

CRUZ ROJA MEXICANA  
HOSPITAL CENTRAL

EVALUACION DE LOS PROCEDIMIENTOS DESCOMPRESIVOS  
DE LAS EXTREMIDADES: (FASCIOTOMIAS)

T E S I S

DE POSTGRADO PARA OBTENER EL  
TÍTULO DE ESPECIALIDAD EN:  
TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA

P R E S E N T A :

DRA. MARIA EUGENIA ARCINIEGA CEBALLOS

ASESOR DE TESIS:

ALEJANDRO BELLO GONZALEZ



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

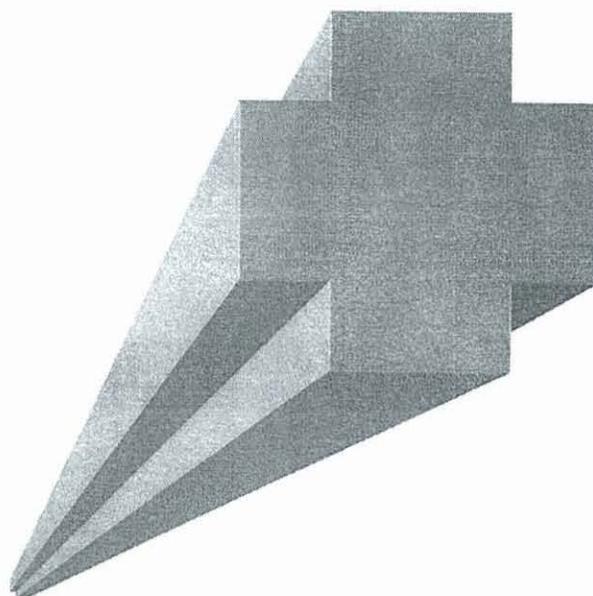
**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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.

# CRUZ ROJA MEXICANA

HOSPITAL CENTRAL



**TESIS**

**EVALUACION DE LOS PROCEDIMIENTOS  
DESCOMPRESIVOS DE LAS EXTREMIDADES:  
(FASCIOTOMIAS).**

**AUTOR:**

**DRA. MARIA EUGENIA ARCINIEGA CEBALLOS  
ESPECIALIDAD EN TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA**

**TESIS DE POSTGRADO PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALIDAD EN:**

**TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA**

**EVALUACION DE LOS PROCEDIMIENTOS DESCOMPRESIVOS DE LAS  
EXTREMIDADES: (FASCIOTOMIAS).**

**Presenta:**

**DRA. MARIA EUGENIA ARCINIEGA CEBALLOS.**

**Asesor de Tesis:**

**DR. ALEJANDRO BELLO GONZALEZ.**

**CRUZ ROJA MEXICANA., HOSPITAL CENTRAL.**

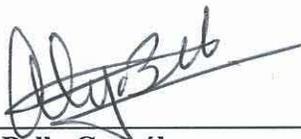
**Asesor de Tesis:**



---

**Dr. Alejandro Bello González.**

**Staff Médico:**



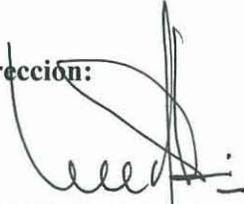
---

**Dr. Alejandro Bello González.**  
**Medico en Jefe del Servicio de Traumatología y Ortopedia.**  
**Profesor Titular de la Especialidad de Ortopedia y Traumatología**  
**en la Universidad Nacional Autónoma de México.**

**EVALUACION DE LOS PROCEDIMIENTOS  
DESCOMPRESIVOS DE LAS EXTREMIDADES:  
(FASCIOTOMIAS). TESIS DE POSGRADO;**  
Es un trabajo original, de investigación, para obtener el  
Título de la Especialidad en Traumatología y Ortopedia  
que presenta la Dra. María Eugenia Arciniega Ceballos:  
Médica Cirujana por la Universidad Nacional Autónoma de México;  
Médica con Especialidad en Medicina del Deporte de la Escuela Superior de  
Medicina del Instituto Politécnico Nacional y Médico Residente del 4º años en  
La Especialidad de Traumatología y Ortopedia en el periodo de 1991 a 1995  
en el Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana.

**CRUZ ROJA MEXICANA., HOSPITAL CENTRAL**

**Dirección:**



---

**Dr. Roberto Torres Ruiz**  
**Director Médico Del Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana**

HOSPITAL CENTRAL  
DIRECCION MEDICA

**Jefatura de Enseñanza:**



---

**Dr. Sergio Delgadillo Gutiérrez**  
**Jefe del Departamento de Enseñanza del Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana**

HOSPITAL CENTRAL  
DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA

**Traumatología y Ortopedia:**



---

**Dr. Alejandro Bello González**  
**Jefe del Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana**

**EVALUACION DE LOS PROCEDIMIENTOS  
DESCOMPRESIVOS DE LAS EXTREMIDADES:  
(FASCIOTOMIAS). TESIS DE POSGRADO;**

Es un trabajo original, de investigación, para obtener el  
Título de la Especialidad en Traumatología y Ortopedia  
que presenta la Dra. María Eugenia Arciniega Ceballos:  
Médica Cirujana por la Universidad Nacional Autónoma de México;  
Médica con Especialidad en Medicina del Deporte de la Escuela Superior de  
Medicina del Instituto Politécnico Nacional y Médico Residente del 4º años en  
La Especialidad de Traumatología y Ortopedia en el periodo de 1991 a 1995  
en el Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana.

## INDICE

<b>MARCO DE REFERENCIA:</b>	
Fisiopatología.....	1
Diagnóstico .....	2
Indicaciones de descompresión.....	7
<b>PROBLEMA.....</b>	<b>17</b>
<b>JUSTIFICACION.....</b>	<b>18</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>19</b>
<b>ESTRATEGIA.....</b>	<b>20</b>
<b>DISEÑO DE INVESTIGACION.....</b>	<b>21</b>
<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>23</b>
<b>ANALISIS ESTADISTICO.....</b>	<b>24</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>25</b>
<b>DISCUSION.....</b>	<b>44</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>56</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>57</b>

## MARCO DE REFERENCIA

Las fasciotomías son el único procedimiento para la liberación de las presiones intracompartimentales siendo Murphy el primero en reconocer que la hemorragia y el edema muscular, circunscrito por la fascia, produce una isquemia secundaria al incremento de la presión, razón por la que se sugiere la descompresión temprana.

Jepson demuestra más adelante, que las descompresiones tempranas del antebrazo previenen las secuelas de parálisis y contracturas.

Usualmente las descompresiones son realizadas por las fasciotomías en las que todos los músculos expandidos deberán liberarse de su ajustado cierre oseofascial (40). Los cuatro compartimientos de la pierna se encuentran más frecuentemente involucrados, pero también el síndrome compartimental ocurre en el antebrazo, la mano, el brazo, hombros, muslos y nalgas.

### Fisiopatología:

El síndrome compartimental fue originalmente descrito por Volkmann en 1881 como una contractura secundaria a la aplicación de una escayola ajustada en el antebrazo de la que describe en su patología, como una substitución lenta de los músculos por tejido fibroso como consecuencia de una degeneración secundaria a la falta de oxígeno; (Isquemia muscular, teoría clásica de Volkmann). (66). Más tarde Bardenheuer menciona que la alteración compresiva compromete la circulación presentándose una dificultad para el flujo, produciéndose una éstasis venosa con la consecuente acumulación de ácido carbónico. (27, 34, 41, 51, 55, 62).

El estado constrictivo permanente, produce un incremento del ácido láctico local que no puede ser eliminado por falta de oxígeno. (Teoría de Beck), (27, 34, 41).

Hay comúnmente una zona de compresión directa que produce una necrosis circunscrita del músculo a la que se atribuye la esclerosis muscular, secundaria a las reacciones locales y el edema. (Teoría de Leriche), (27, 34, 51, 55, 62).

Hildebrand atribuye a la neuritis por acción directa del trauma como la causa de la degeneración muscular. (34, 41, 51, 55,).

Denuce atribuye los trastornos tróficos a una alteración primaria del sistema peri arterial por una neuritis simpática. (27, 34, 41, 51, 55, 62).

“La contractura de Volkmann’s es la deformidad residual del brazo que corresponde al último estado de necrosis del músculo y del nervio posteriores a un síndrome compartimental agudo”\* (fig. 1).

