo.⁹⁰

Eddy y cols en un evaluación prehospitalario, reportan en 13 pacientes con lesión aórtica la sobrevida de un solo paciente.⁸⁶ Por el contrario, Del Rossi informó una tasa de supervivencia del 75%, tres de los 21 sobrevivientes en la serie de Del Rossi quedaron parapléjicos después de la reparación, aunque dos se recuperaron más tarde. Del Rossi no encontró evidencia para apoyar una técnica de reparación versus las otras.⁹¹ Sin embargo, Fabian y cols informaron que la técnica de pinzar y suturar es más probable que produzca paraplejia que la reparación con bypass, especialmente si el tiempo de pinzamiento cruzado es mayor a 30 minutos.¹⁰⁸ Como es cierto para muchos tipos de lesiones, el resultado también depende de las lesiones

asociadas.¹⁰⁴ Hormuth informó excelentes resultados generales en una serie de 11 niños con lesiones aórticas torácicas.⁸⁹ Repararon lesiones del istmo con derivación del corazón izquierdo con perfusión directa de la aorta torácica distal y lesiones del arco con paro hipotérmico.

Otras lesiones vasculares torácicas en niños son raras, y la mayoría de las lesiones son en niños mayores, como resultado de mecanismos penetrantes.¹⁰⁰ La exposición vascular estándar para las lesiones del vaso subclavio derecho / vaso innominado es una esternotomía mediana con una extensión del cuello de tipo esternocleidomastoideo anterior o supraclavicular. La elección depende del complejo de la lesión y la necesidad potencial de extensión distalmente hacia la axila en las lesiones más distales. Tradicionalmente, la arteria subclavia izquierda se abordaba a través de una toracotomía del espacio intercostal del tercio anterior para el control proximal con un abordaje supraclavicular para la exposición del vaso distal medio. La arteria subclavia proximal izquierda también puede controlarse mediante una esternotomía, con un tipo de extensión similar a la de las lesiones del lado derecho. Alternativamente, los pacientes hemodinámica mente estables han tenido control proximal toracoscópico y reparación directa realizada. Más recientemente, los adolescentes han sufrido reparación endovascular / colocación de stent de estas lesiones. Se debe tener precaución al considerar el sitio de la lesión, porque la mayoría de los injertos no son adecuados para cruzar las articulaciones debido a un mayor riesgo de trombosis.

QUILOTÓRAX

La lesión del conducto torácico, aunque rara, causa quilotórax. La mayoría de los casos se resuelven espontáneamente con soporte nutricional (nutrición parenteral total o dieta elemental con triglicéridos de cadena media). Ocasionalmente, es necesaria la ligadura del conducto torácico.

La asfixia traumática, un síndrome clínico que es exclusivo de los niños, ocurre con la compresión repentina del abdomen o el tórax (o ambos) contra una glotis cerrada.¹⁰⁹ Este evento provoca un aumento rápido de la presión intratorácica, que se transmite a todas las venas que drenan en la vena cava superior sin válvula. La extravasación de sangre se produce en la piel de la mitad superior del cuerpo, las escleróticas y posiblemente en el cerebro. El cerebro también puede sufrir daños por hipoxia durante y después de la lesión. Las características clínicas de este trastorno incluyen convulsiones, desorientación, petequias en la mitad superior del cuerpo y las conjuntivas, e insuficiencia respiratoria. El tratamiento es de apoyo. La mayoría de los pacientes se recuperan sin incidentes.

3.8.2 LESIONES PENETRANTES.

El tratamiento inicial de las lesiones penetrantes es el mismo que para el traumatismo cerrado: despeje las vías respiratorias, administre oxígeno y líquidos intravenosos, evalúe cuidadosamente al paciente y obtenga una radiografía simple de tórax en cada caso. Se debe intentar determinar el camino de la lesión marcando las heridas de entrada y salida en las películas simples. La intubación endotraqueal y la inserción del tubo torácico deben realizarse según sea necesario durante la reanimación inicial. Es importante recordar la posibilidad de una lesión abdominal concomitante con cualquier herida debajo de la línea del pezón. La broncoscopia está indicada por sospecha de lesión en las vías aéreas principales; la esofagoscopia y los estudios de contraste hidrosolubles están indicados para sospechar heridas esofágicas. La ecocardiografía se puede utilizar en pacientes estables para diagnosticar sospechas de lesiones cardíacas.

El tratamiento también es el mismo que el descrito para el traumatismo cerrado. La mayoría de estos pacientes no requieren toracotomía. Las indicaciones más comunes para la cirugía son sangrado masivo, fuga de aire masiva y taponamiento pericárdico.

Las lesiones penetrantes tienen más probabilidades de afectar el corazón, especialmente con heridas anteriores mediales a la línea medioclavicular. Estas lesiones pueden causar taponamiento pericárdico o, si el pericardio tiene un defecto,

una hemorragia exanguinante hacia el tórax. El shock es una clara indicación de toracotomía urgente en casos de heridas penetrantes en el pecho. Sin embargo, el manejo de pacientes que se presentan con parámetros fisiológicos normales y con heridas cercanas al corazón es problemático. El enfoque más conservador y seguro es llevar a todos esos pacientes a la sala de operaciones para una ventana pericárdica subxifoidea seguida de toracotomía a través de una esternotomía media, si es necesario.^{33, 70, 82} En este informe, solo los pacientes con derrames pericárdicos en la ecocardiografía se sometieron a una ventana pericárdica subxifoidea; Si se encontró sangre, se realizó una esternotomía media. Los pacientes con ecocardiogramas normales fueron observados clínicamente. Harris y cols informaron una gran experiencia con lesiones cardíacas penetrantes y recomendaron la ecografía cardíaca en el diagnóstico de estas lesiones en pacientes estables.⁴⁷

Cuando se requiere una operación para una lesión cardíaca penetrante, un catéter de Foley colocado a través del defecto puede controlar el sangrado temporalmente para facilitar la sutura del defecto. La esternotomía media es mejor para las lesiones cardíacas conocidas.

3.8.3 LESIONES TORACOABDOMINALES

Las lesiones toracoabdominales pueden ser difíciles de manejar debido a la alta mortalidad por múltiples lesiones y la necesidad de procedimientos combinados con una secuencia adecuada para obtener resultados óptimos. La secuenciación inapropiada de la exploración torácica versus abdominal ocurre del 20% al 40% del tiempo. Las dificultades están relacionadas con la falta de fiabilidad del examen abdominal, la inexactitud de la salida del tubo torácico como un indicador de hemorragia torácica continua, el cálculo erróneo de la trayectoria de la bala / cuchillo y la falta de fiabilidad de la presión venosa central como índice de precarga. Todos estos obstáculos se manejan manteniendo un alto índice de sospecha de pérdida de sangre oculta o subestimada en la cavidad no explorada. Los cambios rápidos en los enfoques iniciales minimizan la intervención tardía, a pesar de la exploración inicial de la cavidad menos crítica.^{110, 111}

3.8.4 LESIONES TRANSMEDIASTINALES.

Las lesiones transmediastinales se manejan inicialmente según el estado hemodinámico. Los pacientes inestables se exploran sin extensos estudios de imagen o diagnóstico. Los pacientes estables deben someterse a una radiografía de tórax inicial; luego las imágenes o los diagnósticos posteriores dependen de los hallazgos / trayectoria del misil. La tomografía computarizada del tórax mediante escáneres helicoidales puede diagnosticar la mayoría de las lesiones vasculares y proporcionar imágenes de alta resolución de posibles lesiones del tracto aerodigestivo. La localización adicional depende de los hallazgos y el grado de certeza de los estudios de imágenes.

3.9 COMPLICACIONES

Se puede encontrar muy poca información en la literatura sobre la morbilidad de las lesiones torácicas o las complicaciones después de la cirugía por lesiones torácicas en niños. Las dos complicaciones más comunes de la cirugía torácica son la atelectasia pulmonar y la neumonía. La más grave es la paraplejia, que ocurre en 5% a 10% de los casos de lesión de la aorta torácica.

3.10 OBSERVACIONES

El riesgo de muerte por lesión torácica varía con el tipo de lesión y el número y la gravedad de las lesiones asociadas, particularmente en el sistema nervioso central. Roux y Fisher informaron una serie de 100 niños consecutivos con traumatismo torácico relacionado con vehículos motorizados en Sudáfrica. ¹¹²Noventa y un peatones constituían el subgrupo más grande. Ocho murieron con una puntuación media de gravedad de la lesión de 34 en comparación con 25 entre los sobrevivientes. Siete de los 8 niños que murieron tenían heridas fatales en la cabeza. Por lo tanto, en las lesiones contundentes en el pecho en niños, el nivel de lesión reflejado en el puntaje de gravedad de la lesión y la presencia de lesiones concomitantes en la cabeza son los principales determinantes de la supervivencia. Las muertes por lesiones torácicas en niños tienden a ocurrir en los primeros días después

de la lesión, generalmente por otras lesiones y no por insuficiencia respiratoria o sepsis, como es el caso en adultos.

La mortalidad general por lesiones torácicas fue del 15% en el Registro Nacional de Trauma Pediátrico, prácticamente idéntico a la mayoría de las series de adultos.¹⁸ La mortalidad aumenta con cada lesión torácica individual: 30% para un diafragma roto, 40% para lesión cardíaca y 50% para lesión de un vaso mayor.

