



11210  
1029.  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

DIRECCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DEL INSTITUTO DE  
SERVICIOS DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL  
HOSPITAL PEDIATRICO QUIRURGICO "MOCTEZUMA"

CURSO UNIVERSITARIO DE  
ESPECIALIZACIÓN EN CIRUGIA PEDIATRICA

"CONTUSIÓN PULMONAR EN  
PEDIATRIA"

TRABAJO DE INVESTIGACION  
CLINICA

PARA OBTENER EL GRADO DE  
ESPECIALISTA EN

CIRUGÍA PEDIATRICA

P R E S E N T A :  
DR. ROBERTO LICONA VITE

ASESOR: DR. CARLOS BAEZA HERRERA

México

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

260700998.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

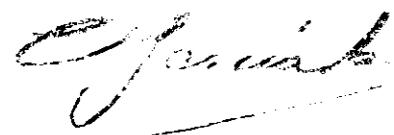
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

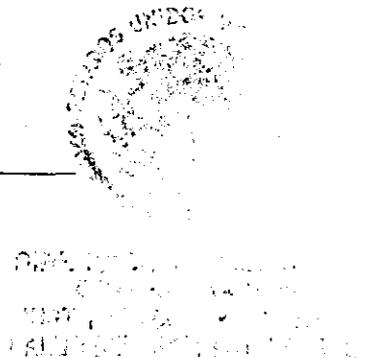
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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

Vo.Bo. \_\_\_\_\_

  
**Dr. CARLOS BAEZA HERRERA**  
Profesor Titular del Curso Universitario de  
Cirugía Pediátrica

Vo.Bo. \_\_\_\_\_

  
**Dra. CECILIA GARCÍA BARRIOS**  
Directora de Enseñanza e Investigación  
del Instituto de Servicios de Salud del  
Distrito Federal.



**A MI FAMILIA  
HERENCIA BENDITA,  
FUENTE DE VIDA,  
MOTIVO DE INSPIRACIÓN**

**A MIS MAESTROS  
LUZ A SEGUIR**

**A LOS PACIENTES  
ENSEÑANZA VIVA,  
ORIGEN DE SABIDURÍA,  
MOTIVACIÓN DE BÚSQUEDA  
DE CONOCIMIENTO INFALIBLE  
PARA SU CURACIÓN**

***DOY GRACIAS A DIOS POR PERMITIR REALIZAR MIS SUEÑOS  
GUIAR MI MENTE Y MIS MANOS Y DEJARME SERVIR DE  
INSTRUMENTO POR EL CUAL ÉL CURA***

***GRACIAS A MIS MAESTROS  
POR SU ENSEÑANZA NO EGOÍSTA,  
GRAN PACIENCIA  
Y ENORME COMPRENSIÓN.***

## INDICE

	PÁGINA
ANTECEDENTES CIENTÍFICOS	1
JUSTIFICACIÓN	4
HIPOTESIS	5
OBJETIVOS	6
ASPECTOS METODOLÓGICOS	7
RESULTADOS	11
DISCUSIÓN	13
CONCLUSIONES	15
RECOMENDACIONES	16
ANEXO	17
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

## ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

En México el traumatismo torácico en niños representa una causa importante de mortalidad, de tal manera que cada año fallecen aproximadamente 35,600 pacientes como consecuencia de estos fenómenos.(1)

En Estados Unidos de Norteamérica se reporta de un 4.4% (104 de 2086 pacientes), dichas lesiones tienen sin embargo, una mortalidad elevada (26%) .

En el estudio de Cooper de pacientes pediátricos con trauma, encontró que el 6% tenían trauma torácico(T), y el 8% presentaban trauma abdominal(A). El mecanismo no penetrante predominó para ambos grupos 86%(T) y 83%(A) respectivamente. El mecanismo no penetrante de lesión fue el accidente automovilístico (74%T, 59%A). Las lesiones por arma de fuego fueron las responsables en la mayoría de los casos de las heridas penetrantes (60% T, 56% A). (2)

Para Ashcraft los mecanismos de lesión en trauma torácico se agrupan en tres categorías: peatón-vehículo, pasajero-vehículo y penetrante. (3)

El trauma más común es el que incluye un niño golpeado por un automóvil (37%), seguido por un traumatismo sufrido como pasajero en un choque vehicular (31%). La edad promedio de los niños con traumatismo torácico es de 6.2 años y el 47% de ellos son menores de cuatro años de edad.

La gravedad de la lesión en niños con traumatismo torácico es alta, ya que se presenta asociada con una lesión multisistémica en 82% y desafortunadamente 58% manifiestan traumatismo craneoencefálico concomitante.

La tasa de mortalidad en pacientes con trauma es casi 20 veces mayor para niños con afectación torácica. Las heridas no penetrantes del tórax son más frecuentes que las penetrantes (95% contra 5% respectivamente). (4)

### CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS DEL PACIENTE PEDIÁTRICO CON TRAUMA TORÁCICO.

Los hallazgos físicos del tórax del niño difieren de los adultos, no solo por la manera como los órganos son dañados, sino también por la respuesta al daño;

1. El cartílago blando y el desarrollo óseo del niño hacen al tórax muy flexible; de esta manera las fracturas costales son poco comunes y cuando están presentes, reflejan una fuerza importante como mecanismo de daño.
2. El diámetro anteroposterior más corto hace al tórax más compresible que aunado a la blandura de la pared torácica pueden conferir menos protección para el parénquima pulmonar subyacente y llevar a una transferencia directa de energía al pulmón.
3. Los niños pueden padecer daño torácico significativo y mostrar poca o ninguna evidencia externa de trauma.

4. El mediastino es fácilmente desplazable por aire o líquido comprometiendo el retorno venoso, disminuyendo el gasto cardiaco y reduciendo el volumen pulmonar.

Por otra parte el mediastino del adulto no se desplaza del mismo grado y usualmente puede tolerar mejor un desplazamiento mediastinal que el niño.

5. La recuperación a un trauma torácico es mas rápida en el niño que en el adulto por la ausencia de enfermedad cardiopulmonar preexistente y falta de hábito al tabaco.

6. La elasticidad y la flexibilidad de la caja torácica del niño a menudo lo protegen de un daño severo a la pared del tórax. Las fracturas costales y el tórax inestable son poco comunes, pero cuando se presentan a menudo se asocian a daño parenquimatoso severo.

7. La contusión pulmonar puede no ser visible en las radiografías de tórax iniciales por lo que estas deben repetirse a las 12 o 24 horas o ante la presencia de signos de deterioro respiratorio. Las radiografías tardías demuestran una imagen de condensación, de "pefusa o tipo veloso" que caracteriza a la contusión pulmonar. Con la tomografía computarizada se pueden identificar de manera más temprana las lesiones. (5)

La contusión pulmonar es el resultado de fuerzas que golpean indirectamente al pulmón. El traumatismo torácico contuso causa contusión pulmonar con hemorragia parenquimatosa y edema. (6)

La contusión pulmonar, implica daño alveolar e intersticial, sin laceración (desgarro significativo).

La contusión pulmonar produce lesión al parénquima ocasionando edema, trasudado de líquido y sangre a los alvéolos, esto bloquea la membrana alveolocapilar, lo que crea una anomalía de la ventilación /perfusión, con aumento de los cortos circuitos pulmonares que condiciona mala oxigenación, lo que lleva a hipoxia, con insuficiencia respiratoria resultante.

Pueden presentarse signos de dificultad respiratoria como taquipnea, disnea y también puede existir hemoptisis y datos de broncoespasmo.(7)

En casos graves, el paciente no mejora con el oxígeno suplementario con mascarilla y puede requerir de intubación endotraqueal, manejo con ventilación mecánica con presión positiva y presión al final de la espiración para lograr una adecuada oxigenación. El uso de relajantes musculares puede optimizar la ventilación mecánica y permitir con menor presión lograr una oxigenación y ventilación.