\* Mubarak, S. J. (40, 41)

FISIOPATOLOGIA

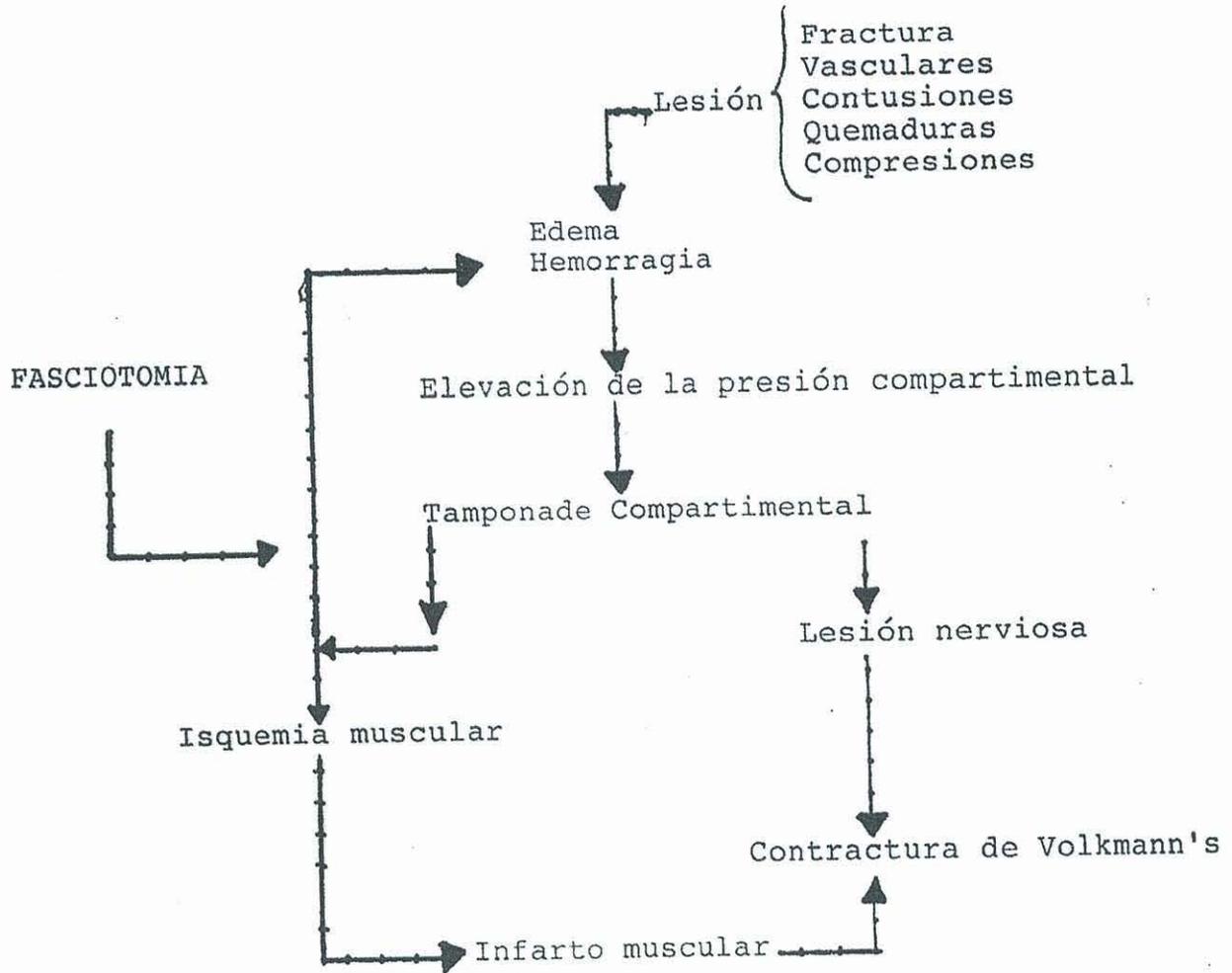


Fig., 1: Adaptación del esquema original de Mubarak, S. J., et al.: (41).

### Diagnóstico:

El dolor es el síntoma preponderante del aumento de las presiones intracompartimentales, se va incrementando en intensidad conforme avanza el tiempo de la lesión; no cede con analgésicos y se incrementa en forma importante con los movimientos en extensión, inicialmente con la extensión activa y posteriormente con la extensión pasiva. En las posiciones en flexión, la limitación es ligera. Este incremento del dolor a la movilización pasiva en extensión es el dato más alarmante y fidedigno de un inminente síndrome compartimental.

El edema a tensión es un signo objetivo que traduce el aumento de la presión en los compartimientos y que comúnmente se manifiesta en forma temprana acompañado de hipersensibilidad y notable dolor a la palpación. (33, 40, 41).

Las parestesias representan alteraciones sensitivas que se ven incrementadas conforme a la magnitud de la tensión. La progresión de la lesión puede manifestarse posteriormente por anestesia y la paresia de la extremidad. Los pulsos y el llenado capilar no se encuentran alterados en un síndrome compartimental que no presente alteraciones del tipo vascular.

### Auxiliares de diagnóstico, (técnicas de medición):

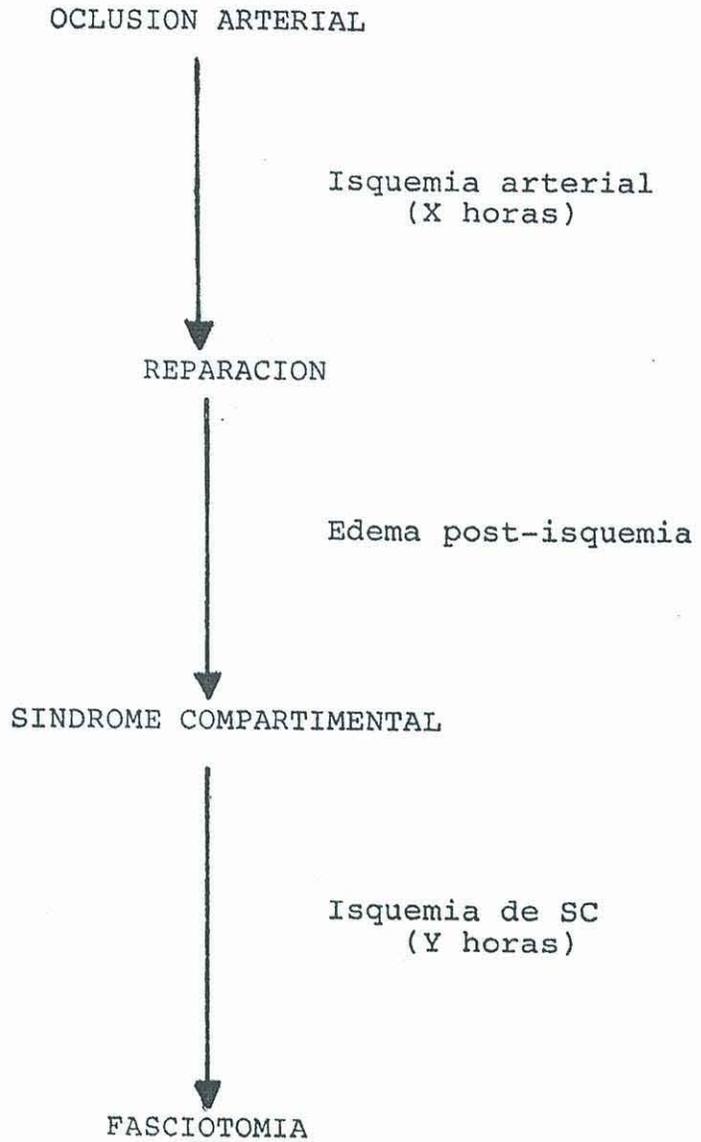
Las presiones intracompartimentales pueden ser registradas objetivamente por medio de varias técnicas de medición que se encuentran especialmente indicadas en los casos de duda diagnóstica, (25, 27, 31, 40), sobre todo en aquellos pacientes con alteraciones en el estado de conciencia en quienes no se puede completar un diagnóstico clínico.

En el año de 1975 Whitesides desarrolla un sistema de medición de la presión dentro del compartimiento por medio de una aguja simple de calibre No. 18 conectada a un manómetro de mercurio; esta técnica ampliamente difundida por Raneman, se encuentra prácticamente en desuso en vista de haberse demostrado poca seguridad en el procedimiento por presentar falsas positivas o falsas negativas. (Seemple needle). (68).

Scholander desde 1968 trabajó con un modelo de catéter con punta de mecha-(Wick catéter) en trabajos experimentales en animales de laboratorio y no siendo posible su empleo en el humano hasta 1974. (30, 42). Mubarak y Hargens la introducen con una modificación en la punta del catéter para el año 1978 con fibras que previenen las oclusiones alrededor de los tejidos, sus desventajas estriban en la posibilidad de coagulación en la punta y el hecho de que solo puede registrar un solo compartimiento a la vez. (42, 45, 23.)

Rorabeck y cols. Describen en 1981 el catéter incidido (slit catheter) conectado a un manómetro digital de fácil manufactura, que es más prono en la punta evitando coagulación y que presenta múltiples orificios en el catéter impidiendo obstrucciones. Es relativamente fácil de usar y permite la medición de un solo compartimiento. (56, 57), (Fig. 3).

Awbrey y cols. Desarrollan un nuevo método en 1988, una aguja simple con apertura de costado (side-ported-needle) conectada por separado a una llave de tres vías y a un manómetro digital previamente calibrado y que permite la medición simultánea de varios compartimientos al mismo tiempo, no presentando obstrucciones durante los registros de las presiones sometidos a actividad muscular. (1, 13, 60.)



Tiempo total de isquemia= X - Y horas

Fig., 2: De Mubarak, S. J., y Hargens, A. R.: (40).

De los estudios comparativos entre estas técnicas, la mayoría de los autores no recomiendan las técnicas de Whitesides debido a los resultados falsos positivos o falsos negativos, considerándose como los métodos más confiables al slit-catheter y el side-ported-needle. (38, 56, 60).