La morbilidad entre los sobrevivientes es notablemente baja. Di Scala informaron que el 90% de los sobrevivientes en el Registro Nacional de Trauma Pediátrico no tenían impedimentos al momento del alta.¹¹³

IV. JUSTIFICACIÓN

MAGNITUD

El Hospital de Pediatría de Centro Médico Nacional de Occidente, es un nosocomio con gran cantidad de pacientes derechohabientes, y la cifra que se ingresa al servicio de cirugía pediátrica también es muy considerable. A nivel nacional es uno de los pocos hospitales que se encarga de ser referencia para pacientes politraumatizados teniendo la oportunidad de ser manejados desde un inicio por cirujanos pediatras certificados. La literatura del manejo de traumatismo de tórax en pediatría, es muy pobre a nivel nacional, incluso apenas se inician a describir algunos algoritmos en países como Estados Unidos. Actualmente no contamos con el conocimiento de la prevalencia de traumatismo de tórax en nuestro hospital del paciente pediátrico que se ingresa para continuar con manejo especializado, cuál es su evolución después de recibir un tratamiento y el pronóstico después del mismo.

TRASCENDENCIA

Es importante establecer el diagnóstico temprano y el tratamiento oportuno en todo paciente pediátrico que sufre algún tipo de traumatismo de tórax por el alto grado de mortalidad. El manejo inmediato, se establece de acuerdo al tipo y grado de lesión torácica, es por eso la importancia de establecer las tasas de éxito de las primeras medidas que se establecen como tratamiento de primera línea y posteriormente, establecer el pronóstico cuando es valorado después de su egreso por la consulta externa.

De esta manera quedará documentado el beneficio de realizar algún tipo de maniobra o tratamiento, o simplemente considerar cuando es mayor el beneficio de mantener con tratamiento conservador, evitando así exponer al paciente pediátrico a medidas que parecieran heroicas y no exponer la vida del mismo. Otro beneficio es definir la casuística y estadística del paciente pediátrico que ingresa al servicio de Cirugía pediátrica con antecedente de trauma de tórax, y muy probablemente desarrollar protocolos de investigación en años posteriores.

VULNERABILIDAD

El estudio protocolizará la atención médica inicial de todo paciente con trauma de tórax, solamente ingresado en un periodo de 3 años atrás, al contar con bases de manejo y evidencia de los resultados de los mismos.

FACTIBILIDAD

La realización de este estudio es factible de realizarse ya que la UMAE Hospital de Pediatría Centro Médico de Occidente Instituto Mexicano del Seguro Social cuenta con el Departamento de cirugía pediátrica, durante los 365 días del año en todos los turnos, además se cuenta con los censos de registro diario donde se lleva el control de todos los pacientes ingresados al servicio. Centro Médico es una unidad de referencia de tercer nivel donde se cuenta con los expedientes en físico y electrónico de donde se tomarán la información para la recolección de datos. También la unidad cuenta con recursos humanos, tecnológicos y la infraestructura necesaria para el tratamiento de dichos pacientes

VIABILIDAD

Se realiza posterior a la aceptación del Comité de Ética del Centro Médico Nacional de Occidente según las normativas del mismo.

V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se ha documentado que la primera causa de muerte infantil son los traumatismos, actualmente el trauma de tórax siendo la segunda causa, solo por debajo del traumatismo craneoencefálico. En pediatría, el traumatismo y su manejo tiene muy poca literatura de referencia, así como protocolos bien establecidos de su manejo. Si en México los reportes estadísticos son muy pobres, en nuestra Hospital de tercer nivel de referencia, no contamos con informes descriptivos a pesar de contar con un promedio de 3 casos mensuales de pacientes con trauma que ingresan al Departamento de Cirugía Pediátrica.

Centro Médico Nacional de Occidente, un hospital de tercer nivel de pediatría, cuenta con gran cantidad de paciente derechohabiente, de los cuales, un volumen importa ingresa al servicio de cirugía pediátrica durante los 365 días del año.

Hasta ahora, y como ya se mencionó previamente, no contamos con datos estadísticos de los pacientes ingresados y el pronóstico de los pacientes después de recibir un tipo de tratamiento en nuestro nosocomio, de esta manera surge la inquietud de desarrollar este análisis retrospectivo y surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la prevalencia de traumatismo torácico en pacientes mayores de 1 mes hasta los 16 años en el Departamento de Cirugía Pediátrica; ¿cuál es su evolución, y características clínicas después de recibir un tratamiento médico y que pronóstico tienen?

VI. OBJETIVOS

Objetivo general: Determinar la prevalencia de trauma de tórax en pacientes de 1 mes a 16 años ingresados al servicio de cirugía pediátrica en hospital de referencia de tercer nivel pediátrico, su evolución y pronóstico a largo plazo de estos pacientes.

Objetivos específicos

- Identificar los principales mecanismos de lesión de trauma de tórax en un hospital de referencia de tercer nivel pediátrico.
- Determinar los estudios de imagen utilizados para el diagnóstico de lesión de trauma de tórax en un hospital de referencia de tercer nivel pediátrico.
- Reportar el manejo establecido en pacientes con trauma de tórax en un hospital de referencia de tercer nivel pediátrico.
- Reportar las complicaciones secundarias que presentaron los pacientes después del traumatismo de tórax.
- Evidenciar la relación que existe entre el grado de lesión torácica con la supervivencia, sobrevida o mortalidad.

Hipótesis

No requiere hipótesis por ser un estudio descriptivo.

VII. MATERIAL Y METODOS

A) Tipo y diseño: observacional retrospectivo, transversal, descriptivo

B) Universo de estudio: Se incluyeron todos pacientes mayores de 1 mes y menores de 16 años ingresados al servicio de cirugía pediátrica en la UMAE Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional de Occidente con traumatismo de tórax del 1 de enero 2017 al 31 de diciembre 2019.

C) Cálculo muestral: Por las características del tipo de estudio, no se requirió realizar un cálculo muestral , se incluirán los pacientes por conveniencia que cumplieron los criterios de inclusión de este protocolo en el periodo de 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019.

D) Criterios de selección

Criterios de Inclusión:

- Expedientes de los pacientes pediátricos de 1 mes a 16 años de edad ingresados al Servicio de Cirugía pediátrica de Centro Médico Nacional de Occidente en el periodo de 1 de enero 2017 al 31 de diciembre 2019 con diagnóstico de traumatismo.
- Expedientes de los pacientes pediátricos que recibieron tratamiento y seguimiento en Centro Médico Nacional de Occidente, Hospital de Pediatría por parte de Cirugía Pediátrica.
- Expedientes de los pacientes que, egresados, acudieron por lo menos a una consulta médica de seguimiento y que tuvieron seguimiento por la consulta externa del servicio de Cirugía pediátrica; seguimiento, que se llevó a cabo por nuestro servicio hasta que se decidió el alta del servicio al corroborar clínica y radiográficamente que no se pone en riesgo la integridad del paciente o cumpla la edad de 16 años el paciente, y no haciéndolo al contar con un número determinado de consultas realizadas.

Criterios de no inclusión:

- Expedientes de los pacientes que recibieron algún tipo de intervención de tórax en otro hospital.
- Expedientes de los pacientes con manejo hospitalario en otra unidad.
- Expedientes de los pacientes que se egresaron, solicitaron alta voluntaria o se subrogaron a otro nosocomio para continuar manejo médico, suspendiendo así, el tratamiento en nuestro en el hospital.
- Se excluyeron expedientes de los pacientes que finaron durante su hospitalización, ya que no contarán con seguimiento ambulatorio en la consulta externa por el servicio de Cirugía Pediátrica.

E) Variables del estudio

- Independiente: traumatismo de tórax
- Dependiente: Edad, género, mecanismo de lesión, estudios de imagen diagnósticos, grado de lesión, tratamiento, pronóstico.

F) Desarrollo del estudio o procedimientos

El estudio se sometió a evaluación al Comité de Ética en Investigación y al Comité Local de Investigación en Salud 1302 del Hospital de Pediatría de la Unidad Médica de Alta Especialidad del Centro Médico Nacional de Occidente de Guadalajara, Jalisco. Una vez autorizado, se identificó en los censos de pacientes ingresados al servicio de cirugía pediátrica, los pacientes que cumplían con los criterios del 1 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019 para ser incluidos en este protocolo de estudio. Después de ser identificados, se solicitaron los expedientes físicos de los pacientes a incluir en el estudio, al jefe de archivo clínico, para después pasar la información a la hoja de recolección de datos. Posteriormente la información se capturo en el sistema operativo SPSS con el que la información se sometió a análisis estadístico y así proyectar los resultados.