En la serie de Nakayama y cols., de 105 pacientes con trauma torácico, la ventilación mecánica se usó en 21% de corta duración (promedio de 4.9 días). Parece que el daño al tórax produce poco compromiso respiratorio el que usualmente es bien tolerado.(8)

El diagnóstico radiológico de contusión pulmonar se basa en los hallazgos clásicos de infiltrado pulmonar varias horas posteriores al trauma. Los hallazgos radiológicos pueden ser:

- a) Densidad irregular o burda, separada o confluyente.
- b) Consolidación homogénea.
- c) Combinación de ambos tipos a y b.
- d) Infiltrado difuso pulmonar que disminuye o desaparece en pocos días (1-3 días)

Las opacidades resultantes de contusión pulmonar difieren de la bronconeumonía incipiente (por ejemplo por aspiración) en que ellas no se confinan dentro de límites anatómicos de varios segmentos o lóbulos.

Las lesiones observadas en las radiografías pueden ir seguidas de insuficiencia respiratoria.

Como puntualizó Smejkal la radiografía de tórax muestra la mayoría así como las principales patologías en el trauma, en tanto que la tomografía permite identificar más tempranamente la contusión pulmonar y el derrame pleural, así como el neumotórax anterior. (9)

La tomografía computarizada proporciona una comprobación adecuada de la lesión parenquimatosa y permite identificar otras lesiones. (10)

Los signos clínicos que originan sospecha de una lesión pulmonar incluyen una radiografía simple de tórax normal acompañada de hipoxia ( $PaO_2 < 100$  mmHg con  $FiO_2$  al 100%, es decir disminución en la Presión Inspirada de Oxígeno esperada). (11)

En las series de Smyth y cols., encontraron que la contusión pulmonar ocurrió en 61.7% de 94 niños con trauma torácico (86 fueron de heridas no penetrantes) y fue el daño pulmonar más frecuentemente afectado. La presentación de neumo o hemotórax como resultado de sus lesiones fue de 37.1% y 13.3 % respectivamente. (12)

Peclet y colaboradores reportan una tasa de mortalidad en contusión pulmonar con afectación de un lóbulo de 15%, si estaban afectados múltiples lóbulos se eleva a 43%.

La prevención de la neumonía en el segmento pulmonar lesionado es posible mediante la fisioterapia pulmonar y aspiración cuidadosa. Los cultivos traqueales de rutina permiten tener una orientación de las bacterias patógenas y de esta manera seleccionar en forma temprana los antibióticos adecuados. (13)

## JUSTIFICACIÓN

Esta bien establecido el precepto de que el trauma pediátrico difiere del trauma en el adulto en espectro y severidad, sin embargo, es sorprendente que pocos esfuerzos han sido dirigidos hacia la comprensión epidemiológica del trauma mayor en niños particularmente el trauma torácico.

La contusión pulmonar ha sido considerada tradicionalmente como resultado único de un trauma torácico contuso, que puede ir acompañada de otras lesiones (neumotórax, hemotórax, fracturas costales), sin embargo, consideramos que los traumatismos contusos no solo condicionan contusión pulmonar, también pueden producir desgarros pulmonares y otras lesiones en el parénquima mismo, así como también consideramos que otros mecanismos de lesión como heridas por arma de fuego, punzo cortantes, por explosión etc., pueden condicionar a parte de la lesión principal directa sobre el pulmón lesiones en la periferia cercana que concuerdan con los descritos para las imágenes radiológicas observadas en la contusión pulmonar, por lo anterior se hará la revisión de los expedientes clínico - radiológicos de los pacientes ingresados por lesiones torácicas para determinar si existen lesiones que alcancen los criterios radiológicos de contusión pulmonar aunque el mecanismo del daño no sea exclusivamente un trauma contuso.

Además es sabido que los mecanismos del daño torácico en los pacientes pediátricos pueden ser diferentes a los de los adultos, más aun consideramos que debido a las características de nuestra población y forma de vida puedan existir diferencias entre las causas reportadas por otros países con respecto al nuestro como mecanismo de daño pulmonar así como el comportamiento del mismo. Por ello es menester realizar un análisis de traumatismo torácico que condiciona contusión pulmonar para conocer las causas, lesiones, tratamiento y evolución de la contusión pulmonar. La incidencia, morbilidad y mortalidad.

## HIPÓTESIS

Solo los traumatismos contusos torácicos condicionan contusión pulmonar con evidencia radiológica de la misma.

No solo los traumatismos contusos condicionan contusión pulmonar con evidencia radiológica de la misma.

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Conocer las causas que condicionan contusión pulmonar y lesiones asociadas en el paciente pediátrico.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Conocer la incidencia, edad, sexo, causas de contusión pulmonar, lesiones asociadas, presentación clínica y evidencia en estudios complementarios (RM de tórax, gasometrías, TAC) respuesta al tratamiento, relación de mortalidad. Para dar recomendaciones de identificación y manejo temprano

## ASPECTOS METODOLOGICOS

### DISEÑO DE ESTUDIO.

#### 1. TIPO DE ESTUDIO

Retrospectivo, transversal, descriptivo y observacional.

#### 2. MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio finito, constituido por pacientes de un mes a 17 años de edad con trauma torácico contuso y heridas penetrantes (por arma de fuego o por arma blanca) que condicionan lesión pulmonar. Pacientes que ingresaron al Hospital Pediátrico Quirúrgico "Moctezuma" del 1o. de enero al 31 de diciembre de 1997 con trauma torácico.

#### 3. DEFINICIÓN DE UNIDADES DE OBSERVACIÓN

##### - CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Pacientes de edad comprendida de 0 a 17 años, de ambos sexos, de cualquier nivel socioeconómico que tengan trauma torácico contuso o por herida penetrante, que requirieron manejo por cirugía debido a la gravedad de su problema.

Para normar el propósito del estudio se define como contusión pulmonar a aquellos pacientes con trauma torácico, que al estudio radiológico presentan una opacidad bien delimitada, de distintas dimensiones, localizada a uno o ambos pulmones.

##### - CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Pacientes que ya presentaban patología pulmonar con imagen de condensación previa a la contusión pulmonar.

Pacientes que presentaron traumatismo craneano severo con muerte cerebral que requirieron intubación prolongada.

Pacientes que fallecieron al momento del ingreso

##### -CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

Pacientes que presentan alguna complicación no relacionada con la contusión pulmonar (broncoaspiración, extubación accidental) que condiciona paro respiratorio y cardiaco meritorio de masaje cardiaco externo, expedientes incompletos.

#### - UBICACIÓN TEMPORAL Y ESPACIAL

El estudio inició el 1o de enero de 1997 y termina el 31 de diciembre de 1997 en el Hospital Pediátrico Quirúrgico "Moctezuma".

#### 4. DISEÑO DE LA MUESTRA

##### - TAMAÑO

Corresponde a la revisión de 17 expedientes de pacientes con trauma torácico que se ingresaron al Hospital Pediátrico Quirúrgico "Moctezuma" en un periodo de un año (del 1o. de enero 1997 al 31 de diciembre de 1997)

##### - TIPO

Muestra del tipo determinístico, intencional o por conveniencia.

##### - DEFINICIÓN DEL GRUPO CONTROL

Ya que se trató de un estudio comparativo no requirió de grupo control

#### 5. DETERMINACIÓN DE VARIABLES

##### - VARIABLES DEPENDIENTES

Pacientes con trauma torácico que condiciona imagen radiológica de contusión pulmonar

##### - VARIABLES INDEPENDIENTES

Mecanismo o causa de contusión pulmonar (lesión por proyectil de arma de fuego, aire o arma blanca, lesión por mecanismo contuso torácico, lesión por aplastamiento o golpe).

##### - VARIABLES DE CONTROL

Intensidad del traumatismo torácico, tipo de proyectil o arma blanca.

## 6. DISEÑO DE LA MANIOBRA

Se realizó la revisión de expedientes de pacientes que presentan imagen radiológica de o similar a contusión pulmonar por trauma torácico en un periodo de un año (del 1o de enero de 1997 al 31 de diciembre de 1997) en el Hospital Pediátrico Quirúrgico "Moctezuma."