#### INDICACIONES DE DESCOMPRESION

Rorabeck recomienda la descompresión en un rango registrado de 30 a 40 mmHg. Que son idénticos a los límites de los umbrales estudiados. Hargens en estudios de animales, recomienda las fasciotomías desde los 30 mmHg. Sobre 8 hs de tiempo de la lesión o presumible presurización. Cuando el tiempo se desconoce o es dudoso, se recomienda la fasciotomía definitiva desde los 30 mmHg. combinada con otros hallazgos clínicos positivos. (54). (fig. 2).

La isquemia, principalmente si está relacionada con algún grado de obstrucción venosa, conduce a la tumefacción muscular en los compartimientos aponeuróticos, por lo que algunos protocolos intentan establecer criterios profilácticos que orienten al tratamiento oportuno, así Patman y Shires (48, 49) consideran indicaciones de descompresión profiláctica con los siguientes parámetros:

- a) Retraso innecesario.
- b) Choque prolongado.
- c) Daño extenso de tejidos blandos.
- d) Daño a las venas satélites.
- e) Tumefacción preoperatorio de la extremidad.

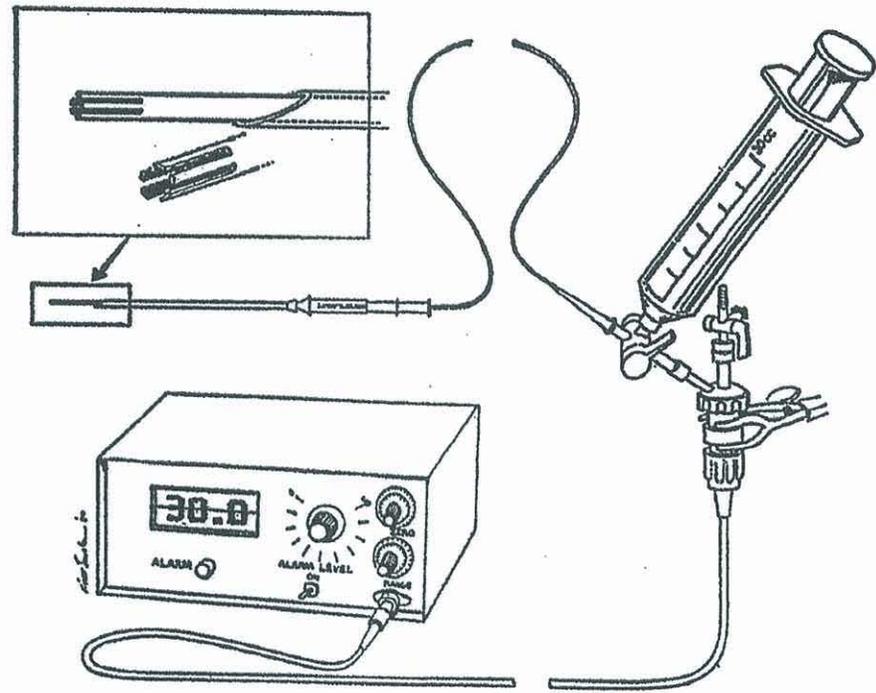


Fig., 3: Slit catheter de Rorabeck y cols., (ver texto). (57).  
Esquema tomado de Mubarak, S.J., and Hargens, A. R.:  
(40).

## TECNICAS DE DESCOMPRESION

### DESCOMPRESION DEL ANTEBRAZO

#### Técnica de Gelberman:

Descompresión quirúrgica que se practica por medio del doble abordaje (anterior y posterior). La incisión amplia, volar, a todo lo largo del antebrazo, de la fosa ante cubital a la región media de la palma; libera el ligamento fibroso conjuntamente con el compartimiento anterior, debe liberarse el borde proximal del pronador cuadrado y el borde proximal del flexor superficial de los dedos; debe asegurarse la liberación del nervio mediano a ese nivel y en los casos en los que se hubiere detectado disfunción del nervio previo a la descompresión, deberá incluirse la liberación del túnel carpiano. La fascia debe ser completamente incidida en toda su longitud de proximal a distal y una vez completada la liberación, se cubre la herida con apósitos para proceder a la descompresión del compartimiento dorsal, practicando una incisión longitudinal sobre el compartimiento de aproximadamente 25 cm.; Se realiza la separación de la piel para continuar con la incisión longitudinal de la aponeurosis dorsal en toda su longitud. Es deseable examinar la presión de cada uno de los tres compartimientos por medio de los métodos de medición existentes para confirmar la completa liberación de las fascias. Se cubren las heridas quirúrgicas con gasas y vendaje almohadillado a nivel braquipalmar, dejándose abiertas las incisiones de la piel. (fig. 4).

Como recomendación, se aconseja la debridación del tejido necrótico inicialmente en forma superficial, practicándose en un segundo procedimiento quirúrgico una debridación más amplia y unas veces que se pueda determinar la viabilidad del músculo con mayor exactitud. El afrontamiento de la piel deberá practicarse a partir del tercero o cuarto día posteriores a la descompresión. También es indispensable, en los casos que se requiera injerto de piel, la practica de cultivos seriados para determinar el momento apropiado. Se debe realizar la movilización temprana de la extremidad. (14, 15, 16).

### DOBLE DESCOMPRESION DE LA PIERNA

#### Técnica de Mubarak

Mubarak recomienda un doble abordaje para la liberación de los cuatro compartimientos de la pierna. Los compartimientos anteriores y laterales se liberan por medio de una incisión longitudinal de 20 a 25 cm. De largo entre el eje del peroné y la espina tibial (sobre el tabique intermuscular anterior), se dividen los dos compartimientos anteriores y laterales y se exponen por completo las aponeurosis a través de las cuales se practica una incisión transversal para identificar el tabique intermuscular; debe tenerse cuidado de retraer el nervio superficial del peroné. (fig. 5). (44).

Técnica de Gelberman.

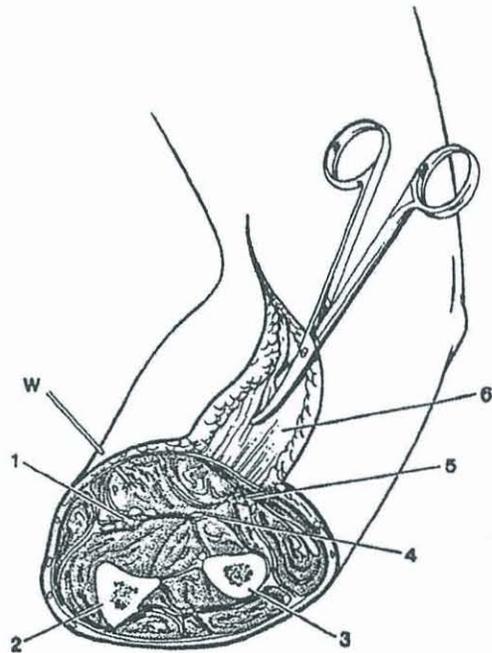


Fig., 4: Sección transversal del antebrazo izquierdo. Ilustración de la fasciotomía volar del antebrazo de Gelberman: W = Wick catheter; 1 = N. ulnar; 2 = Ulna; 3 = Radio; 4 = N. mediano; 5 = A. radial; 6 = Fasciotomía volar del antebrazo. Esquemas de Gelberman, R. H., et al.: (16).

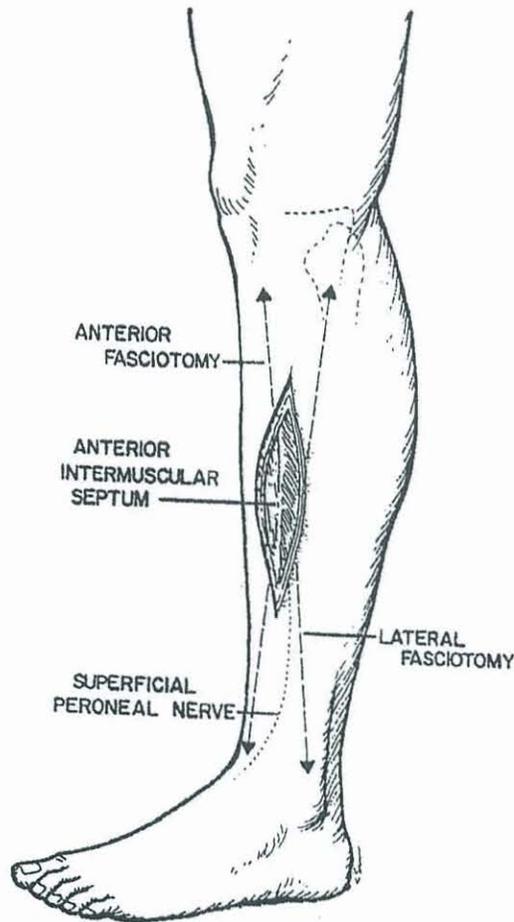


Fig., 5: Doble descompresión de la pierna.: Técnica de Mubarak. Incisión ántero-lateral. (Esquema de Mubarak, S.J., and Hargens, A.R.): (40).