G) Cuadro de operacionalización de variables

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	ESCALA	UNIDAD DE MEDICION	DEFINICIÓN OPERACIONAL	PRUEBA ESTADÍSTICA
Edad	Cuantitativa	Discreta	Meses/ años	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo	Media y rango
Género	Cualitativa	Nominal	Femenino/ Masculino	Características biológicas que definen a un individuo como hombre o mujer	Frecuencias y porcentajes
Mecanismo de Lesión	Cualitativa	Nominal	Automovilístico, motocicleta, bicicleta, caída, otro	Manera en que el individuo adquiere lesión de tórax	Frecuencias y porcentajes
Estudios de imagen diagnóstica	Cualitativa	Nominal	Radiografía, TAC tórax simple o contrastada	Métodos de estudios de imagen con los cuales se realiza el diagnóstico y estadifica el grado de la lesión torácica	Frecuencias y porcentajes
Grado de lesión	Cualitativa	Ordinal	Grado del I al IV	Nivel de lesión torácica que se estadifica según estudios de imagen	Frecuencias y porcentajes
Tratamiento	Cualitativa	Nominal	Toracotomía, sonda pleural o manejo conservador	Cirugía o proveimiento que se realizan para mejorar las condiciones clínicas del paciente	Frecuencias y porcentajes
Pronostico	Cualitativa	Nominal	Sin secuelas funcionales, con secuelas funcionales, muerte y que se correlacionaran con el tipo y grado de lesión torácica	Alteración en la integridad del paciente que modifican el nivel funcional en su entorno psico-social y el grado de lesión relacionado con el tiempo posterior al mismo.	Frecuencias y porcentajes

H) Procesamiento de datos y aspectos estadísticos

Para la estadística descriptiva se utilizaron las medidas de tendencia central (media aritmética y mediana) para variables cuantitativas, y frecuencias y porcentajes para variables cualitativas.

El registro de los datos, estadística descriptiva y gráficos se efectuó en SPSS versión 25, y Microsoft Excel.

VIII. ASPECTOS ETICOS

El estudio se sometió a evaluación del Comité de Ética en Investigación y del Comité Local de Investigación en Salud 1302 del Hospital de Pediatría de la Unidad Médica de Alta Especialidad del Centro Médico Nacional de Occidente de Guadalajara, Jalisco. El protocolo se apegó a las Buenas Prácticas Clínicas de la Conferencia Internacional de Armonización en sus 13 principios básicos, los cuales se basan en la Declaración de Helsinki, al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, en su última reforma publicada en 2014, Título Segundo, De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres humanos, Capítulo I, Disposiciones Comunes, artículos: 13,14, 16, 17, 20, 21, 22, 35 y 36.

Previa autorización de ambos comités, se inició la recolección de datos del expediente clínico, respetando y resguardando en todo momento del estudio la identidad de los pacientes, ya que no se identificó mediante su nombre o número de afiliación, sino que se les asignó un número consecutivo de folio conforme se fueron incluyendo en el estudio, la información de la relación de dicho número con sus datos generales se anotó en una base datos a la cual únicamente tuvo acceso el investigador principal; lo anterior en caso de que alguno de los resultados del estudio resulte alterado y comprometa la salud del paciente y por lo tanto requiera ser contactado para recibir atención y tratamiento. A la información obtenida de los expedientes solo tuvo acceso el investigador principal y el director de tesis. Se elaboraron los documentos necesarios que el Comité Local de Ética en Investigación solicito para su elaboración y toda la información se conservará por 2 años.

De acuerdo con el Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud título II, capítulo I, artículos:

ARTICULO 13.- Prevaleció el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar; mediante un estudio de rutina, ya que se protegieron los derechos del paciente e identidad, mediante iniciales, guardadas en PC personal con contraseña de acceso.

ARTICULO 14.- Se adaptó a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, especialmente por su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica; al realizar un estudio descriptivo retrospectivo se redactó la Dispensa de consentimiento informado, y después de contar con el dictamen favorable del Comité de investigación y Ética en Investigación y al contar con la autorización titular de la institución, se continuó con la logística de la investigación.

ARTÍCULO 16.- Se protegió la privacidad del individuo omitiendo nombres completos y número de afiliación, utilizando número de folios que fueron asignados a cada paciente de manera seriada y se resguardaron los resultados en equipo de cómputo de uso personal por el investigador principal, director de tesis y asesor metodológico.

ARTÍCULO 17.- Es una investigación sin riesgo, ya que solo consistió en recabar datos y documentos retrospectivos y no se realizó ninguna intervención en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos.

ARTÍCULO 20.- Se empleó la dispensa de consentimiento informado, por lo que no se redactó consentimiento informado. La dispensa se redactó considerando que en este tiempo de estudio el paciente o sus tutores, pudieron cambiar de domicilio o ubicación geográfica, realizar cambio de número telefónico, perder el seguimiento y vigilancia por mencionar algunos ejemplos, teniendo solamente acceso al expediente clínico físico y electrónico.

ARTICULO 21.- Al realizar la carta de Dispensa de consentimiento informado, no fue necesario explicar al tutor de manera clara y completa la justificación y objetivos del estudio, sobre entendiendo que no se realizó algún procedimiento que hubiera expuesto al paciente, ya que solamente se tuvo acceso al expediente clínico.

ARTÍCULO 22.- No se formuló el consentimiento informado, al expedir la Solicitud de dispensa del Consentimiento informado.

Y de acuerdo con el Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud título II, capítulo III, artículos:

ARTICULO 35.- Se contó con bases de datos y literatura descritos en adultos y manejados por cirujanos Generales, incluso en pacientes pediátricos de otros países donde apenas se desarrolla la descripción del paciente pediátrico politraumatizado.

ARTICULO 36.- Para la realización de cualquier investigación en menores de edad es necesario obtener la autorización del tutor la investigación, sin embargo, se solicitó al Comité de ética la dispensa, al ser un estudio retrospectivo donde solo se tuvo acceso al expediente clínico sin realizar alguna intervención en el menor de edad.

Fue aceptado y registrado con el Folio R-2020-1320-066.

IX. RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

El estudio requirió material humano como personal médico del servicio de cirugía pediátrica de la UMAE Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional de Occidente. También un asesor clínico, asesor metodológico y estadístico.

Los recursos materiales que fueron necesarios para realizar este estudio son los expedientes clínicos físicos y electrónicos de pacientes pediátricos con diagnóstico de traumatismo de tórax comprendido en el periodo del estudio, hojas de recolección de datos, equipo de cómputo para concentrar la información.

En cuanto a los recursos financieros, no fueron necesarios, al ser un estudio retrospectivo no requiere financiamiento ya que en el hospital se cuenta con el recurso necesario para vigilancia y tratamiento del paciente.

Infraestructura, se cuenta en la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional de Occidente con el personal hospitalario y la muestra de pacientes de donde se obtendrán los datos para la revisión y análisis de resultados.

El estudio es factible ya que la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional de Occidente cuenta con personal profesional de la Salud, infraestructura y recursos materiales para desarrollar y llevar a cabo este estudio.

X. RESULTADOS

Durante el periodo del 01 de Enero del 2017 al 31 de Diciembre del 2019, se registraron un total de 43 pacientes ingresados al Hospital de Tercer Nivel Pediátrico IMSS Centro Médico Nacional de Occidente con el diagnóstico de Traumatismo de Tórax. Pacientes mayores de un año y menores de 16 años, con edad media a este diagnóstico fue de 8.49 años con una desviación estándar de 5.16 años, y la frecuencia fue mayor en la edad de 15 años (7 pacientes), observándose con un mayor número de ingresos durante el último año (2019 con 19 ingresos que representa el 44.18% del total de ingresos) y de predominio durante el mes de diciembre en el estudio de los tres años (16.27%)(figura 1).

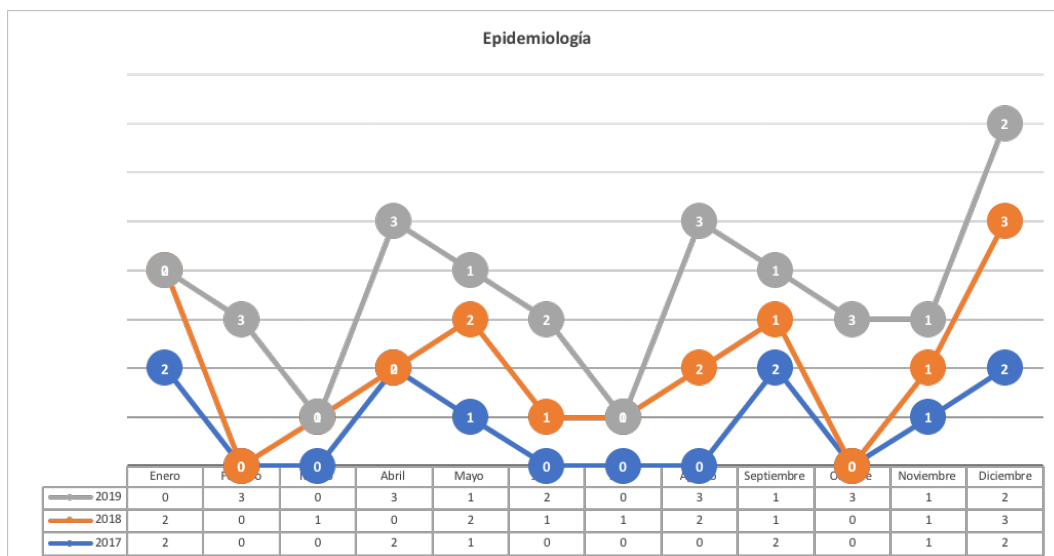


Figura 1. Ingresos al Hospital de Tercer Nivel Pediátrico IMSS Centro Médico Nacional de Occidente con el diagnóstico de Traumatismo de Tórax durante los años 2017 al 2019.