## 7. PLAN DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La recolección de datos se realizó mediante la observación indirecta, es decir mediante la revisión de los expedientes de pacientes con trauma torácico que condicionó contusión pulmonar en un periodo de un año.

Se utilizó un cuestionario donde se anotaron los datos de:

A. Nombre, edad, sexo, expediente, lugar del accidente.

B. Mecanismo de lesión:

1. No penetrante: pasajero en vehículo de motor, peatón arrollado, caídas, accidente en bicicleta o en motocicleta, otros.

2. Penetrante: por arma de fuego, por arma punzo cortante, otras.

C. Contusión pulmonar: simple o asociado (lóbulos afectados).

D. Lesiones asociadas:

1. Neumotorax simple o a tensión

2. Fracturas costales aislada o múltiples (nivel de arco costal y número de fracturas).

3. Hemotorax aislado o asociado.

4. Otras lesiones:

Cardíacas (contusión, laceración), diafragmáticas, bronquiales, esofágicas, de órganos intraabdominales, óseas, craneoencefálicas.

E. Evolución: hacia la mejoría, lesión incapacitante o que amerita manejo prolongado, defunción

F. Tratamiento recibido:

1. Intubación endotraqueal, motivo relacionado o no con la contusión pulmonar. Tiempo de ventilación mecánica.

2. Colocación de sonda de pleurostomía. Tiempo de la misma.

3. Toracotomía.

G. Complicaciones

H. Estancia hospitalaria.

I. Estudios

1. Rx de tórax (en posición supina, de pie y raramente en sentado).
2. TAC de tórax (con cortes de 9 o 10 mm y con contraste intravenoso).
3. Otros:
  - a) Gasometría
  - b) CPK fracción MB
  - c) EKG

#### 8. PRUEBA PILOTO

No requirió de la misma.

#### 9. PLAN DE TABULACIÓN

Mediante cuestionarios para la recolección de datos y la elaboración de tablas que mostraron las relaciones entre los datos obtenidos en los cuestionarios.

#### 10. PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Estudio descriptivo con variables cualitativas, donde se utilizaron medidas de tendencia central: media, mediana y moda. También se usaron la determinación de porcentajes.

## RESULTADOS

El presente estudio se llevó a cabo en el Servicio de Cirugía Pediátrica del Hospital Pediátrico Quirúrgico "Moctezuma" del Instituto de Servicios de Salud del Distrito Federal, del 1o. enero al 31 de diciembre de 1997.

Se estudiaron 17 pacientes con traumatismo torácico, contuso y heridas penetrantes por arma de fuego y arma blanca en el tórax, con edades comprendidas entre 0 y 17 años, de los cuales 4 correspondieron al sexo femenino (24%) y 13 al sexo masculino (76%) (Fig. 1).

La división por grupos de edad mostró que de 0 a 4 años el grupo de pacientes afectados fue de 4 (23.5%); de 5 a 9 años se encontraron 7 pacientes (41%) y de 10 a 17 años hubieron 6 pacientes (35.5%) El rango de edad vario de 1 ½ años a 13 años con un promedio de 7.75 años (Cuadro 1).

El lugar del accidente sucedió en 15 pacientes en la vía pública (86.24% de los casos), y 2 de ellos ocurrieron en su domicilio (11.76%) (Fig. 2)

Los mecanismos de lesión fueron: pacientes atropellados 6 (35.25%), heridas por arma de fuego 4 (23%), heridas por arma blanca 2 pacientes (11.75%), un paciente con caída desde una ventana (6%), otro al que le paso por encima una combi (6%), un niño maltratado (6%), uno con caída de un árbol (6%) y otro que siendo pasajero de un automovil sufrió una colisión (6%) (Fig. 2)

Dividiendo las lesiones como penetrantes y contusas (no penetrantes) se encontró que 11 fueron no penetrantes (64.8%) y 6 lo fueron penetrantes (35.2%) (Fig. 3)

La hora en que ocurrieron los accidentes fueron en el turno matutino 4 (23.5%), en el turno vespertino 10 (59%) y en el turno nocturno 2 (11.75%) (Fig. 4)

La contusión pulmonar ocurrió de manera aislada en 4 pacientes (23.5%); en forma combinada en 9 (53%) y 4 pacientes con traumatismo torácico no presentaron contusión pulmonar (23.5%) (Cuadro 1).

De los pacientes analizados se encontró que presentaron imágenes radiológicas de condensación difusa en 69.5% en el pulmón derecho y 30.5% en el pulmón izquierdo.

Cuando se revisaron los diferentes lóbulos afectados se encontró que en el pulmón derecho el lóbulo superior resultó lesionado en 8.7%, el lóbulo medio en 34.85% y el lóbulo inferior en 26%. Los lóbulos afectados del pulmón izquierdo fueron el lóbulo superior en 13% y el lóbulo inferior en 17.5% (Fig.5)

Los cambios radiológicos (opacidades) resultantes de daño pulmonar se observaron por primera vez entre las 4 y 8 horas posteriores al trauma contuso y su aparición entre las 12 y 24 horas posteriores a la heridas penetrantes por arma de fuego.

De los pacientes con trauma torácico el 64.7% requirieron de sonda de pleurostomía y el 35.3% no la necesitó. La duración de la misma estuvo en un rango de 1 y 10 días con un promedio de 3.9 días. Ninguno de los pacientes requirió toracotomía (Fig.6)

De los pacientes con traumatismo torácico 7 tuvieron fracturas múltiples (41%) y 10 no presentaron fracturas (59%) (Cuadro 1)

Presentaron neumotórax simple 35%, a tensión 6% y 59% no presentaron neumotórax. (Cuadro 1).

Cinco de los pacientes (29.5%) presentaron datos sugestivos de contusión miocárdica, evidenciados por elevación CPK-MB y por cambios electrocardiográficos del tipo de onda T invertida, desnivel negativo del S-T, los cuales regresaron a la normalidad sin ningún tratamiento adicional pocos días después. (Cuadro 1)

De los pacientes estudiados se encontró que 59% presentaron otro tipo de lesiones en las que predominaron las fracturas óseas de las extremidades superiores y clavículas asociadas al truma torácico.

Todos los pacientes de nuestra serie con herida por proyectil de arma de fuego presentaron datos radiológicos de opacidad pulmonar, indistinguible radiológicamente de las imágenes de contusión pulmonar producidas por mecanismo contuso. Ninguno de los pacientes con herida penetrante con arma blanca presentaron este tipo de imágenes.

Ninguno de los pacientes requirió de intubación endotraqueal a pesar de tener múltiples lóbulos afectados por contusión pulmonar, fracturas costales múltiples, gradiente alveolo arterial aumentado.

La estancia hospitalaria tuvo un rango de 3 a 17 días con un promedio de 7.2 días.

En la única defunción que se presentó la causa que precipitó la muerte no estuvo relacionada con la lesión pulmonar, sino por un estado de choque mixto (raquimedular - séptico).

En la figura 7, 8 y 9 se muestran los cambios radiológicos y tomográficos evolutivos en contusión pulmonar, así como imagen radiológica condicionada por herida por arma de fuego.

## DISCUSIÓN

Las diferencias anatómicas y del mecanismo del daño se piensa que contribuyen a la respuesta única del niño al trauma torácico. Para caracterizar el alcance y las consecuencias del daño en los niños, revisamos los expedientes clínicos radiológicos de 17 pacientes de edad comprendida entre 0 y 17 años (media de 7.2 años) en un periodo de un año que ingresaron al Hospital Pediátrico Quirúrgico "Moctezuma" del Instituto de Servicios de Salud del Distrito Federal, que constituye un Centro de Trauma Pediátrico al que se envían los pacientes que han presentado este tipo de lesiones que de acuerdo a nuestras leyes constituyen casos médicos legales.