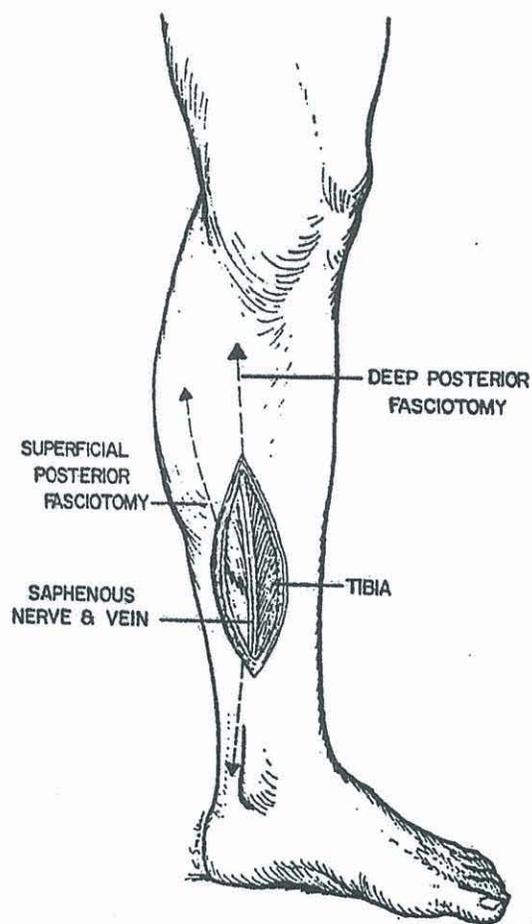


Fig. 6: Doble descompresión de la pierna.: Técnica de Mubarak. Incisión póstero-medial. (Esquema de Mubarak, S.J., and Hargens, A.R.): (40).

La fasciotomía del compartimiento anterior se practica de distal a proximal a todo lo largo de la aponeurosis por medio de las tijeras de Metzenbaum. El compartimiento lateral se encuentra alineado con el eje del peroné y se libera la aponeurosis en toda su extensión, de la cabeza del peroné hasta el maleolo lateral. (fig. 5). La segunda incisión se practica en la cara medial de la pierna por medio de una incisión longitudinal de 20 a 25 cm. para liberar los compartimientos posteriores superficial y profundo; la incisión en el margen posterior de la tibia evita la lesión del nervio y vena safena. Se practica una incisión transversal para identificar el tabique intermuscular y luego continuar con la incisión de la aponeurosis del compartimiento superficial de proximal a distal. (fig. 6). El compartimiento posterior profundo se libera por debajo del puente del soleo de distal a proximal. Si se encontrara el soleo adherido al tercio medio distal de la tibia, deberá ser liberado. Se recomienda el monitoreo transquirúrgico de la presión. Las heridas quirúrgicas se dejan abiertas y cubiertas con apósitos y vendajes. (fig. 7).

## FASCIOTOMIAS PROFILACTICAS

Las fasciotomías profilácticas son aquellas que se consideran para los pacientes con un alto riesgo para desarrollar síndrome compartimental, así mismo aconsejadas para las osteosintesis prolongadas y los pacientes que han sufrido lesiones arteriales, trombosis o bypass. Mubarak considera el síndrome compartimental post-isquemia como un diagnóstico secundario a la lesión arterial, recomendando la descompresión de la pierna o el antebrazo si la isquemia arterial ha permanecido por más de 4 a 6 horas. (4, 5, 8).

A continuación se describen los procedimientos quirúrgicos descompresivos considerados en el rubro profiláctico:

### Técnica de Matsen

Técnica de descompresión de los cuatro compartimientos de la pierna a través de una incisión longitudinal a todo lo largo del peroné a través del cual se practica, sobre su borde superior, la liberación del compartimiento anterior en toda su extensión, una vez completado se libera el compartimiento lateral. Por el borde posterior del peroné, se identifica el tabique intermuscular por cuyo acceso se liberan los compartimientos posteriores superficial y profundo; deberá tenerse cuidado de no lesionar el nervio peronéo. En la piel se practica un afrontamiento primario. (32, 36, 61).

### Técnica "Normal"

Se practican tres incisiones pequeñas y lineales sobre cada uno de los compartimientos a través de los cuales se deslizan los bordes cortantes de las tijeras a todo lo largo de la aponeurosis. En el caso de que la piel produzca un efecto de constricción, las incisiones de la piel deberán prolongarse tanto como las de las fasciotomías. También deberá considerarse que con este acceso no se logra liberar el compartimiento posterior profundo, por lo que deberán extenderse las incisiones y longitudes para alcanzar los cuatro compartimientos de ser necesario. (fig. 8).

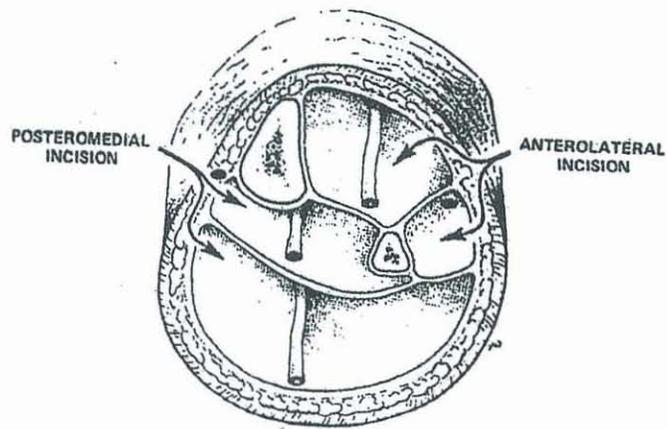


Fig., 7: Liberación de los cuatro compartimientos de la pierna con la técnica de la doble descompresión de Mubarak o fasciotomía de la doble incisión de la pierna. (Esquema de Mubarak, S.J., and Owen, C. A.): (44).

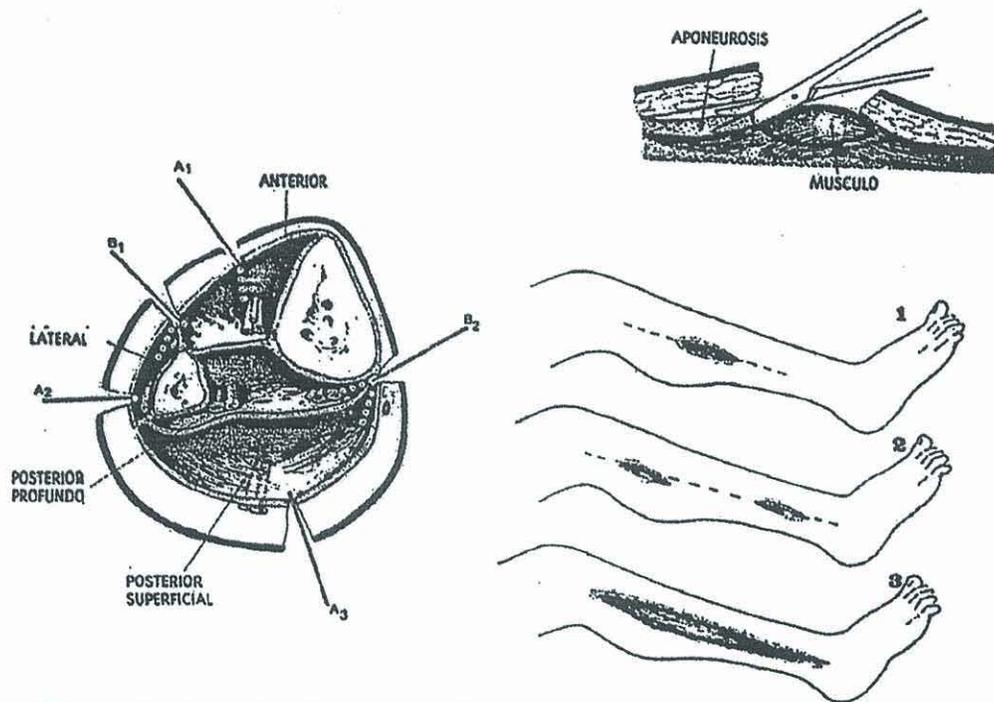


Fig., 8: El acceso de la fasciotomía "normal" con tres incisiones lineales (A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> y A<sub>3</sub>) a través de la aponeurosis externa de los compartimientos musculares posterior superficial, lateral y anterior de la pantorrilla. Esto puede ser realizado por una o dos incisiones cortas de piel (1 y 2) a través de las cuales las tijeras pueden pasarse y deslizarse a lo largo del borde cortante de la aponeurosis (inserción) o por una incisión larga (3) que puede cerrarse flojamente o dejarse abierta para cierre secundario o injerto. Este acceso no descomprime el compartimiento posterior profundo. Los cuatro compartimientos pueden abrirse a través de dos incisiones (B<sub>1</sub> y B<sub>2</sub>), pero deben hacerse incisiones de extensión total (3).

#### Técnica de fibulectomía de Kelly

Esta técnica comprende una incisión longitudinal a todo lo largo del peroné al que se le practica una osteotomía en un 60% a través de la cual se practica la liberación de los cuatro compartimientos. (fig. 9). (29).

#### Técnica de Tarlow

Procedimiento descompresivo para la liberación de los tres compartimientos del muslo a través de una incisión lateral de 25 cm. a partir de la cual se liberan el septum intermuscular lateral hasta alcanzar bordeando la cara superior del compartimiento posterior y la cubierta inferior del compartimiento anterior. Puede practicarse el afrontamiento primario de la piel según las condiciones de la extremidad. (fig. 10). (63).