Los ingresos fueron mayoría del género masculino con 23 registros (53.48%) (figura 2), y casi en la totalidad absoluta sin registrar comorbilidades (97.7%). Como se

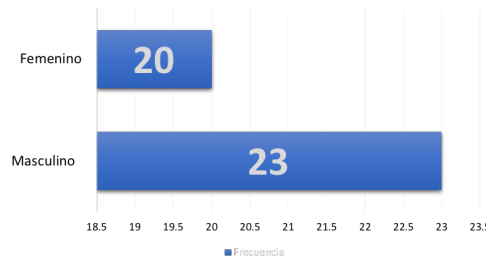


Figura 2. Distribución por género de Ingresos al Hospital de Tercer Nivel Pediátrico IMSS Centro Médico Nacional de Occidente con el diagnóstico de Traumatismo de Tórax del año 2017 al 2019

muestra en la figura 3, de los 43 pacientes, el 86% con tipo de traumatismo cerrado de tórax, y el 14% de los pacientes correspondieron al traumatismo abierto (6 pacientes).

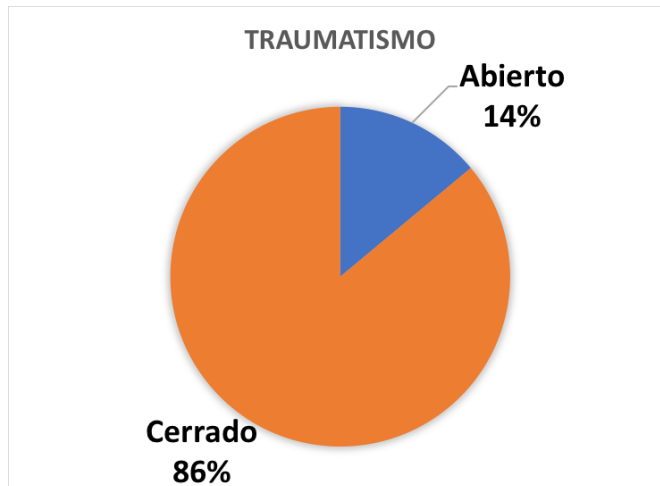


Figura 3. Tipo de traumatismo de los pacientes ingresados con diagnóstico de Trauma torácico

En la figura 4, se muestra que el 91% presento un tipo de traumatismo múltiple y solo 4 pacientes presentaron solo lesión a un órgano, solo con lesión pulmonar, (figura 4), siendo que el 91% presenta lesión pulmonar agregada a otros órganos intra como extratorácicos. Se obtuvo que traumatismo de órganos múltiples fue principalmente involucrando pulmón con traumatismo craneoencefálico y algún órgano abdominal, registrando el 21% de los ingresos, seguido por contusión pulmonar y traumatismo craneoencefálico en 30% y en tercer lugar con el 12% traumatismo pulmonar con algún órgano abdominal lesionado. La contusión pulmonar simple, de cualquier grado se registró solamente con 4 ingresos, que representa el 9.3%. El menor número de registros de ingresos con el 2% fue pacientes con traumatismo de tórax acompañado de fracturas, lesiones traqueales o lesiones pericárdicas.

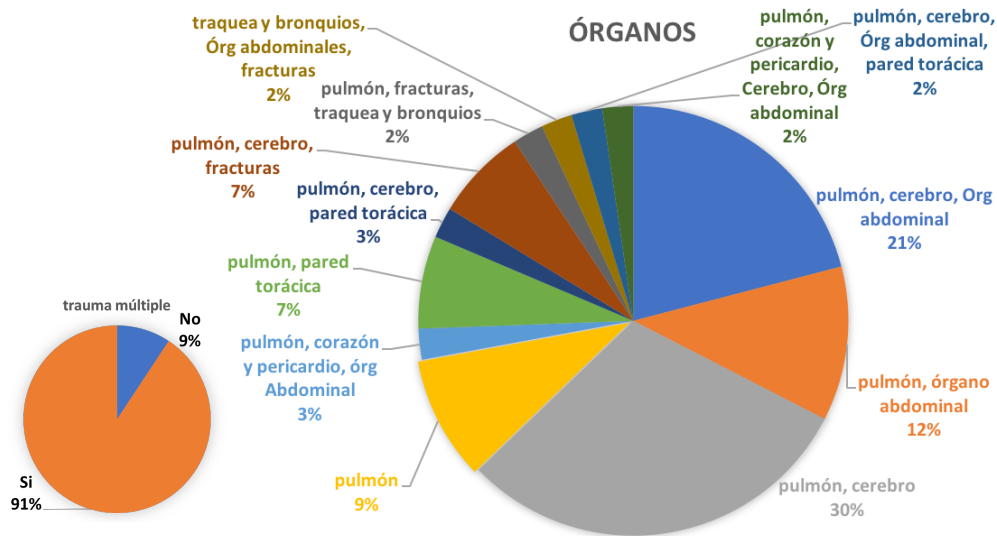


Figura 4. Tipos de traumatismo y distribución por órganos afectados

El mecanismo de lesión más frecuente registrado fue accidente automovilístico (19 casos, 44.2%), seguido por la caída de altura y arma de fuego (ambos con 6 casos, 14%) y los menos registrados fueron secundarios a agresión física intradomiciliaria y accidente de hogar (solo reportando un caso ambos, 2.3%)(figura 5).

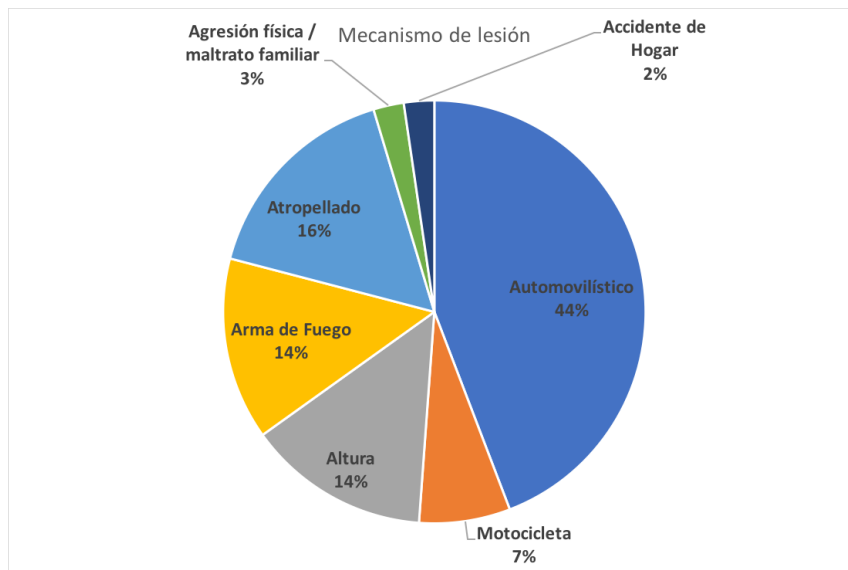


Figura 5. Mecanismos de lesión

Todos los pacientes contaban con radiografía simple de tórax para su valoración inicial y por lo menos el 81.4%, 35 pacientes, se realizó Tomografía simple de tórax al momento de su ingreso. Solo 4 se contaban con Tomografía contrastada el ser

valorados por cirujanos pediatras. El estudio menos realizado en el servicio de urgencias fue ultrasonido/FAST solo en un paciente al ingreso (figura 6).

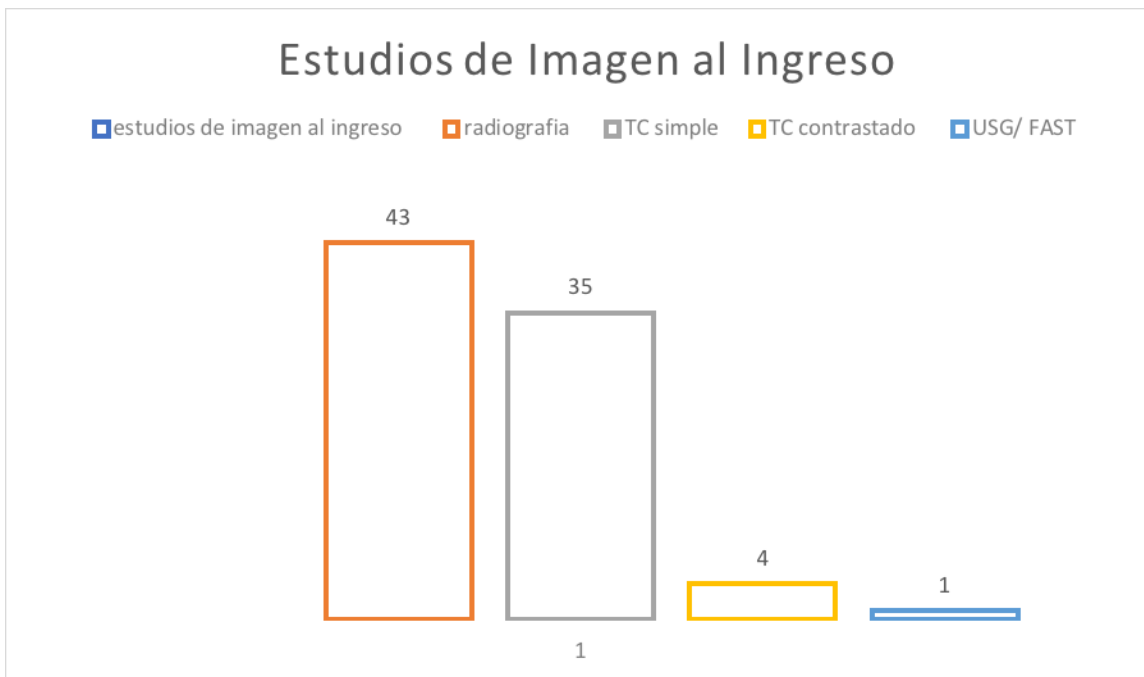


Figura 6. Estudios de imagen al ingreso

Como se observa en la figura 7 el 65% de los pacientes no ameritó manejo quirúrgico y en el 35% restante se colocó sonda pleural, considerándose como manejo quirúrgico, no requiriendo toracotomía en ningún paciente. Durante el manejo y seguimiento y valoraciones de los pacientes por el equipo de urgencias y cirujanos pediatras 28 pacientes (65.1%) ameritaron el manejo en terapia intensiva con una estancia máxima

registrada de 20 días (solo dos pacientes) y mínimo estancia por 1 día registrada solo en un paciente.