El mecanismo contuso predominó en nuestra serie, lo que no muestra diferencia con los reportes de otros centros urbanos pediátricos, sin embargo, la relación entre heridas no penetrantes: penetrantes fue de 1.8: 1, lo que evidencia una elevación alarmante en las lesiones por herida penetrante en los pacientes de nuestra ciudad. De igual forma se observó un predominio en la edad de 5 a 9 años (41%) de los pacientes pediátricos afectados. Existe un predominio del sexo masculino en una relación de 3.1: 1 con respecto del femenino, lo que no muestra diferencia de los ratios de Sinclair de 3 ni de Nakayama 2.8 donde se considera que los hombres se encuentran en más riesgo de daño que las mujeres (15,16)

El predominio en la vía pública como lugar del accidente no muestra diferencia con respecto de otras series.

Debido a que las costillas del niño están menos mineralizadas y son más flexibles el trauma torácico frecuentemente las dobla pero no las fractura.

Nuestra serie confirma que el daño significativo torácico ocurrió frecuentemente sin fracturas costales (59%), y del 41% de los pacientes con fracturas costales que fueron en todos ellos múltiples ninguno presentó tórax inestable. Lo que difiere en un estudio realizado por Ziegler en pacientes adultos donde las fracturas costales son una marca de la severidad del daño en la que el 12% morirán debido a estas lesiones y que más del 90% tendrán lesiones asociadas (17)

La necesidad de soporte ventilatorio no es común y cuando se requiere es de duración breve. En nuestra serie ninguno de los pacientes requirió intubación endotraqueal ni ventilación mecánica, lo que contrasta con las revisiones de los Hospitales Generales de adultos, donde la mayoría de los pacientes requieren de ventilación por periodos largos como lo refiere Johnson en su estudio de 86 pacientes de los cuales 34 (39.5%) con contusión pulmonar requirieron de ventilación mecánica en un término medio de 9.1 días. (18)

Para Clark y cols., la contusión pulmonar aislada requirió de ventilación mecánica en 31% de los pacientes lo que se eleva hasta 59% si estos pacientes presentan tórax inestable (19)

La transección de la aorta, el tórax inestable, las heridas penetrantes más frecuentes en adultos son poco comunes en niños. La toracotomía generalmente no se requiere en los niños.

Los datos sugestivos de contusión miocárdica ocurridos en el 29.5% de nuestros pacientes con trauma torácico concuerda con los reportes de Langer donde los niños que presentaron trauma torácico y contusión miocárdica pueden ser seguidos de manera adecuada y segura clínicamente donde el regreso a la normalidad ocurrió sin mayor trascendencia.(20)

Aunque la cavitación ha sido descrita como el resultado de un intercambio de energía entre un objeto en movimiento y los tejidos corporales como se refiere en las heridas por proyectil de arma de fuego (14). Las imágenes radiológicas de opacidad pulmonar en lesiones por arma de fuego nos hacen pensar que aparte de la cavitación una onda de expansión por calor y presión puedan ser responsables de las posibles lesiones alveolo intersticiales que quizás existan en la periferia del trayecto de las balas lo que amerita la realización de estudios histopatológicos que cuando sea posible deberán llevarse a cabo para apoyar o descartar esta hipótesis.

## CONCLUSIONES

1. Las circunstancias relacionadas al trauma torácico y contusión pulmonar de los pacientes pediátricos, así como el comportamiento son diferentes a las de los adultos:

a) Los pacientes pediátricos presentarán con menor frecuencia fracturas costales, y cuando las presentan traduce que el mecanismo del daño ha sido muy severo.

b) Los niños desarrollan excepcionalmente tórax inestable a pesar de fracturas costales múltiples. El tórax inestable posiblemente aumentará la posibilidad de presentación en la medida que los pacientes pediátricos se aproximen a la edad adulta.

c) Los pacientes pediátricos rara vez requieren de ventilación mecánica relacionada con traumatismo torácico a pesar de afectación de varios lóbulos pulmonares lo que traduce que el restante de los lóbulos sanos logran compensar para mantener una presión arterial de oxígeno y oxigenación adecuada y un gradiente alveolo arterial poco aumentado. Sólo los pacientes con lesión pulmonar grave que incluye ambos pulmones quizás con 3 o 4 lóbulos afectados (en la suma de los lóbulos igual o  $>3$  lóbulos), hipoxemia severa, gradiente alveolo arterial muy alargado e insuficiencia respiratoria grave (Silverman mayor de 6) requerirán de ventilación mecánica, los que posiblemente se les podrá definir con la terminología de "contusión pulmonar grave" y si estos datos se asocian a fracturas múltiples se les llamará "contusión toracopulmonar grave".

2. Las heridas por proyectil de arma de fuego son capaces de producir imágenes radiológicas indistinguibles de las de contusión pulmonar por un mecanismo contuso.

3. Los primeros cambios radiológicos (opacidades pulmonares) se presentan horas después de las lesiones pulmonares (entre 4 y 8 horas cuando el mecanismo de lesión es contuso y de 12 a 24 horas cuando es por herida por proyectil de arma de fuego). Estas lesiones progresan con el tiempo hasta estabilizarse en su grado máximo. Una radiografía de tórax tomada antes de estas horas puede no evidenciar la lesión pulmonar. La tomografía computarizada demuestra las lesiones pulmonares en forma más temprana que en la radiografía de tórax.

4. El trauma torácico producido por arma blanca no produce imágenes radiológicas de opacidades pulmonares.

5. Ya que las lesiones contusas y las producidas por proyectil de arma de fuego son capaces de producir opacidades pulmonares radiológicas, es posible que el término de "Neumonitis Intersticial Postraumática" sea más apropiado para englobar a estas lesiones postraumáticas, donde solo el estudio histopatológico haga posiblemente la diferenciación.

6. El electrocardiograma y el CPK-MB pueden sugerir contusión miocárdica, la que generalmente evoluciona de manera satisfactoria sin manejo adicional y no requiere de mayores estudios invasivos en su cuidado.

**RECOMENDACIONES:**

1. Se recomienda en un paciente con trauma torácico:

a) Exploración detallada e intencionada y repetida periódicamente en busca de contusión pulmonar.

b) Realización de Rx de tórax AP y lateral en posición de pie (de preferencia si es posible) con repetición de la misma a intervalos de cada 8 horas en busca de cambios radiológicos de lesión pulmonar, o antes si el paciente presenta deterioro respiratorio.

c) Toma de gasometría arterial en particular cuando la lesión pulmonar es grave (es bilateral e incluye varios lóbulos pulmonares o se asocia a fracturas costales múltiples).

d) Toma de Electrocardiograma y realización de CPK-MB, en lesión pulmonar grave.

e) Toma de tomografía axial computarizada en lesión pulmonar grave, con sospecha de lesión cardíaca.

2. Incrementar la orientación a los niños a cerca de los cuidados que deben tener para evitar accidentes, particularmente a los del sexo masculino.