## Técnica de Kelly:

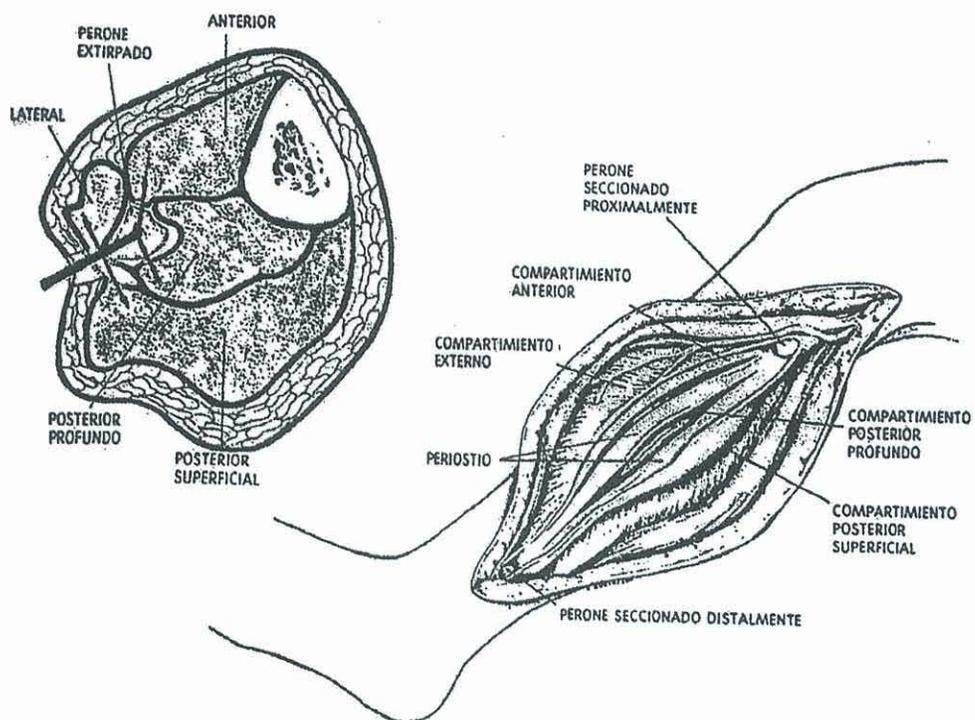


Fig. 9 La fasciotomía "radical" o fasciotomía fibulectomía en la cual los cuatro compartimientos musculares de la pantorrilla son expuestos, incididos y descomprimidos a través del lecho de una fibulectomía subperióstica. (29).

394

J. T. SCHWARTZ, JR., ET AL.

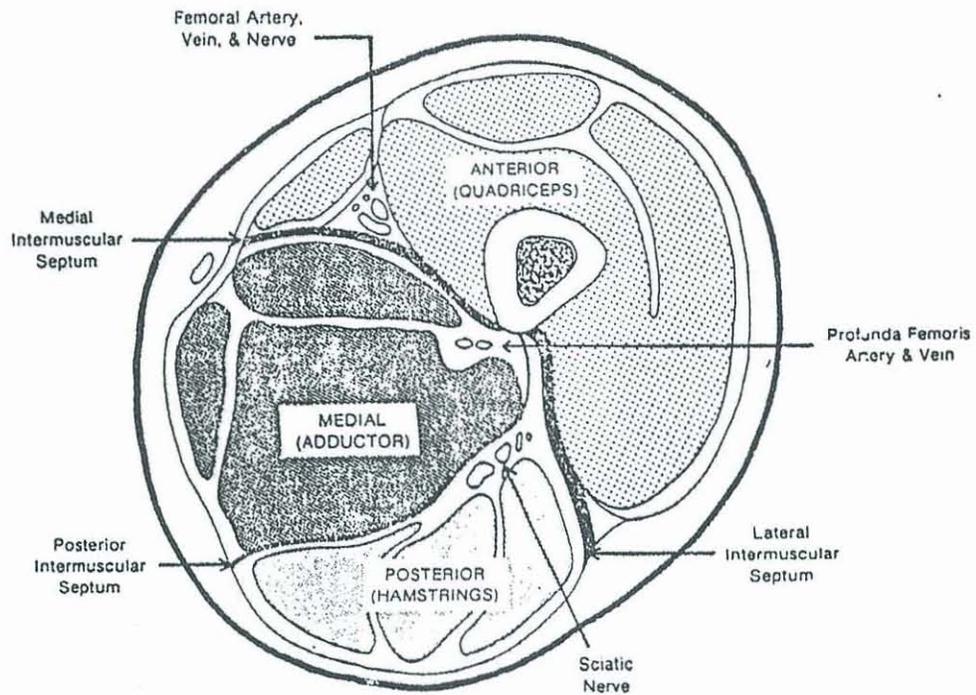


Fig., 10: Técnica de Tarlow. (63).  
(Esquema tomado de Schwartz, J. T, et al.: (60).

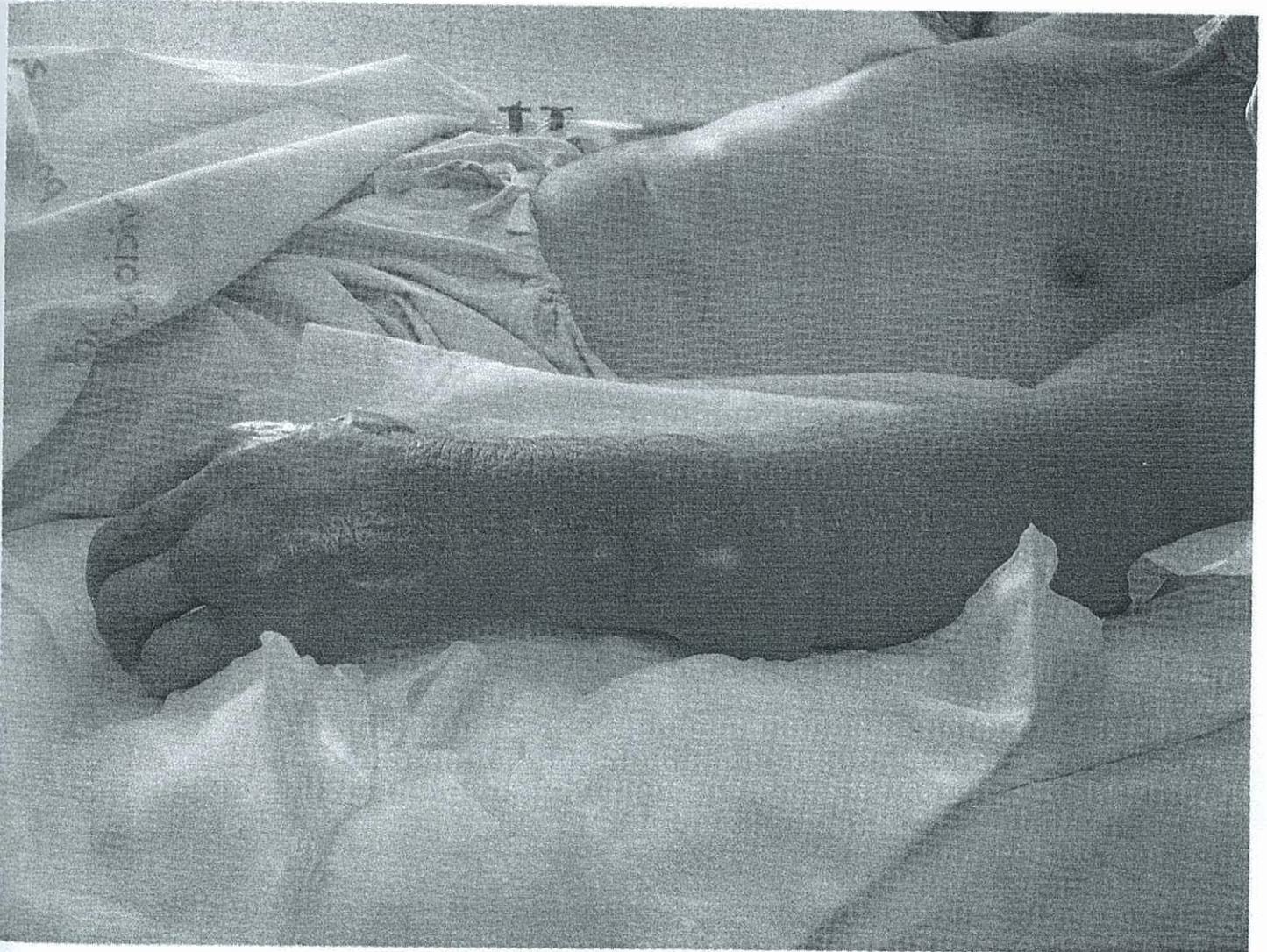


Foto No. 1) Síndrome Compartimental; mecanismo de lesión por múltiples contusiones simples. (Imágenes tomadas de la Red, libres, sin autorización, con fines académicos exclusivamente).