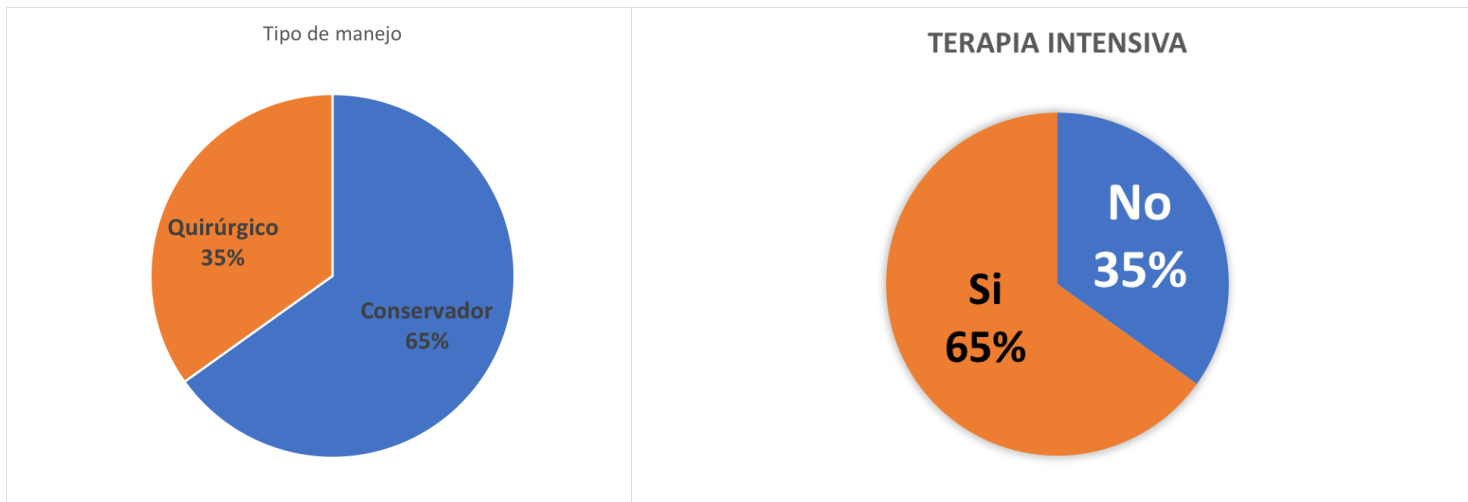


Figura 7. Tipo de manejo e ingreso a la terapia intensiva de los pacientes ingresados al servicio

Solo 10 pacientes requirieron transfusión de hemoderivados (23%), de los cuales 9 se indicó la transfusión en el servicio de Terapia intensiva pediátrica y todos se encontraban con un traumatismo múltiple que involucraba órgano abdominal (figura 8).

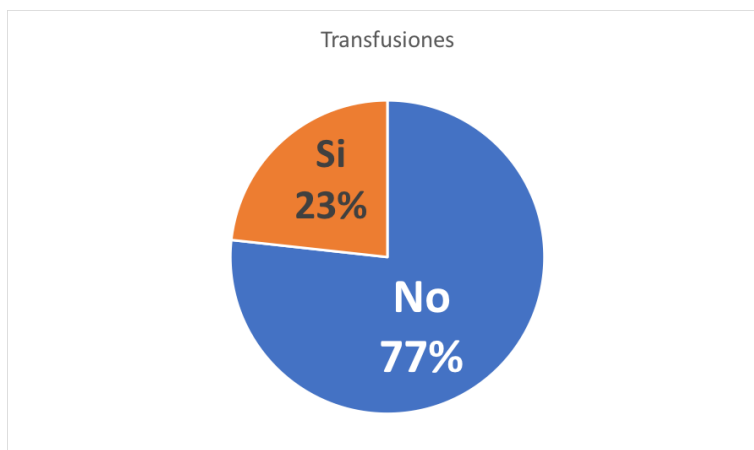


Figura 8. Pacientes que requirieron transfusiones

Se registraron solo 3 defunciones, los cuales se encontraban en el servicio de terapia intensiva, los 3 con traumatismo múltiples y de los cuales con contusión pulmonar con traumatismo craneoencefálico. El 91% se logró egresar a su domicilio para continuar con seguimiento ambulatorio por la consulta externa.

Restando las defunciones, todos acudieron a por lo menos a una consulta para valorar por el cirujano pediatra y el 100% contaba con por lo menos un estudio radiográfico de control. En ningún paciente se reportan secuelas a nivel pulmonar/respiratorio al momento de las valoraciones periódicas por la consulta (figura 9).

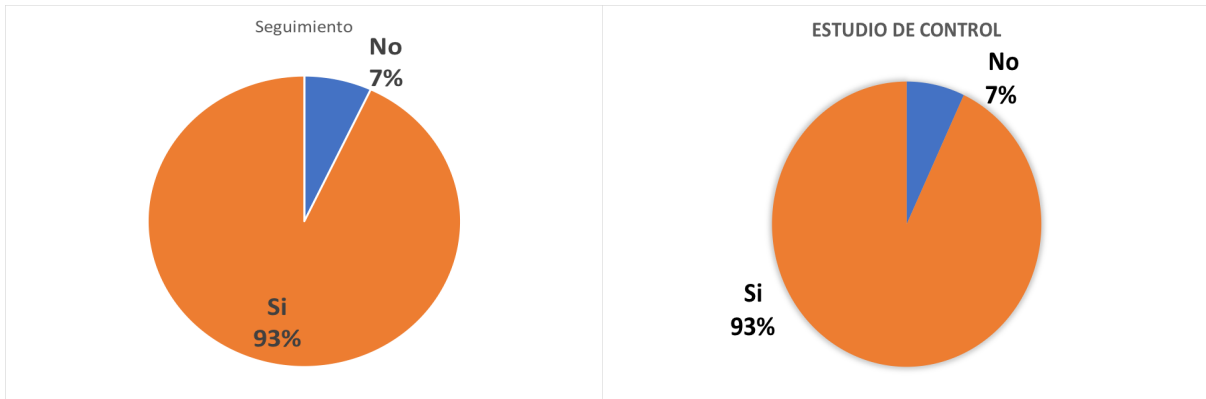


Figura 9. Seguimiento por la consulta externa y estudios de imagen en el seguimiento

Se relacionó el órgano afectado con el mecanismo de lesión, sin embargo, la p no fue significativa siendo $p > 0.05$ (0.21). De la misma manera no fue significativa p al relacionar la lesión de órganos con el mecanismo de lesión.

XI. DISCUSIÓN

El traumatismo pediátrico sigue siendo una de las principales causas de ingreso a las Unidades que se cuenta con atención primaria, y como se demostró en nuestro estudio concuerda con la literatura previa del país e internacional, que la primera causa son los accidentes automovilísticos o de tránsito.⁷ No fue tan evidente demostrar una presentación bimodal, pero si se puede concretar que en el adolescente fue más frecuente la lesión en tórax, que de la misma se observó en relación a las muertes, siendo tres casos de defunciones en pacientes adolescentes contrapuesta con solo un paciente de 4 años.¹⁸ Pero concuerda con nuestro estudio que el paciente lactante y preescolar tiene mayor riesgo de muerte al contar con un traumatismo abdominal. En cuanto a la presentación de género, el estudio demostró igual un predominio en el género masculino, no evidenciando una frecuencia 2:1 o 3:1 como lo describen los artículos.¹⁸

Como se demostró en nuestro estudio la principal lesión de tórax fue la contusión pulmonar y se continua demostrando que el manejo conservador en los pacientes con dicho antecedente de trauma es el de elección, al observar que casi la totalidad de los pacientes pudieron egresar a su domicilio.²⁰

Se demuestra en el estudio, para concordar con la literatura, que es muy raro encontrar un traumatismo pulmonar aislado, casi siempre encontrando que el paciente pediátrico ingresado al servicio de urgencias se acompaña de lesión de otro órgano extra o intratorácico. Coincide con la revisión bibliográfica que el traumatismo craneoencefálico es la primera causa de muerte del paciente politraumatizado, incluso aumento la probabilidad en nuestros pacientes, ya que en todas la defunciones de nuestra muestra se encontró como común denominador el TCE de diferentes severidades.¹⁸

XII. CONCLUSIONES

Todo profesional de la salud al abordaje un paciente politraumatizado o con traumatismo de tórax aislado es importante que realice el diagnóstico temprano y oportuno; siempre debe recordar que es la segunda causa de muerte y tiene un mayor riesgo si se acompaña de un traumatismo craneoencefálico y/o si incluye múltiples órganos.

El principal mecanismo de lesión que se observa en los ingresos al Hospital Pediátrico de Tercer Nivel Centro Médico Nacional de Occidente es el accidente automovilístico, seguido por los atropellados y heridos por arma de fuego.