## TRAUMATISMO TORACICO.

Ejeda ( años)	0-4	5-9	10-17	Total
Número	4 (23.5%)	7 (41%)	6 (35.5%)	17 (100%)
Contusión	1 (6%)	0	3 (17.5%)	4 (23.5%)
Pulmonar	3 (17.5%)	5 (29.5%)	1 (6%)	9 (53%)
Sin Contusión	0	2 (11.7%)	2 (11.7%)	4 (23.5%)
Fracturas	0	0	0	0
Costales	2 (11.7%)	4 (23.5%)	1 (6%)	7 (41%)
Sin Fx. Costal	2 (11.7%)	3 (17.5%)	5 (29.5%)	10 (59%)
Neumotórax	0	3 (17.5%)	1 (6%)	6 (35%)
A tensión	0	0	1 (6%)	1 (6%)
No presentó	2 (11.7%)	4 (23.5%)	4 (23.5%)	10 (59%)
Hemotórax	4 (23.5%)	4 (23.5%)	2 (11.7%)	10 (59%)
No	0	3 (17.5%)	4 (23.5%)	7 (41%)
Contusión	1 (6%)	3 (17.5%)	1 (6%)	5 (29.5%)
Miocárdica	3 (17.5%)	4 (23.5%)	5 (29.5%)	12 (70.5%)
Otras	2 (11.7%)	5 (29.5%)	3 (17.5%)	10 (59%)
Lesiones	2 (11.7%)	2 (11.7%)	3 (17.5%)	7 (41%)
Defunciones	0	0	0	0
Relacionadas Cp	0	0	0	0
No Rel. C.P.	0	0	1 (6%)	1 (6%)

CUADRO 1

# Relación de Sexo en Contusión Pulmonar.

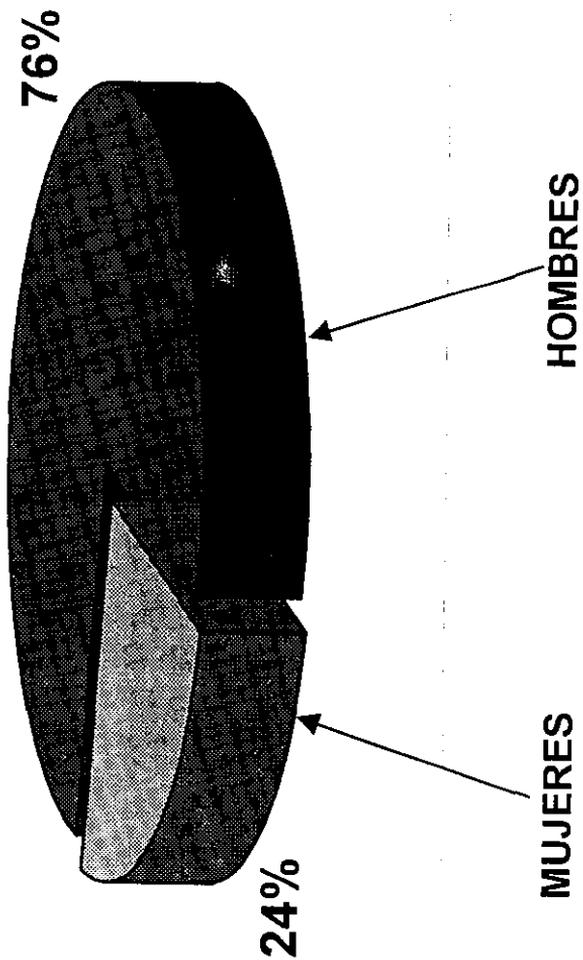
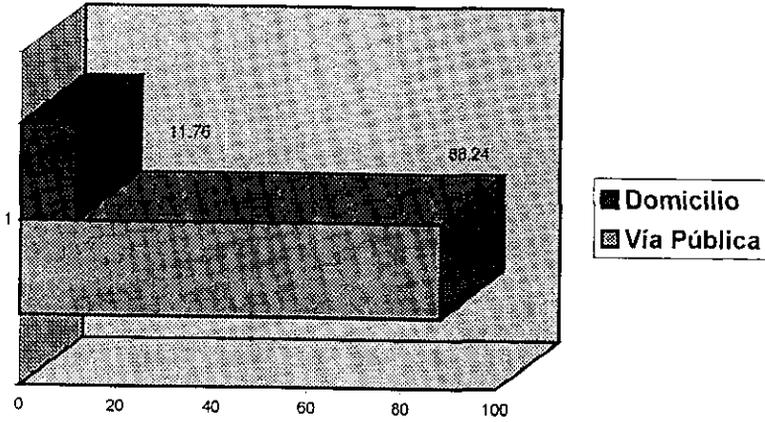


FIG. 1

## Lugar del accidente



## Mecanismo de Lesión

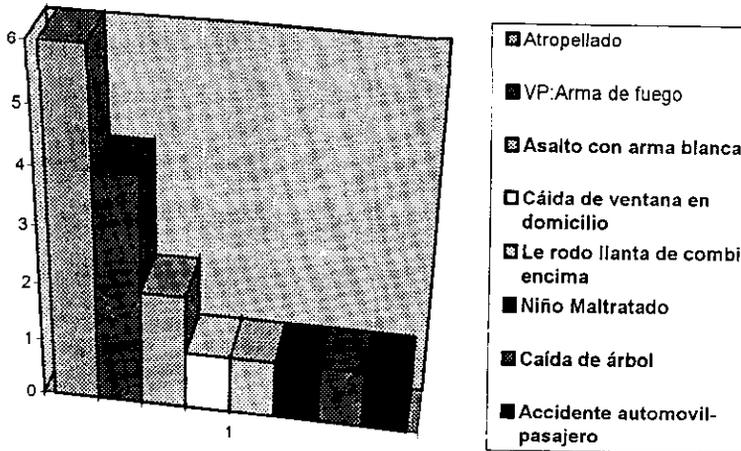
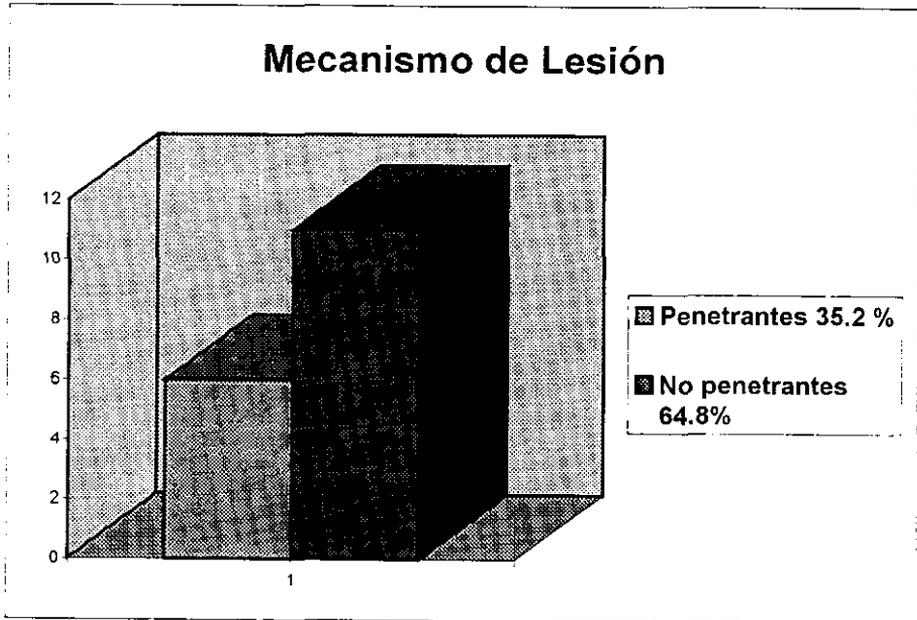