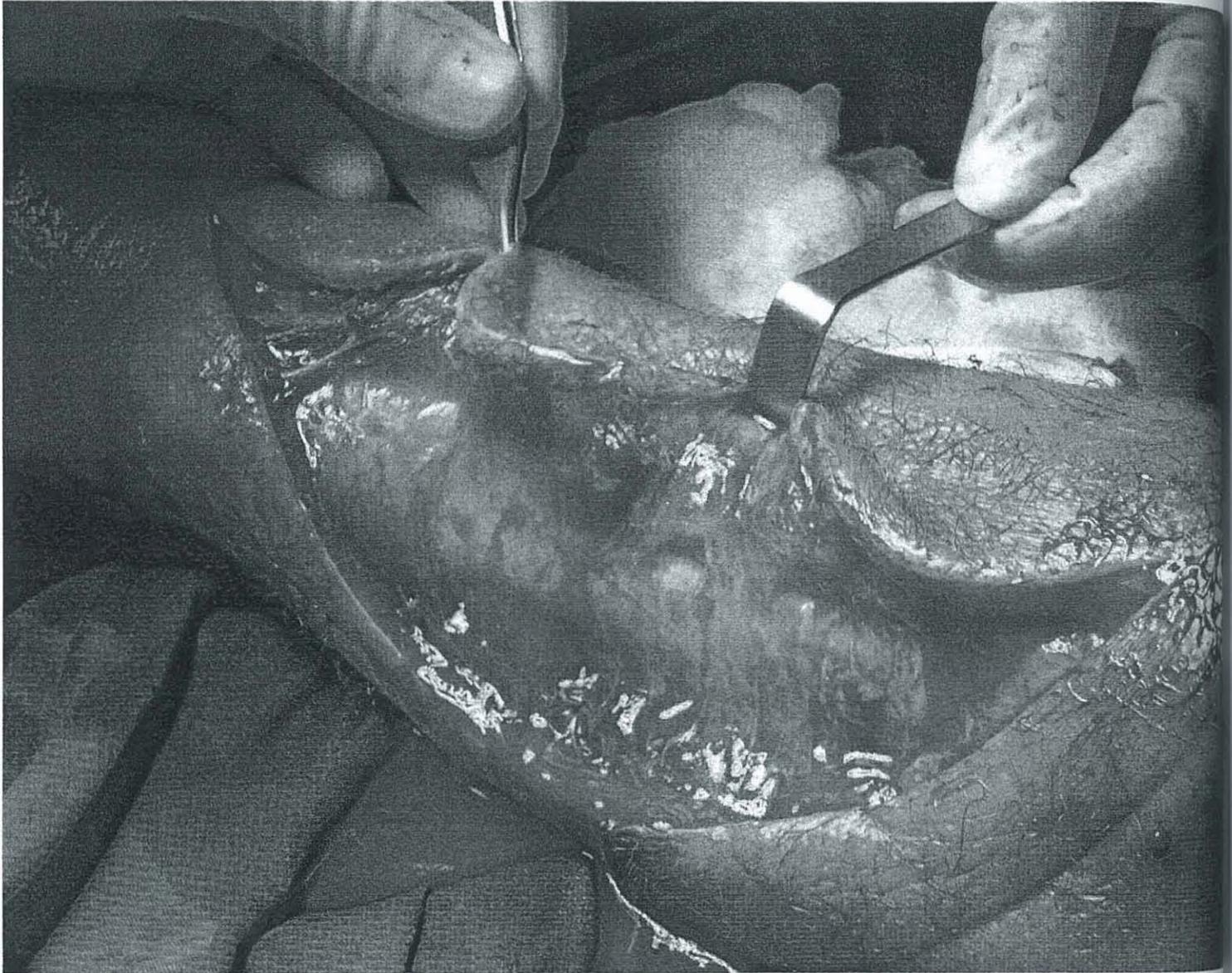


Foto No. 2) Fasciotomía de Gelberman, practicada en el mismo paciente de la foto No. 1 como tratamiento del Síndrome Compartimental. (Foto tomada de la Red, libres, sin autorización y con fines académicos exclusivamente).

## PROBLEMA

El Síndrome Compartimental es una lesión compleja que compromete las extremidades en forma grave, pudiendo éstas ser controladas conforme a la prontitud con que se establezca el diagnóstico y se instale un tratamiento, de tal suerte que las secuelas estarán directamente relacionadas con la precocidad diagnóstica y el momento en el que se decida instituir el tratamiento quirúrgico.

El síndrome compartimental avanza devastadoramente sobre los músculos, tejidos vasculares y neurales en forma tan acelerada que la descompresión quirúrgica muchas veces no logra detener con la consecuente necrosis irreversible que obliga, en el mejor de los casos, a amplios desbridamientos, presentándose atroñas mioneurales irreversibles en la extremidad así como infecciones severas que culminan con la pérdida de la extremidad y algunas veces la muerte.

La mayoría de los síndromes compartimentales son secundarios a antecedentes traumáticos, observándose esta alteración con cierta frecuencia en nuestro Hospital. Muchas veces el síndrome del compartimiento en sí mismo no ha tenido la oportunidad de manifestarse aunque se considere implícito, como en el caso de las lesiones vasculares. Es relativamente frecuente el procedimiento descompresivo hospitalario por medio de fasciotomías practicadas comúnmente por tres servicios del Hospital: Cirugía Plástica y Reconstructiva, Cirugía General y Traumatología y Ortopedia. Las respuestas observadas durante el seguimiento de los enfermos en la práctica médica, no han sido muy alentadores, habiéndose presentado complicaciones de diversa índole e incluso la muerte, desarrollándose una inquietud en cuanto al manejo terapéutico descompresivo, queriendo conocer los momentos de elección quirúrgica, tratamientos previos, tiempo de llegada a hospitalización y el tiempo de determinación del diagnóstico, así como las técnicas descompresivas de elección a fin de conocer más a fondo esta lesión tan agresiva tanto como la de uniformar criterios para la pronta ejecución de procedimientos diagnósticos y terapéuticos, seleccionando las técnicas quirúrgicas conforme a la literatura a fin de prevenir y limitar el daño de las extremidades a consecuencia de este síndrome.

## JUSTIFICACION

La dificultad en el manejo de pacientes con lesiones de las extremidades que hubiesen sido fasciotomizados, ya sea por haber presentado un síndrome del compartimiento de base o como medida profiláctica posterior a las reparaciones vasculares durante la práctica hospitalaria, representó una inquietud por conocer los motivos de las múltiples intervenciones quirúrgicas a las que se veían sometidos estos pacientes con la finalidad de controlar procesos infecciosos que bien pudieran estar relacionados con la agresividad de la lesión, la incapacidad de restituir la vascularidad, o las características destructivas del músculo bajo presión del compartimiento o bien, un manejo inadecuado de los procedimientos descompresivos tanto por las técnicas o decisiones para su realización como del posible descuido de las heridas de los pacientes una vez descomprimidos. Para conocer las causas de estas complicaciones y su evolución, se requería de un estudio retrospectivo para evaluar los procedimientos descompresivos practicados en nuestro Hospital con el fin de determinar él o los factores intervinientes que nos pudieran evitar las complicaciones en este tipo de pacientes más allá de las calculadas por el propio mecanismo agresor.

## OBJETIVOS

### GENERAL:

Evaluar los procedimientos descompresivos de las extremidades practicados en los servicios de Cirugía General, Cirugía Plástica y Reconstructiva y Traumatología y Ortopedia en el Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana.

### ESPECIFICOS:

- 1.- Conocer el número de procedimientos descompresivos practicados en las extremidades inferiores
- 2.- Determinar el mecanismo de la lesión más común en los pacientes intervenidos con procedimientos descompresivos en nuestro Hospital.
- 3.- Conocer las técnicas más empleadas de descompresión y su manejo postoperatorio.
- 4.- Determinar el tiempo de atención hospitalaria posterior a la lesión así como el tiempo para integrar un diagnóstico e instituir un tratamiento.
- 5.- Determinar el tiempo quirúrgico para realizar cada procedimiento descompresivo.
- 6.- Conocer las edades y género de los pacientes involucrados.
- 7.- Determinar las extremidades y región específica de las mismas involucrada en cada caso.
- 8.- Conocer el manejo postoperatorio y la evolución de las lesiones en todos los casos.
- 9.- Determinar la presencia de complicaciones atribuidas al manejo de las lesiones.
- 10.- Discernir criterios y establecer protocolos para la unificación del manejo de pacientes fasciotomizados entre los tres servicios que intervienen en el tratamiento descompresivo de las extremidades.

## ESTRATEGIA

ESTUDIO RETROSPECTIVO,  
DE ORDEN DESCRIPTIVO LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL,  
OBSERVACIONAL DE MEDIDAS FUNDAMENTALES Y UNIVERSALES,  
TOMADAS EN UNA SOLA OCASION PARA UNA POBLACION CERRADA.

## DISEÑO DE LA INVESTIGACION

El estudio con carácter retrospectivo se llevó a cabo en las instalaciones del Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana (Guillermo Barroso) en la Ciudad de México por medio de los expedientes clínicos de los pacientes sometidos a fasciotomías de las extremidades superiores e inferiores por cualquier motivo, sin importar edad y sexo y que hubiesen sido practicadas por personal médico de las especialidades de Cirugía Plástica y Reconstructiva, Cirugía General y Traumatología y Ortopedia en los años de 1987 a 1993, para lo cual se determinaron los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

### INCLUSION:

- 1) Ambos sexos.
- 2) Pacientes de cualquier edad.
- 3) Pacientes con procedimientos quirúrgicos en cualquiera de las extremidades del tipo de las fasciotomías por cualesquiera motivo y practicadas por personal médico de la Institución.
- 4) Pacientes de cualquier nacionalidad.
- 5) Pacientes con procedimientos quirúrgicos descompresivos practicados por especialistas de Cirugía Plástica y Reconstructiva, Cirugía General y Traumatología y Ortopedia.
- 6) Pacientes con lesiones exclusivamente de las extremidades que requirieron fasciotomías.
- 7) Pacientes con un seguimiento mínimo de 4 meses.
- 8) Pacientes considerados "sanos", sin patologías de base.
- 9) Todos aquellos fasciotomizados sin importar antecedentes de drogadicción, alcoholismo o fármaco dependencias así como la presencia de tatuajes.