Todos los pacientes fueron valorados por radiografía de tórax y tomografía simple, realizando solamente en un paciente ultrasonido/FAST, lo que pudiera ser un punto a fortalecer, preparando al personal de urgencias para ser personal capacitado en el paciente traumatizado, y evitando así que el paciente sea expuesto de manera innecesaria a radiaciones, teniendo en cuenta que la lesión más frecuente es la contusión pulmonar y que el manejo correspondiente es el manejo conservador.

El manejo conservador es el primer tratamiento de elección, con resultados favorables en todos los pacientes, al lograr egresarse de la unidad sin complicaciones y continuando de manera ambulatoria por la consulta externa. Durante el seguimiento todos acudieron con control radiográfico demostrando clínica y radiográficamente que el paciente no presenta secuelas pulmonares ni ventilatorias, demostrando que ha excepción de las defunciones, los pacientes tienen pronóstico favorable para la vida y la función.

Nuestra unidad cuenta con una gran debilidad la falta de utilización de USG fast en trauma de tórax , lo cual es el inicio de un proyecto futuro, con lo cual se disminuirá el uso de estudios tomográficos.

XIII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

1. Lecea-Villarreal G. Sistema de Atención Integral al Trauma en Capufe. En: 3er Foro Mesoamericano de buenas prácticas en seguridad vial Puebla, México 15 al 17 de mayo de 2012.
2. Avilés-Martínez KI, Cruz-López PJM, García-Armenta B, et al. Perspectiva del trauma craneoencefálico en urgencias de pediatría. *Rev Mex Pediatr.* 2015;82(4):129-134.
3. Los Arcos-Solas M, Concha-Torre A, Medina-Villanueva A., Serie monográfica Manejo inicial del politraumatismo pediátrico (II) Traumatismo torácico. *Bol Soc Pediatr de Asturias, Cantabria, Castilla y León* 2008; 48:160-170.
4. Wetzel R, Burns R. Multiple trauma in children: Critical care overview. *Crit Care Med* 2002;30(11): S468-S477.
5. Domínguez-Sampedro P, de Lucas-García N, Balcells-Ramírez J, Martínez-Ibáñez V. Asistencia inicial al trauma pediátrico y reanimación cardiopulmonar. *An Esp Pediatr* 2002; 56:527-550
6. Dowd M, Keenan H, Bratton S. Epidemiology and prevention of childhood injuries. *Crit Care Med* 2002; 30(11): S385-S392.
7. Fisher RM. Paediatric Trauma. *Surgery* 2015; 33 (9): 437-441.
8. Ebensperger O. Pediatric Thoracic Trauma. *Neumol Pediatr* 2016;11 (4): 185- 192
9. Bliss D, Silen M. Pediatric thoracic trauma. *Crit Care Med.* 2002; 30 (11 suppl): S 409-15
10. Tovar JA, Vasquez JJ. Management of chest trauma in children . *Pediatr Respir Rev* 2013; 14 (2) : 86-91.
11. Asensio JA. Chest Injury. In: Shoemaker-Ayres. *Textbook of Critical Medicine and Intensive Care.* Médica Panamericana 2007.
12. Dowd M. Effect of emergency department care on outcomes in pediatric trauma: ¿what approaches make a difference in quality of care?. *J Trauma* 2007; 63 (6 Suppl):S136-9.

13. Hunt E, Heine M, Hohenhaus S, et al. Simulated Pediatric Trauma Team Management: Assessment of an Educational Intervention. *Pediatr Emerg Care* 2007; 23(11):796-804
14. Nance ML, Elliot MR., Arbogast KB, et.al. Delta V as a predictor of significant injury for children involved in frontal motor vehicle crashes. *Ann Surg* 2006; 243:121-125.
15. Fernandez L, Radhakrishna J, Gordon RT, et al. Thoracic BB injuries in pediatric patients. *J Trauma* 1995; 38: 384-389.
16. Peterson RJ, Tepas JJ, Edwards FH, et al: Pediatric and adult thoracic trauma: Age-related impact on presentation and outcome. *Ann Thorac Surg* 1994; 58:14-18.
17. Bergman K, Spence L, Wesson D, et. al: Thoracic vascular injuries A post mortem study. *J Trauma* 1990; 30: 604-606.
18. Cooper A, Barlow B, DiScala C, String D. Mortality and truncal injury: The pediatric perspective. *J Pediatr Surg* 1994; 29: 33-38.
19. Nakayama DK, Ramenofsky ML. Chest injuries in childhood. *Ann Surg* 1989; 210: 770-775.
20. Taskinen SO, Salo JA, Halttunen PE., Sovijärvi AR.: Tracheobronchial rupture due to blunt chest trauma: A follow-up study. *Ann Thorac Surg* 1989; 48: 846-849.
21. Meller JL, Little AG., Shermeta DW. Thoracic trauma in children. *Pediatrics* 1984; 74: 813-819.
22. Maron BJ, Gohman TE, Kyle SB, et al. Clinical profile and spectrum of commotio cordis. *JAMA* 2002; 287: 1142-1146.
23. Wang JN, Tsai YC, Chen SL, et al. Dangerous impact commotio cordis. *Cardiol* 2000; 93:124-126.
24. Shorr R, Crittenden M, Indeck M, et al. Blunt thoracic trauma: Analysis of 515 patients. *Ann Surg* 1987; 206: 200-205.
25. Proctor HJ., Alexander RH.: Advanced Trauma Life Support Program for Physicians. 1993. American College of Surgeons Chicago.
26. Bhende MS, Thompson AE. *Pediatrics* 1995; 95: 395-399.

27. Powell RW, Gill EA, Jurkovich GJ, Ramenofsky ML. Resuscitative thoracotomy in children and adolescents. *Am Surg* 1988; 54: 188-191.
28. Bokhari F, Brakenridge S, Nagy K et. al. Prospective evaluation of the sensitivity of physical examination in chest trauma. *J Trauma* 2002; 53: 1135-1138.
29. Gittelman MA, Gonzalez del Rey J, Brody AS et. al. Clinical predictors for the selective use of chest radiographs in pediatric blunt trauma evaluations. *J Trauma* 2003; 55: 670-676.
30. Holmes JF, Sokolove PE, Brant WE et al. A clinical decision rule for identifying children with thoracic injuries after blunt torso trauma. *Ann Emerg Med* 2002; 39: 492-499.
31. Mandavia DP, Joseph A. Bedside echocardiography in chest trauma. *Emerg Med Clin North Am* 2004; 22: 601-619.
32. Knudtson JL, Dort J.M., Helmer S.D., et. al. Surgeon-performed ultrasound for pneumothorax in the trauma suite. *J Trauma* 2004; 56: 527-530.
33. Patel AN, Brenning C, Cotner J et. al Successful diagnosis of penetrating cardiac injury using surgeon performed ultrasonography. *Ann Thorac Surg* 2003; 76: 2043-2046. discussion 2046–2047
34. Zhang M, Liu JX, Gan JX et al. Rapid detection of pneumothorax by ultrasonography in patients with multiple trauma. *Crit Care* 2006; 10: R112.
35. Hall A, Johnson K. The imaging of paediatric thoracic trauma. *Paediatr Respir Rev* 2002; 3: 241-247.
36. Lomoschitz FM, Eisenhuber E, Linnau KF et al. Imaging of chest trauma: Radiological patterns of injury and diagnostic algorithms. *Eur J Radiol* 2003; 48: 61-70.
37. Markel TA, Kumar R, Koontz NA et al.:The utility of computed tomography as a screening tool for the evaluation of pediatric blunt chest trauma. *J Trauma* 2009; 67: 23-28.
38. Manson D, Babyn PS, Palder S et al. CT of blunt chest trauma in children. *Pediatr Radiol* 1995; 23: 1-5.

39. Exadaktylos AK, Sclabas G, Schmid SW et al. ¿Do we really need routine computed tomography scanning in the primary evaluation of blunt chest trauma in patients with “normal” chest radiograph?. *J Trauma* 2001; 51: 1173-1176.
40. Renton J, Kincaid S, Ehrlich PF. Should helical CT scanning of the thoracic cavity replace the conventional chest x-ray as a primary assessment tool in pediatric trauma? An efficacy and cost analysis. *J Pediatr Surg* 2003; 38: 793-797.
41. Rowan KR, Kirkpatrick AW, Liu D et al. Traumatic pneumothorax detection with thoracic US: Correlation with chest radiography and CT-initial experience. *Radiol* 2002; 225: 210-214.
42. Place RJ., Cavanaugh DG. Computed tomography to diagnose pericardial rupture. *J Trauma* 1995; 38: 822-823.
43. Mirvis SE, Shanmuganathan K. MR imaging of thoracic trauma. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2000; 8: 91-104.
44. Le Bret F, Ruel P, Rosier H, et al. Diagnosis of traumatic mediastinal hematoma with transesophageal echocardiography. *Chest* 1994; 105: 373-376.
45. Kulshrestha P, Munshi I, Wait R. Profile of chest trauma in a level I trauma center. *J Trauma* 2004; 57: 576-581.
46. Wilson A, Wall MJ, Maxson R, Mattox K. The pulmonary hilum twist as a thoracic damage control procedure. *Am J Surg* 2003; 186: 49-52.
47. Harris GJ, Soper T. Pediatric first rib fractures. *J Trauma* 1990; 30: 343-345.
48. Garcia V, Gottschall CS., Eichelberger MR et al. Rib fractures in children: A marker of severe trauma. *J Trauma* 1990; 30: 695-700.
49. Williams RL, Connolly PT. In children undergoing chest radiography what is the specificity of rib fractures for non-accidental injury. *Arch Dis Child* 2004; 89: pp. 490-492.
50. Kleinman P, Mark SE, Spevak MR et al. Fractures of the rib head in abused infants. *Radiol* 1992; 185:119-123.