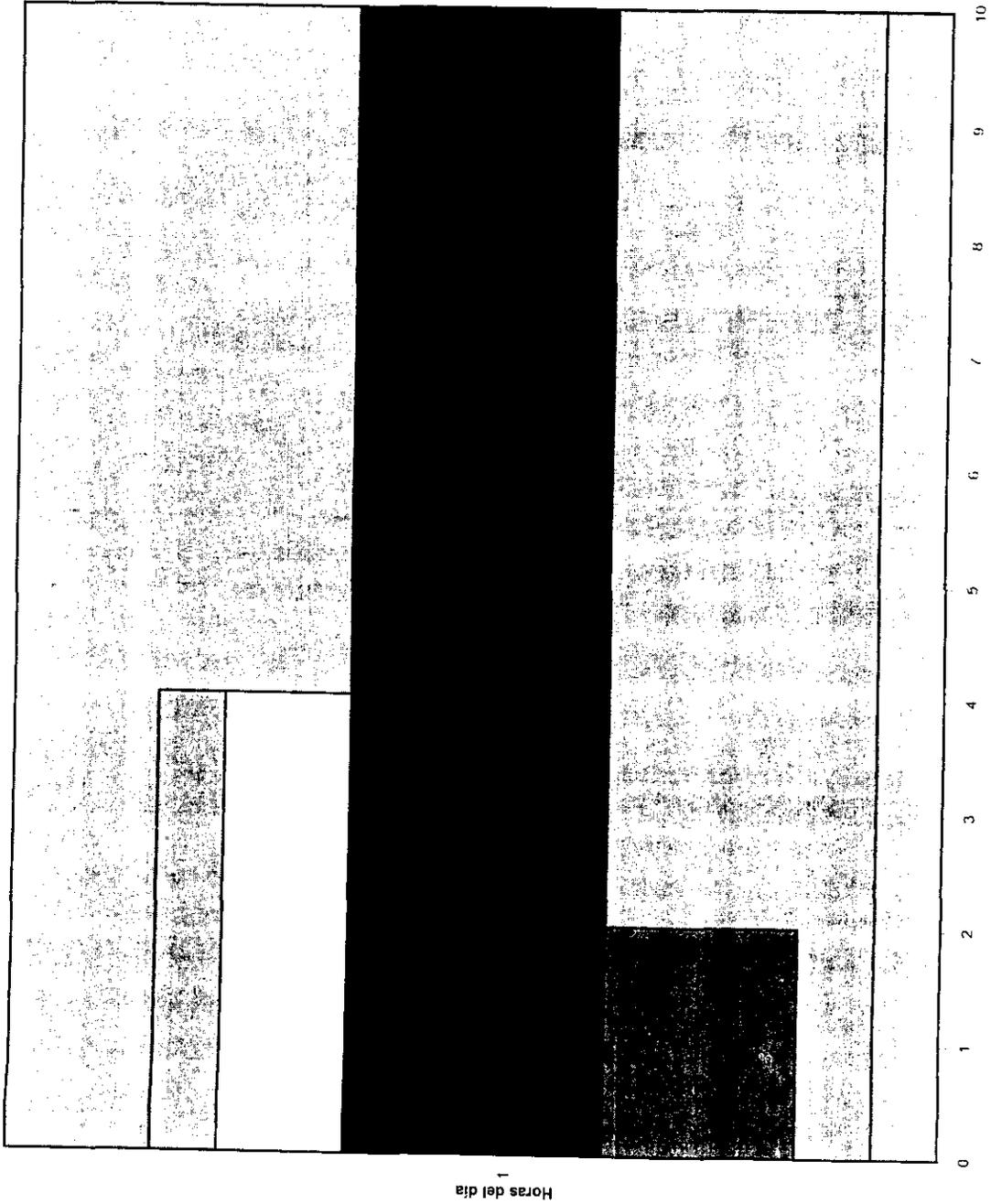
FIG. 2

## Mecanismo de Lesión



# Hora de la lesión

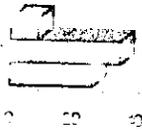
- Matutino*
- Vespertino*
- Nocturno*



Horas del día

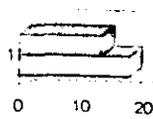
### LOBULOS PULMONARES AFECTADOS POR CONTUSION.

**Pulmón Derecho**  
**Lobulos Afectados**



- Lóbulo Superior
- Lóbulo Medio
- Lóbulo Inferior

**Pulmón Izquierdo**  
**Lobulos Afectados**



- Lóbulo Superior
- Lóbulo Inferior
- Lóbulo Medio

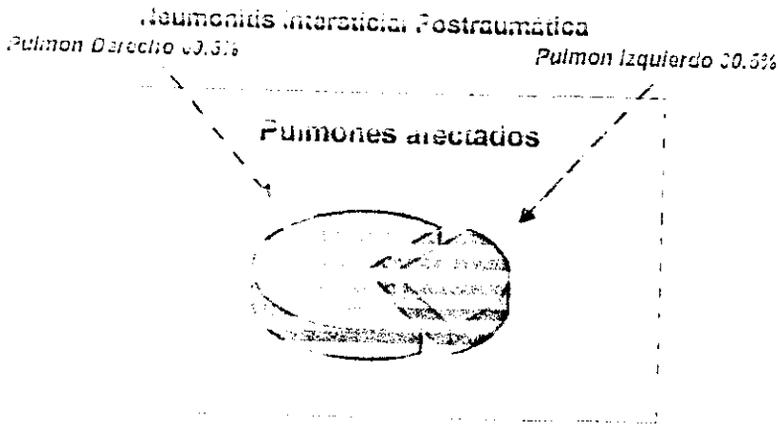


FIG. 5.

# COLOCACION DE SONDA DE PLEUROSTOMIA

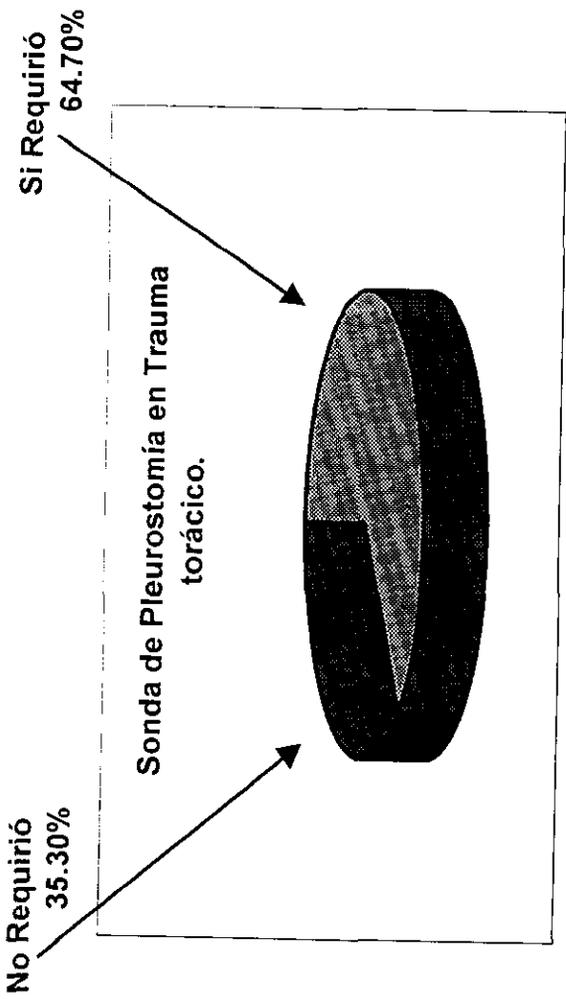
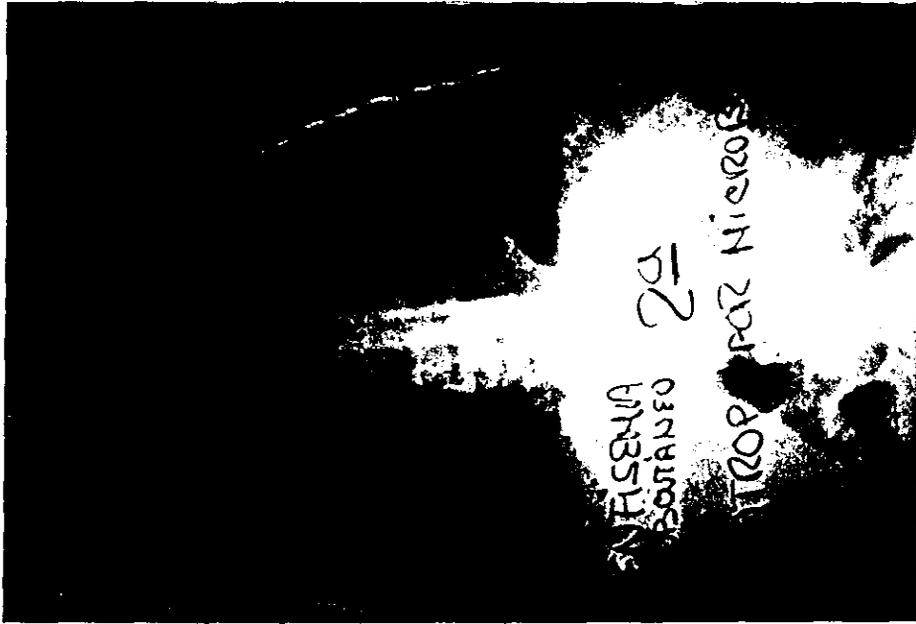
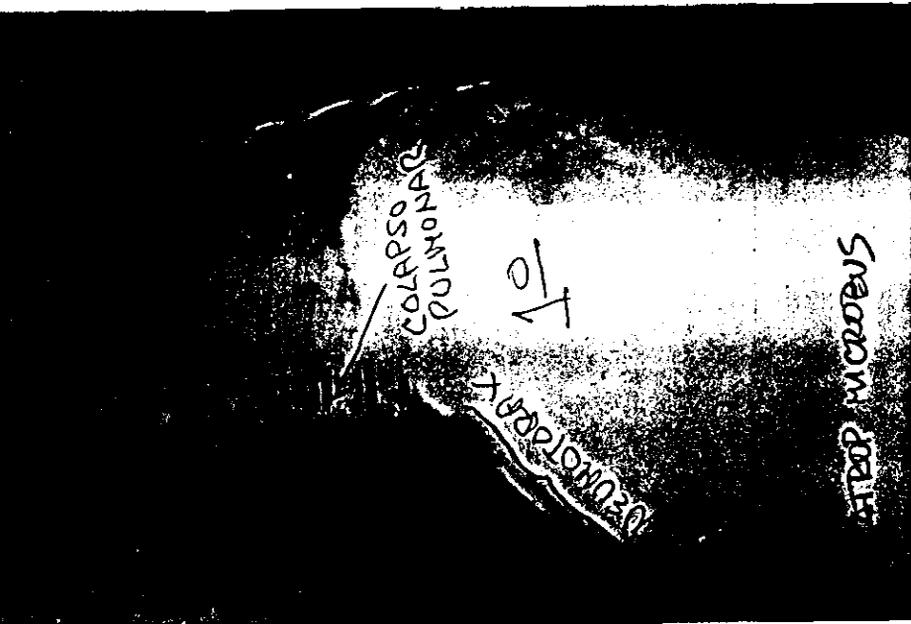