### EXCLUSION:

- 1) Pacientes con alguna patología de base.
- 2) Pacientes con otras lesiones traumáticas agregadas que comprometieran la vida.
- 3) Pacientes fasciotomizados en otras Instituciones.

La población incluida en este estudio se distribuyó por grupos conforme al diagnóstico fundamental de la lesión, quedando formados un total de 4 grupos que se denominaron como sigue:

- Grupo A.- Pacientes con lesiones vasculares aisladas.
- Grupo B.- Pacientes con diagnóstico de fracturas cerradas exclusivamente.
- Grupo C.- Pacientes con diagnóstico de fracturas expuestas o cerradas asociadas con lesión vascular.
- Grupo D.- Pacientes con Síndrome compartimental como diagnóstico fundamental por causas diferentes a los tres grupos previos.

Los pacientes estudiados fueron sometidos a las siguientes variables:

Independientes:

- 1) Edad.
- 2) Sexo.
- 3) Mecanismo de lesión.
- 4) Extremidad afectada.
- 5) Sitio de lesión.
- 6) Tiempo de la lesión.
- 7) Diagnóstico.
- 8) Intervalo de tiempo a pasar a quirófano.
- 9) Procedimientos quirúrgicos iniciales.
- 10) Tiempo quirúrgico del tratamiento inicial.
- 11) Intervalo de tiempo para la realización de fasciotomías.
- 12) Tiempo quirúrgico específico del procedimiento descompresivo (fasciotomía).
- 13) Técnica quirúrgica descompresiva.
- 14) Cirujano especialista. (Servicio al que pertenece el especialista).
- 15) Tiempo de cierre.
- 16) Tiempo de realización del cierre.
- 17) Procedimientos quirúrgicos agregados.
- 18) Tipo de infecciones. (Complicaciones).
- 19) Sepsis. (Complicaciones, subgéneros).
- 20) Amputación.
- 21) Secuelas. (Tipo).
- 22) Muerte. (Causa).
- 23) Estancia hospitalaria.

Dependientes:

- 1) Evaluación de la lesión. (Del ingreso a la fasciotomía).
- 2) Evolución postoperatoria. (Hasta el cierre de la herida quirúrgica).
- 3) Complicaciones. (Infección, secuelas, amputación y muerte).

## METODOLOGIA

EDAD.- La estipulada en el expediente clínico.

SEXO.- El fenotípicamente mencionado en el expediente.

MECANISMO DE LESION.- El proporcionado por el paciente y reportado en su expediente clínico en la nota de ingreso, así como los registrados por el personal auxiliar de socorro, paramédicos o familiares, como el agente causal de la lesión.

EXTREMIDAD AFECTADA.- La registrada como lesionada y fasciotomizada por el personal médico del Hospital, tomada del expediente clínico de los pacientes.

SITIO DE LESION.- El lugar específico de la extremidad lesionada manifestado en el expediente clínico y su ubicación en tercios.

TIEMPO DE LA LESION.- El intervalo de tiempo mencionado en la nota de ingreso como el momento o la hora de ocurrida la lesión, hasta la hora de registro del ingreso del paciente a hospitalización.

DIAGNOSTICO.- El registrado en la nota de ingreso por el médico residente así como los reportes de auxiliares de diagnóstico asentados en el expediente.

INTERVALO DE TIEMPO A PASAR A QUIROFANO.- Tiempo calculado desde el momento del ingreso hasta la atención quirúrgica inicial.

TIEMPO QUIRURGICO DEL TRATAMIENTO INICIAL.- El calculado por los registros de las hojas anestésicas desde el momento de la incisión, a la síntesis de la herida quirúrgica y calculada en horas.

INTERVALO DE TIEMPO PARA LA REALIZACIÓN DE LA FASCIOTOMIA.- Periodo de tiempo existente desde el fin quirúrgico del tratamiento inicial al inicio de la descompresión específica quirúrgica.

TIEMPO QUIRURGICO DE LA FASCIOTOMIA.- El registrado en las hojas anestésicas desde las incisiones hasta la síntesis o la cobertura de las heridas, no suturadas y calculado en horas.

TECNICA QUIRURGICA DESCOMPRESIVA.- Las reportadas en las notas posquirúrgicas o manifestadas en el reporte escrito de la técnica de descompresión.

CIRUJANO ESPECIALISTA.- El médico adscrito o residente del servicio al que perteneció el cirujano que practicó la descompresión y firmó como responsable del procedimiento.

TIPO DE CIERRE.- Tiempo en el que ocurrió la síntesis de la herida quirúrgica para determinar el tipo: primario, secundario o retardado.

TIEMPO DE REALIZACION DEL CIERRE.- Calculado en días a partir del momento de la descompresión hasta la síntesis de las heridas quirúrgicas.

PROCEDIMIENTOS QUIRURGICOS AGREGADOS.- Número y tipo de procedimientos quirúrgicos necesarios a partir de la realización de las fasciotomías y directamente relacionado con ellas.

TIPO DE INFECCIONES.- (En el caso de encontrarse diagnóstico agregado de infección). Se consideraron los registros positivos de cultivos practicados a los pacientes, el agente causal aislado así como el número de cultivos y cepas.

**SEPSIS.-** El reporte de los estados sépticos y todas las posibles causas, asentado en el expediente clínico de los pacientes posteriores a las fasciotomías.

**AMPUTACION.-** Considerada como una secuela independiente y reportada según la evolución de la extremidad afectada, en el expediente clínico de pacientes previamente fasciotomizados, sus causas, tipo de amputación y sitio específico de la extremidad afectada.

**SECUELAS.-** Determinación de la evolución de la extremidad afectada en el seguimiento de los pacientes en la consulta externa y registradas en el expediente, como limitaciones o patologías agregadas en la extremidad originalmente lesionada y tratada y de tipo diferente a las amputaciones, precisadas con detalle o la información agregada por el servicio de Rehabilitación.

**MUERTE.-** Considerada en el caso de haberse presentado fallecimientos posteriores a las fasciotomías y no habiendo otra causa traumática atribuible al fallecimiento así como alguna otra patología agregada en el politraumatizado y que además esté asentada en el acta de defunción resumida en el expediente, como causa determinante en el deceso.

**ESTANCIA HOSPITALARIA.-** El intervalo calculado en días desde el momento del ingreso del paciente a hospitalización y la permanencia en el mismo hasta su egreso hospitalario.

**EVALUACION DE LA LESION.-** Sumatoria de los intervalos de tiempo existentes desde el ingreso registrado del paciente, el intervalo a la realización de procedimientos iniciales, el tiempo quirúrgico del tratamiento inicial más el intervalo de tiempo existente desde el final del procedimiento quirúrgico inicial hasta la realización de la fasciotomía.

**EVOLUCION POSTOPERATORIA.-** Sumatoria de los parámetros de infecciones, procedimientos quirúrgicos agregados, intervalo y tipo de cierre de la herida quirúrgica.

**COMPLICACIONES.-** se registraron en conjunto la presencia de factores de infección, secuelas, así como las amputaciones y los fallecimientos posteriores a las fasciotomías

## ANALISIS ESTADISTICO

Los resultados obtenidos fueron clasificados por grupo de estudio en tablas que incluyeron variables dependientes e independientes y que fueron sometidos a estudios de proporción, rango y porcentajes, habiéndose concentrado el estudio de la población en reportes gráficos y tabulares diseñados ex profeso para el estudio.

## RESULTADOS

La revisión retrospectiva de expedientes clínicos abarcó un total de 6 años, de 1987 a 1993; siendo incluidos conforme al diseño de la investigación un total de 24 pacientes, todos ellos del sexo masculino, a los que se les habían practicado fasciotomías de las extremidades por diferentes motivos. Con la finalidad de no alterar la predisposición a las complicaciones, la población fue seleccionada en 4 grupos conforme a los siguientes diagnósticos:

Lesiones vasculares aisladas.- Grupo "A"

Fracturas aisladas.- Grupo "B"

Fracturas con lesiones vasculares asociadas.- Grupo "C"

Síndrome compartimental.- Grupo "D"

En el grupo D fueron alojados los pacientes con incremento de las presiones intracompartimentales puras o como exclusivo diagnóstico, así como aquellos pacientes con Síndrome Compartimental (SC) por cualquiera otro diagnóstico diferente a los tres grupos anteriores quedando comprendida una entidad independiente, aislada, a pesar de que el motivo del estudio en todos los grupos, es precisamente el diagnóstico de SC. ( Graf.,1).