51. Magid N, Glass T. A "hole in a rib" as a sign of child abuse. *Pediatr Radiol* 1990; 20:334-336.
52. Aylwin CJ, Brohi k, Davies GD, et al. Pre-hospital and in-hospital thoracostomy: Indications and complications. *Ann R Coll Surg Engl* 2008; 90: 54-57.
53. Ball CG, Lord J, Laupland KB, et al. Chest tube complications: How well are we training our residents? *Can J Surg* 2007; 50: 450-458.
54. Hoth JJ, Scott MJ, Bullock TK, et al. Thoracotomy for blunt trauma: Traditional indications may not apply. *Am Surg* 2003; 69: 1108-1111.
55. Bonadio WA, Hellmich T. Post-traumatic pulmonary contusion in children. *Ann Emerg Med* 1989; 8: 1050-1052.
56. Hu J, Wall MJ, Estrera AL, et al. Surgical management of traumatic pulmonary injury. *Am J Surg* 2003; 186: 620-624.
57. Reinoso-Barbero F, Sanabria P, Bueno J, et al. High-frequency ventilation for a child traumatic bronchial rupture. *Anesth Analg* 1995; 81: 183-185.
58. Duval EL, Geraerts SD, Brackel HJ. Management of blunt tracheal trauma in children: A case series and review of the literature. *Eur J Pediatr* 2007; 166: 559-563.
59. Nakayama DK, Rowe MI. Intrathoracic tracheobronchial injuries in childhood. *Int Anesthesiol Clin* 1988; 26: 42-49. Dissanaik S, Shalhub S, Jurkovich GJ.
60. The evaluation of pneumomediastinum in blunt trauma patients. *J Trauma* 2008; 65: 1340-1345.
61. Molena D, Burr N, Zucchiatti A, et al. The incidence and clinical significance of pneumomediastinum found on computed tomography scan in blunt trauma patients. *Am Surg* 2009; 75: 1081-1083.
62. Neal MD, Sippey M, Gaines BA, et al. Presence of pneumomediastinum after blunt trauma in children: ¿What does it really mean? *J Pediatr Surg* 2009; 44: 1322-1327.

63. Shabb BR, Taha M, Nabbout G, Haddad R. Successful delayed repair of a complete transection of the right mainstem bronchus in a five-year-old girl: Case report. *J Trauma* 1995; 38: 964-966
64. Kotzampassakis N, Christodoulou M, Krueger T, et al. Esophageal leaks repaired by a muscle onlay approach in the presence of mediastinal sepsis. *Ann Thorac Surg* 2009; 88: 966-973.
65. Leers JM., Vivaldi C, Schafer H, et al. Endoscopic therapy for esophageal perforation or anastomotic leak with a self-expanding metallic stent. *Surg Endosc* 2009; 23: 2258-2262.
66. Brandt M, Luks FI, Spigland NA, et al. Diaphragmatic injury in children. *J Trauma* 1992; 32: 298-301.
67. Worthy S, Kang EY, Hartman TE, et al. Diaphragmatic rupture: CT findings in 11 patients. *Radiology* 1995; 194: 885-888.
68. Pross M, Manger T, Mirow L, et al. Laparoscopic management of late-diagnosed major diaphragmatic rupture. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2003; 10: 111-114.
69. Matthews BD, Bui H, Harold KL et al. Laparoscopic repair of traumatic diaphragmatic injuries. *Surg Endosc* 2003; 17: 254-258.
70. Nagy K, Lohmann C, Kim DO, et al. Role of echocardiography in the diagnosis of occult penetrating cardiac injury. *J Trauma* 1995; 38: 859-862.
71. End A, Rödler , Oturanlar D, et al. Elective surgery for blunt cardiac trauma. *J Trauma* 1994; 37: 798-802.
72. Tellez DW, Hardin WD, Takahashi M, et. al. Blunt cardiac injury in children. *J Pediatr Surg* 1987; 22: 1123-1128.
73. Swaanenburg JC, Klaase JM, De Jongste MJ, et al. Troponin I, troponin T, CKMB-activity and CKMB-mass as markers for the detection of myocardial contusion in patients who experienced blunt trauma. *Clin Chim Acta* 1998; 272: 171-181.
74. Sybrandy KC, Cramer MJ, Burgersdijk C. Diagnosing cardiac contusion: Old wisdom and new insights. *Heart* 2002; 89: 485-489.

75. Hirsch R, Landt Y, Porter S, et.al. Cardiac troponin I in pediatrics: Normal values and potential use in the assessment of cardiac injury. *J Pediatr* 1997; 130: 853-857.
76. Langer JC, Winthrop AL, Wesson DE, et al. Diagnosis and incidence of cardiac injury in children with blunt thoracic trauma. *J Pediatr Surg* 1989; 24: 1091-1094.
77. Frame SB, Thompson TC. Blunt cardiac injuries. *Adv Trauma Crit Care* 1995; 10: 15-25.
78. DeBerry BB., Lynch JE., Chernin JM, et al. Successful management of pediatric cardiac contusion with extracorporeal membrane oxygenation. *J Trauma* 2007; 63: 1380-1382.
79. Ru Dusky BM. Myocardial contusion culminating in a ruptured pseudoaneurysm of the left ventricle-a case report. *Angiology* 2003; 54: 359-362.
80. Salehian O, Mulji A. Tricuspid valve disruption and ventricular septal defect secondary to blunt chest trauma. *Can J Cardiol* 2004; 20: 231-232.
81. Bertrand S, Laquay N, El Rassi I, et. al. Tricuspid insufficiency after blunt chest trauma in a nine-year-old child. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999; 16: 587-589.
82. Carillo E.H., Guin B.J., Ali A.T., et. al.: Transthoracic ultrasonography is an alternative to subxiphoid ultrasonography for the diagnosis of hemopericardium in penetrating precordial trauma. *Am J Surg* 2000; 179: 34-36.
83. Thomas P, Saux P, Lonjon T, et al. Diagnosis by video-assisted thoracoscopy of traumatic pericardial rupture with delayed luxation of the heart: Case report. *J Trauma* 1995; 38: pp. 967-970.
84. Janson JT., Harris DG, Pretorius J, Rossouw GJ. Pericardial rupture and cardiac herniation after blunt chest trauma. *Ann Thorac Surg* 2003; 75: 581-582.
85. Banks E, Chun J, Weaver F. Chronic innominate artery dissection after blunt thoracic trauma: Case report. *J Trauma* 1995; 38: 975-978.

86. Eddy AC, Rusch VW, Fligner CL, et al. The epidemiology of traumatic rupture of the thoracic aorta in children: A 13-year review. *J Trauma* 1990; 30: 989-991. discussion 991–992.
87. Dyer DS, Moore EE, Ilke DN, et al. Thoracic aortic injury: How predictive is mechanism and is chest computed tomography a reliable screening tool? A prospective study of 1,561 patients. *J Trauma* 2000; 48: 682-683.
88. Horton TG, Cohn SM, Heid MP, et al. Identification of trauma patients at risk of thoracic aortic tear by mechanism of injury. *J Trauma* 2000; 48: 1008-1013. discussion 1013–1014
89. Hormuth D, Cefali D, Rouse T, et. al. Traumatic disruption of the thoracic aorta in children. *Arch Surg* 1999; 134: 759-763.
90. Karmay-Jones R, Hoffer E, Meissner M, Bloch R.D. Management of traumatic rupture of the thoracic aorta in pediatric patients. *Ann Thorac Surg* 2003; 75: 1513-1517.
91. DelRossi AJ., Cernaianu AC., Madden L.D., et. al.: Traumatic disruptions of the thoracic aorta: Treatment and outcome. *Surgery* 1990; 108: 864-870.
92. Melton SM., Kerby JD., McGiffin D., et. al.: The evolution of chest computed tomography for the definitive diagnosis of blunt aortic injury: A single-center experience. *J Trauma* 2004; 56: pp. 243-250.
93. Parker MS., Matheson TL, Rao AV, et al. Making the transition: The role of helical CT in the evaluation of potentially acute thoracic injuries. *Am J Roentgenol* 2001; 176: 1267-1272.
94. Gavant ML, Menke PG, Fabian T, et al. Blunt traumatic aortic rupture: detection with helical CT of the chest. *Radiology* 1995; 197: 125-133.
95. Rubin GD. CT angiography of the thoracic aorta. *Semin Roentgenol* 2003; 38: 115-134.
96. Chen MY., Miller PR, McLaughlin CA, et al. The trend of using computed tomography in the detection of acute thoracic aortic and branch vessel injury after blunt thoracic trauma: A single-center experience over 13 years. *J Trauma* 2004; 56: 783-785.