FIG. 6



B

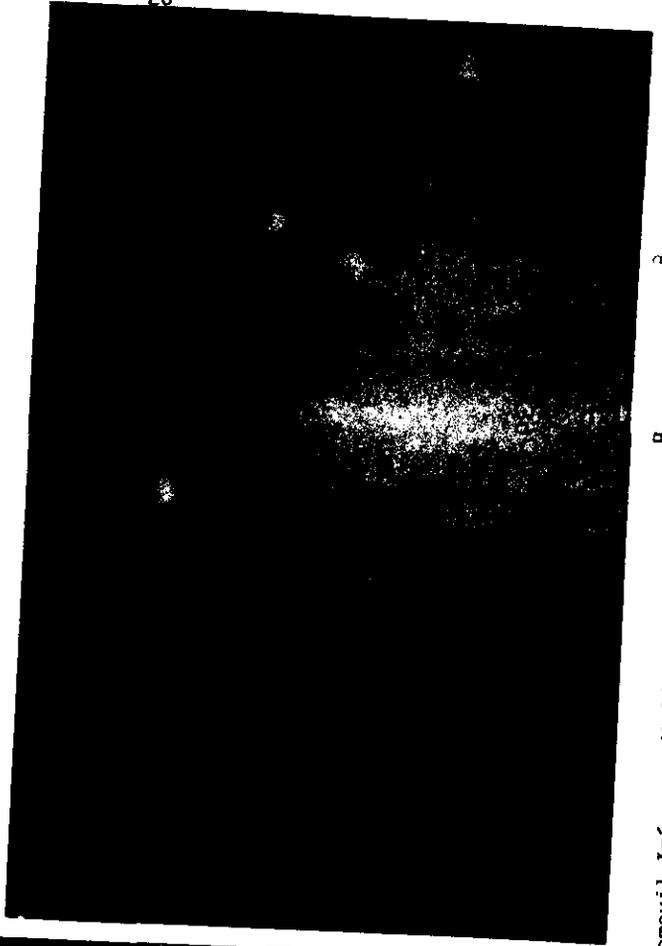
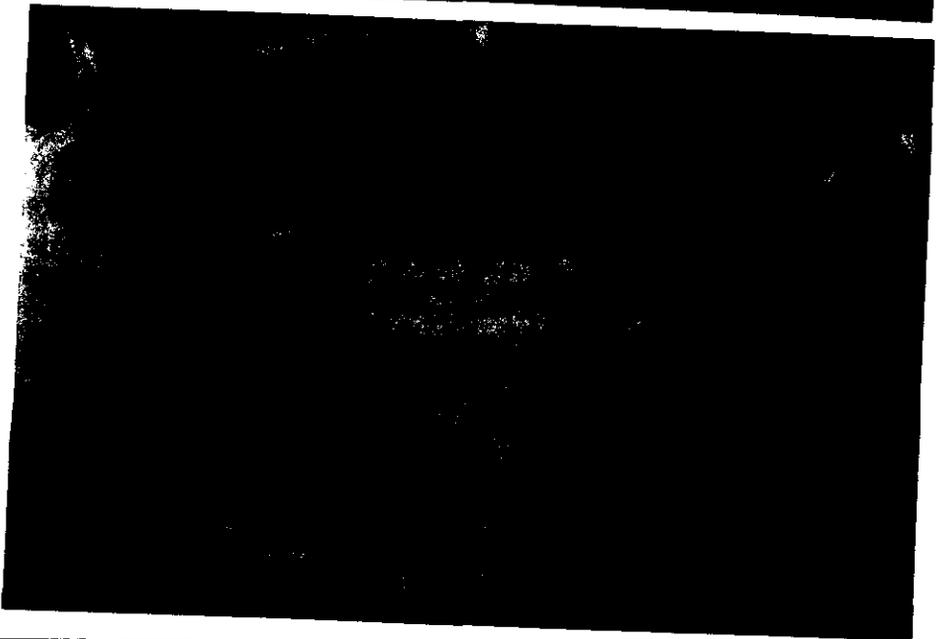


A

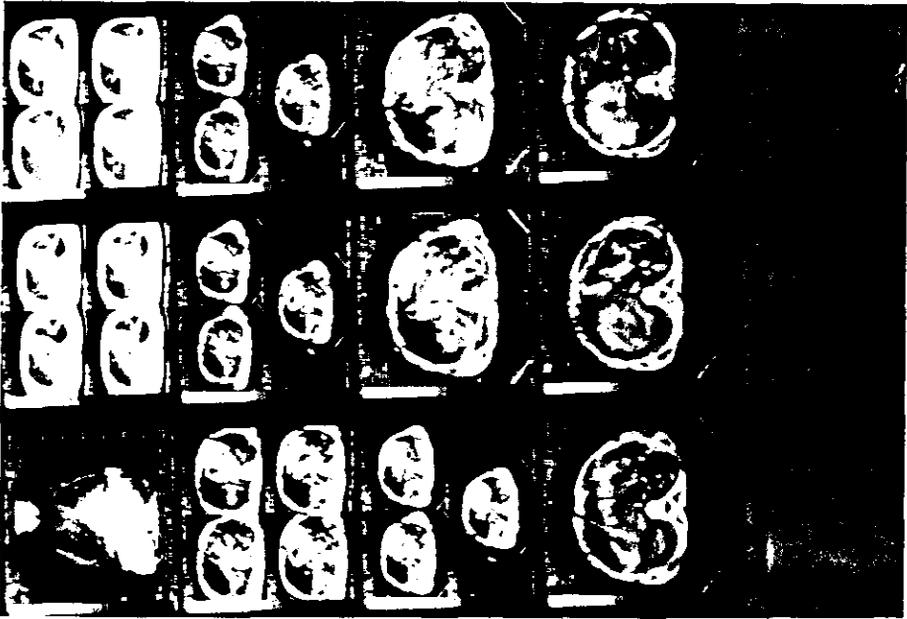
Fig. 7. Paciente atropellado por microbús. A. Presenta neumotórax y colapso pulmonar derecho. B. Posterior a la colocación de sonda pleural se observa enfisema subcutáneo derecho y persistencia aún de neumotórax derecho.



Fig. 7. Continuación - C. Imagen de contusión pulmonar derecha y enfisema subcutáneo posterior a la -- resolución del neumotórax derecho.



A B  
Fig. 8. Paciente atropellado por automovil. Imágen radiológica evolutiva de contusión pulmonar derecha  
A. a las 8hrs del accidente. B a las 36hrs .



C  
Fig. 8. Continuación C. Tomografía computarizada que muestra contusión pulmonar derecha e imagen de probable contusión miocárdica

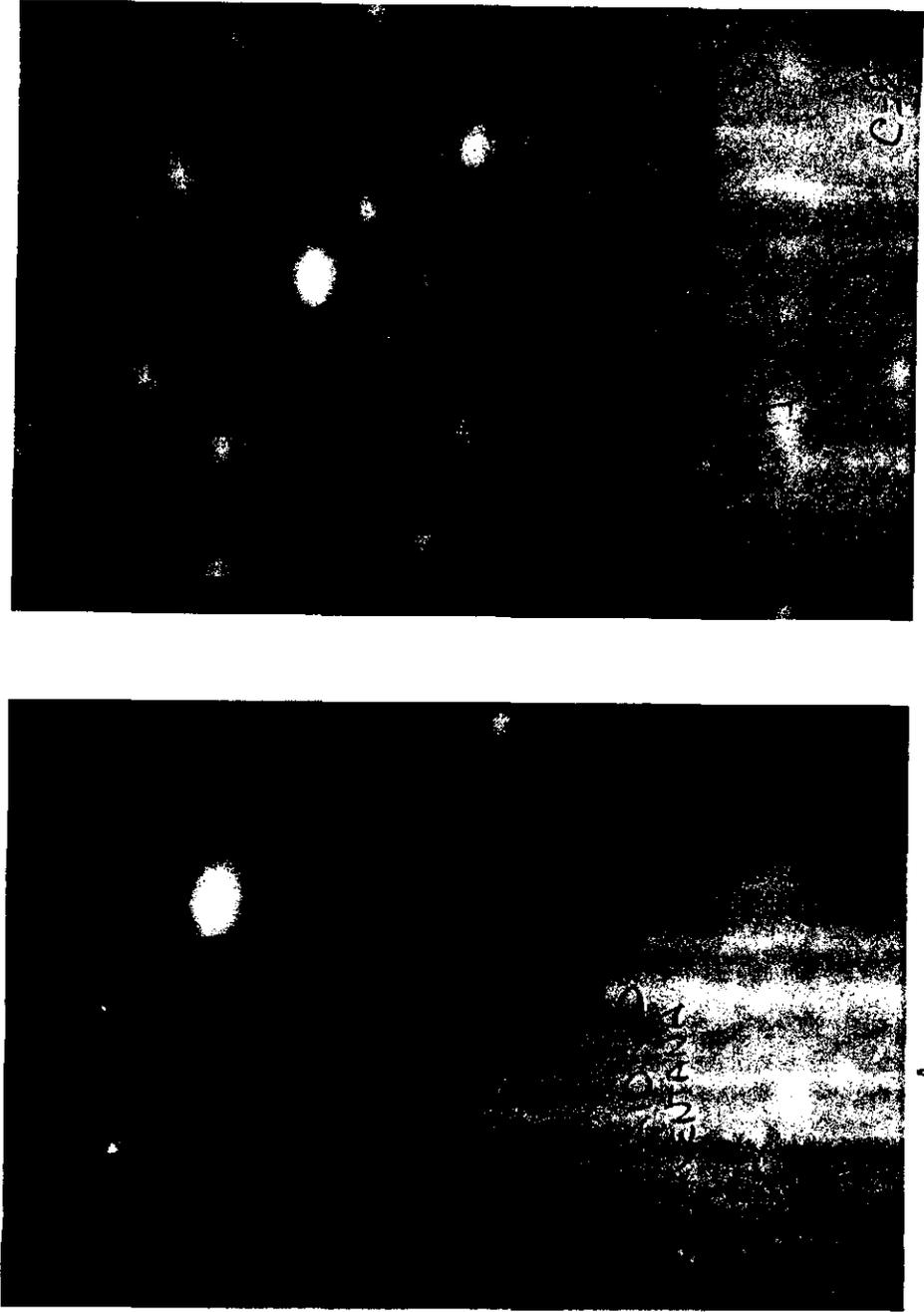


Fig. 9. A. paciente que presentó caída desde una ventana, se observa imagen de contusión pulmonar derecha con hemotórax.  
B. Herida por proyectil de arma de fuego, se observa imagen de opacidad basal izquierda indistinguible de las lesiones producidas por los traumatismos contusos radiológicamente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

1. Lezama MA: *Manejo integral de las lesiones por accidentes*. México: Gac Fac Med UNAM, 1977; 14.
2. Cooper A, Barlow B, Discala C, String D: *Mortality and truncal injury: the pediatric perspective*. J Pediatr Surg 1994; 29: 33-38.
3. Eichelberger M: *Traumatismo torácico*. En: Ashcraft KW, Holder TM, ed: *Cirugía pediátrica*. Philadelphia: Interamericana 1995: 128-146.
4. Peclet MH, Newman KD, Eichelberger MR, et al. : *Patterns of injury in children*. J Pediatr Surg 1990; 25: 85-91.
5. Reynolds M: *Pulmonary, esophageal and diaphragmatic injuries*. En: Buntain WL, ed: *Management of pediatric trauma*. Philadelphia: Saunders 1994: 238-247.
6. Wagner RB, Crawford WO, Schimpf PP: *Classification of parenchymal injuries of the lung*. Radiology 1988; 167: 77-82.
7. Eichelberger MR, Randolph JG: *Thoracic trauma in children*. Surg Clin North Am 1981; 51: 1181-1197.
8. Nakayama DK, Ramenofsky ML and Rowe MI: *Chest injuries in childhood* 1989; 210: 770-775.
9. Smejkal R, O'Malley KP, David E: *Routine initial computed tomography of the chest in blunt torso trauma*. Chest 1991; 100: 667-670
10. Wagner RB, Crawford WO, Schimpt PP: *Classification of parenchymal injuries of the lung*. Radiology 1988; 167: 77-82
11. Sivit CJ, Taylor GA, Eichelberger MR: *Chest injury in children with blunt abdominal trauma: evaluation with CT*. Radiology 1989; 171: 815-818.
12. Smyth BT: *Chest trauma in children*. J Pediatr Surg 1979; 14: 41-47.
13. Peclet MH, Newman KD, Eichelberger Mret al. : *Thoracic trauma in children: an indicator of increased nortality*. J Pediatr Surg 1990; 25:961-966.
14. Alexander R.H. y Proctor H.J.: *Curso avanzado de apoyo vital en trauma para médicos*. USA, CAC, 1994, 362-366.
15. Nakayama DK, Raamenofsky ML, Rowe MI: *Chest injuries in chilhood*. Ann Surg 1989; 210: 770-775.

16. Sinclair MC, Moore TC: *Major surgery for abdominal and thoracic trauma in childhood and adolescence*. J. Pediatr Surg 1974; 9: 155-162.
17. Ziegler DW, Agarwal NN: *The morbidity and mortality of rib fractures*. J Trauma 1994; 37: 975-979.
18. Johnson JA, Cogbill TH, Wingo ER: *Determinants of outcome after pulmonary contusion*. J Trauma 1986; 26: 695-697.
19. Clark GC, Schechter WP, Trunkey DD: *Variables affecting outcome in blunt chest trauma: flail chest vs pulmonary contusion*. J Trauma 1988; 28: 298-304.