97. Patel HN, Hahn D, Comess KA. Blunt chest trauma: Role of intravascular and transesophageal echocardiography in cases of abnormal thoracic aortogram. *J Trauma* 2003; 55: 330-337.
98. Tatou E, Steinmetz E, Jazayeri S, et al. Surgical outcome of traumatic rupture of the thoracic aorta. *Ann Thorac Surg* 2000; 69: 70-73.
99. Razzouk AJ, Gundry SR, Wang N, et al. Repair of traumatic aortic rupture: A 25-year experience. *Arch Surg* 2000; 135: pp. 913-918. discussion 919
100. Allison ND., Anderson CM., Shah SK, et al.: Outcomes of truncal vascular injuries in children. *J Ped Surg* 2009; 44: 1958-1964.
101. 101. Kwon C.C., Gill I.S., Fallon W.F., et al. Delayed operative intervention in the management of traumatic descending thoracic aortic rupture. *Ann Thorac Surg* 2002; 74: pp. S1888-S1891. discussion 1892–1898
102. Hochheiser GM, Clark DE., Morton JR.: Operative technique, paraplegia, and mortality after blunt traumatic aortic injury. *Arch Surg* 2002; 137: pp. 434-438.
103. Moore EE., Burch JM., Moore JB. Repair of the torn descending thoracic aorta using the centrifugal pump for partial left heart by-pass. *Ann Surg* 2004; 240: 38-43.
104. Langanay T, Verhoye JP, Corbineau H, et al. Surgical treatment of acute traumatic rupture of the thoracic aorta-timing reappraisal?. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002; 21: 282-287.
105. Dunham MB, Zygun D, Petrasek P, et al. Endovascular stent grafts for acute blunt aortic injury. *J Trauma* 2004; 56: 1173-1178.
106. Ott MC., Stewart TC., Lawlor DK, et al. Management if blunt thoracic aortic injuries: Endovascular stent versus open repair. *J Trauma* 2004; 56: 565-570.
107. Kasirajan K, Heffernan D, Langsfield M. Acute thoracic aortic trauma: A comparison of endoluminal stent grafts with open repair and nonoperative management. *Ann Vasc Surg* 2003; 17: 589-595.

108. Fabian T.C., Richardson J.D., Croce M.A., et. al.: Prospective study of blunt aortic injury: Multi-center trial of the American Association for the Surgery of Trauma. *J Trauma* 1997; 42: pp. 374-380. discussion 380–383
109. Sarihan H., Abes M, Akyazici R, et al. Traumatic asphyxia in children .*J Cardiovasc Surg (Torino)* 1997; 38: pp. 93-95.
110. Asencio JA., Arroyo H, Veloz W, et al. Penetrating thoracoabdominal injuries: Ongoing dilemma-which cavity and when?.*World J Surg* 2002; 26: pp. 539-543.
111. Hirshberg A, Wall MJ, Allen JK, Mattox KL. Double jeopardy: Thoracoabdominal injuries requiring surgical intervention in both chest and abdomen. *J Trauma* 1995; 39: 225-229.
112. Roux P, Fisher RM. Chest injuries in children: An analysis of 100 cases of blunt chest trauma from motor vehicle accidents. *J Pediatr Surg* 1992; 27: 551-555.
113. Di Scala C. Biannual Report National Pediatric Trauma Registry. 1995.
114. Wales P. Trauma Registry Hospital for Sick Children. 2010.
115. Cox C.S. Trauma Registry Memorial Hermann Children's Hospital. 2010.

XIV. ANEXOS

Anexo 1.- Hoja de Captación de datos

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

1. DATOS GENERALES

Número de folio de paciente _____ (0) Masculino (1) Femenino

Edad: _____ años Comorbilidades: (0) No (1) Si

2. TRAUMATISMO

Tipo de traumatismo: Traumatismo abierto (0) Trauma cerrado (1)

3. ÓRGANOS INVOLUCRADOS: (0) No (1) Si

Pared torácica vía aérea Pulmón Tráquea y bronquios Esófago

Diafragma Corazón y pericardio Cerebro Órgano abdominal Múltiple

4. MECANISMO DE LESIÓN: Accidente automovilístico

Accidente en moto Caída de bicicleta Caída sobre su altura Otros

5. DIAGNÓSTICO

Estudio de imagen utilizado para el diagnóstico: Radiografía de tórax TAC simple de tórax TAC contrastada de toras

6. TRATAMIENTO

Manejo: (0) Conservador (1) Quirúrgico

Ameritó estancia en terapia intensiva: (0) No (1) SI Días: _____

7. TRANSFUSIÓN (0) No (1) Si Volumen _____ml

8. COMPLICACIONES (0) No (1) Si

9. EGRESO

Casa Segundo Nivel Voluntaria

10. SEGUIMIENTO

Acudió a consulta externa: (0) No (1) Si

Defunción (0) No (1) Si

Estudio de control: (0) No (1) Si

Secuelas funcionales: (0) No (1) Si

Tiempo de seguimiento por el servicio después del traumatismo: _____

Anexo 2.- Carta de Confidencialidad

Guadalajara, Jalisco a 31 enero 2020

CARTA DE CONFIDENCIALIDAD

La Dra. Gabriela Ambriz González (Investigador responsable) del proyecto titulado “TRAUMA DE TORAX EN NIÑOS, PREVALENCIA, SEGUIMIENTO Y PRONÓSTICO EN UN HOSPITAL PEDIATRICO DE REFERENCIA DE TERCER NIVEL” con domicilio ubicado en Av. Belisario Domínguez No. 735, Colonia Independencia. C. P 44340. Guadalajara, Jalisco; me comprometo a resguardar, mantener la confidencialidad y no hacer mal uso de los documentos, expedientes, reportes, estudios, actas, resoluciones, oficios, correspondencia, acuerdos, directivas, directrices, circulares, contratos, convenios, instructivos, notas, memorandos, archivos físicos y/o electrónicos, estadísticas o bien, cualquier otro registro o información que documente el ejercicio de las facultades para la evaluación de los protocolos de investigación, a que tenga acceso en mi carácter investigador responsable, así como a no difundir, distribuir o comercializar con los datos personales contenidos en los sistemas de información, desarrollados en el ejercicio de mis funciones como investigador responsable.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se estará acorde a la sanciones civiles, penales o administrativas que procedan de conformidad con lo dispuesto en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares y el Código Penal del Estado de Jalisco, a la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares, y demás disposiciones aplicables en la materia.

Acepto

Nombre y Firma

DISPENSA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Dra. Ana Bertha Rodríguez López
Presidenta del Comité de Ética de investigación del Centro Médico Nacional de Occidente,
Hospital de Pediatría IMSS, número 1302

Dra. Elizabeth Arce Mujica
Secretario del Comité de Ética de investigación del Centro Médico Nacional de Occidente,
Hospital de Pediatría IMSS, número 1302

A través de la presente solicito la dispensa del consentimiento bajo información del proyecto de investigación titulado “TRAUMA DE TÓRAX EN NIÑOS, PREVALENCIA, SEGUIMIENTO Y PRONÓSTICO EN UN HOSPITAL PEDIÁTRICO DE REFERENCIA DE TERCER NIVEL”, el cual se llevara a cabo en la Unidad Medica de Alta Especialidad Hospital de Pediatra Centro Médico Nacional de Occidente, coordinado por la Dra. Gabriela Ambriz González, como director de tesis y desarrollado por el residente de cuarto año de Cirugía Pediátrica Dr. Pedro Berrones Moreno.

Se solicita esta dispensa, ya que el estudio es descriptivo y solo se revisaran los expedientes clínicos y electrónicos del 01 Enero 2017 al 31 diciembre 2019, de los pacientes incluidos . De esta manera ningún paciente será expuesto a alguna intervención, ni se expondrá a ningún riesgo.

Dicha petición se realiza en base a que el estudio descriptivo retrospectivo podría contar con problemática para recabar los datos de interés para nuestro estudio, considerando que el paciente pudo perder la derechohabencia, cambiar el número telefónico, posibles cambios de domicilio y ubicación geográfica, desapegó a la vigilancia y seguimiento, por mencionar solo algunos ejemplos, por lo que solo contaremos con el expediente electrónico físico y electrónico para obtener la información de interés.

En este protocolo la información se manejará de carácter de confidencialidad con anonimato de los datos y dichos datos se utilizarán únicamente con carácter de estadística .

Agradecemos de antemano su consideración

Dra. en C. Gabriela Ambriz González
Director de tesis

XV. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades	DIC 19 ENE 20	FEB MARZO 20	ABRIL MAYO 20	JUNIO JULIO 20	AGOST SEPT 20	OCT NOV 20	DIC 20 ENERO 21
Revisión bibliográfica							
Elaboración de protocolo							
Revisión por el comité							
Recopilación de datos o trabajo de campo							
Codificación, procesamiento y análisis de información							
Entrega del trabajo final y/o publicación de resultados							



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 1302.

HOSPITAL DE PEDIATRIA, CENTRO MEDICO NACIONAL DE OCCIDENTE LIC. IGNACIO GARCIA TELLEZ,
GUADALAJARA JALISCO

Registro COFEPRIS 17 CI 14 039 045

Registro CONBIOÉTICA CONBIOETICA 14 CEI 001 2018022

FECHA Lunes, 12 de octubre de 2020

Dr. Gabriela Ambriz González

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **TRAUMA DE TÓRAX EN NIÑOS, INCIDENCIA, SEGUIMIENTO Y PRONÓSTICO EN UN HOSPITAL PEDIÁTRICO DE REFERENCIA DE TERCER NIVEL** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

R-2020-1302-066

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

M.E. Ruth Alejandrina Castillo Sánchez
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 1302

[Imprimir](#)

IMSS

SECRETARÍA DE SALUD