Conforme a esta distribución fueron incluidos un total de 9 pacientes, (37.5%) en el grupo de las lesiones vasculares "A", todos ellos del sexo masculino y en quienes se habían integrado diagnósticos de lesiones arteriales o venosas o ambas, como causa fundamental de la lesión que los llevó a la necesidad de fasciotomía. 6 de ellos presentaron un diagnóstico adicional de SC y 3 con descompresiones profilácticas, indicadas por el prolongado tiempo quirúrgico de reparación vascular. La edad tuvo un promedio de 26.11 años con un rango de 14 a 39 años. (Ver tabla 1). El mecanismo de lesión de mayor incidencia para este grupo fue por proyectil de arma de fuego (PAF) en 4 de ellos; le siguieron las armas punzo cortantes en 3 pacientes y se presentó 1 caso por atropellamiento y 1 por caída de altura de 10 m. (Ver tabla 2, gráfica 4). La extremidad más afectada fue el miembro pélvico derecho (MPD) en un total de 5 pacientes, (X 0.20); en el miembro pélvico izquierdo (MPI) se registraron 3 casos, (X 0.125) y en el miembro torácico derecho (MTD) 1, (X 0.04). No se registraron lesiones en el miembro torácico izquierdo (MTI). (Ver tabla 3). En cuanto los sitios de afección más comunes en las extremidades, el mayor índice lo registró el muslo con un total de 5 pacientes y de estos, la localización exacta en tercios fue de 3 pacientes para el tercio medial, 1 para el tercio proximal y 1 para el distal. El siguiente sitio de afección fue la pierna (3 casos), todos ellos localizados en el tercio proximal. En la extremidad torácica la lesión se situó en el tercio proximal del brazo 1 caso. (Tabla 4). El tiempo de la lesión en horas, conforme al momento de ocurrida la misma y la hora de registro al ingreso al servicio de urgencias, fue promediada en 75.82 horas con un rango de 0.5 minutos a 624 horas; esta cifra se elevó enormemente a consecuencia de un paciente que ingresó 6 horas después de la lesión y que había sido egresado del servicio una hora después con diagnóstico de herida punzo cortante en el hueso poplíteo derecho, simple y sin consecuencias de afección vascular. 26 días después, el paciente reingresó por una contractura en flexión de rodilla de 70° diagnosticándose más adelante un síndrome compartimental (SC) secundario a lesión vascular de la arteria poplíteas; excluyendo a este paciente por lo tanto, obtendríamos una cifra promedio de 6.40 horas del momento de la lesión al ingreso del paciente, con un rango también menor de 0.5 a 23.4hs

.El 88.8% de estos pacientes (8), presentaron un intervalo de tiempo para ingresar a quirófano a tratamiento inicial; trombectomías, rafias, aplicación de injertos, reparación vascular etc., de 6.76 hs. En promedio con un rango de 1.10 hs. a 32.0 hs., habiéndose practicado arteriografías previamente en 3 pacientes. Este mismo porcentaje de pacientes presentó un tiempo quirúrgico para el tratamiento inicial de 4.90 hs., en promedio, (R- 2.0 hs. A 10.0 hs.). (Ver tabla 5).

El mismo paciente que re-ingresó 26 días después le fue practicada una descompresión con un doble abordaje de Mubarak como procedimiento inicial y 32 hs. posteriores a su segundo ingreso a pesar de haberse integrado el diagnóstico de SC.

El intervalo de tiempo existente hasta la realización de las fasciotomías, fue calculado en promedio de 15.5 hs., posteriores a la consumación del tratamiento inicial con un rango de 3.40 hs. a 40 hs.. La única fasciotomía que se practicó previamente a la reparación vascular, se debió al diagnóstico clínico de SC y estando planeada exclusivamente una descompresión; la lesión de la arteria poplítea en espejo que presentaba este paciente, fue un hallazgo quirúrgico durante la descompresión, procediéndose una vez completada la descompresión de las fascias, a su reparación. El tiempo quirúrgico de las fasciotomías fue en promedio de 1 hora con un rango de 0.40 hs. a 2.20 hs.. (Tabla 5).

Los procedimientos quirúrgicos descompresivos practicados en este grupo fueron del tipo de Tarlow modificada, (doble abordaje del muslo), en 4 casos; doble incisión de Mubarak de la pierna en 3 casos, una técnica de Matsen en la pierna y una descompresión de Gelberman en el brazo y el antebrazo. El cierre de las fasciotomías se realizó en un promedio de 23.5 días en el 66.6% de los integrantes de este grupo, (R- 2 a 68 días); el cierre primario por afrontamiento de piel se practicó en el 22.2%, (2 casos). 5 pacientes presentaron infecciones (p. 0.5), de los cuales 3 se reportaron como pseudomona aeruginosa y en 2 casos no se especificaron los agentes causales. (Ver tabla 7). Procedimientos quirúrgicos agregados del tipo de las curas descontaminadotas (lavados quirúrgicos, aseo quirúrgico como sinónimos), se practicaron en 4 pacientes de este grupo con un No. Promedio de 13.75 cirugías en un rango de 6 a 24 procedimientos. (Tabla 6). Las secuelas se presentaron en 4 pacientes: 1 con parálisis de la extremidad; 1 presentó axonomnesis del tibial anterior; otro (1) presentó pie cavo clásico estructurado y otro una secuela en equino y varo. (Ver tabla 9).

La amputación fue considerada en forma independiente como un complicación, habiéndose realizado en 1 paciente (4.1%) de esta serie. (Ver tabla 8). Dos pacientes de este grupo evolucionaron hacia la sepsis y la muerte, habiéndose determinado como causas del fallecimiento la sepsis y el sangrado de tubo digestivo (STD) en 1 de ellos y el SIRPA más insuficiencia renal aguda (IRA) en 1, registrándose un porcentaje del 8.3. (Ver tabla 10).

La estancia hospitalaria para este grupo fue registrada con un promedio de 25.6 días con un rango de 4 a 72 días. (Tabla 6).

El grupo formado por pacientes con diagnóstico de fracturas aisladas, todas ellas cerradas (grupo B), se integró por un total de 5 pacientes (20.8%), todos ellos del sexo masculino y con una edad promedio de 28.6 años, (r- 22 a 36 años). Tabla 1.

El mecanismo de lesión más común para este grupo fue el del accidente automovilístico tipo choque, (2 pacientes), la contusión se registró en 1 caso, 1 más por atropellamiento y 1 con caída de altura de 10 m. Tabla 2.

La extremidad más afectada fue el miembro pélvico izquierdo (MPI= 3 pacientes), seguida de 2 casos en el miembro pélvico derecho (MPD). No hubo reporte de las extremidades torácicas en esta serie. (Ver tabla 3). El sitio de ubicación de la lesión fue mayor para la pierna, (4 pacientes) y su ubicación en tercios fue de 3 casos para el tercio proximal y de 1 para el tercio medio. En el 5º. Paciente la lesión se registró en el tercio medio del muslo. (Tabla 4).

El tiempo calculado a partir de la lesión al momento de ingreso a la unidad de urgencias fue de 23.34 hs., con un rango de 0.10 a 110.00 hs... 4 Pacientes (80% del grupo, 16.6% del total) sufrieron un procedimiento quirúrgico inicial, habiendo esperado de su ingreso a la intervención quirúrgica un promedio de 3.42 hs. (r- 2.5 hs a 4.2 hs.), con un tiempo quirúrgico del tratamiento inicial de 3.27 hs. en promedio y un rango de 1.0 hs. a 6.0 hs.-Uno de los pacientes de este grupo (1), fue tratado con yeso y habiéndose presentado complicaciones por la aplicación del mismo, se estableció un síndrome compartimental por factores extrínsecos (compresivos), clásico de Volkmann. (Ver tabla 5).

Las prácticas de las fasciotomías ocurrieron 19.61 hs. después del tratamiento inicial en promedio, (r- 0.35 hs. a 75.5 hs.). La sumatoria desde el momento del ingreso hasta la descompresión reveló una cifra promedio de 25.03 hs. para este grupo. (Tabla 5, gráfica 6). El tiempo quirúrgico de la fasciotomía se reportó en promedio de 0.80 hs. con un rango de 1.00 hs a 1.10 hs.). Tabla 5. El cierre primario se realizó en 1 paciente por medio del afrontamiento de piel, 2 pacientes más tuvieron un cierre primario retardado con un promedio de 18 días, (r- 4 a 32 días). Todos los pacientes de este grupo requirieron procedimientos quirúrgicos agregados del tipo de la cura descotaminadora (lavados quirúrgicos) en un número promedio de 5.6 procedimientos con una rango de 1 a 12 procedimientos. (Tabla 6). Se presentaron infecciones en 4 pacientes (16.6%) con gérmenes aislados del tipo de la pseudomona a. en 3 pacientes, (12.5%) y en 1 (4.1%), no se especificó el agente causal. (Ver tabla 7). La sepsis se registró en 1 paciente (4.1%). 3 pacientes requirieron amputación (12.5%), 2 en el miembro pélvico izquierdo (MPI) y 1 en el derecho (MPD). (Ver tabla 8); 1 paciente más evolucionó hacia la secuela (4.1%) diferente a la amputación y que consistió en un pie equino y varo. (Tabla 9). La muerte se registró en 2 casos de este grupo (8.3%), siendo reportados como causa del fallecimiento la sepsis, la coagulación intravascular diseminada (CID) y la tromboembolia pulmonar (TEP) en los 2 casos. (Ver tabla 10). La estancia hospitalaria fue de 18 días en promedio con un rango de 2 a 36 días en total. (Tabla 6)

El grupo C se integró con pacientes con diagnóstico combinado, o doble diagnóstico, el de pacientes con fracturas abiertas o cerradas asociadas con lesiones vasculares; Se obtuvo una población de 5 casos (20.8%). (Ver gráfica 1); con una edad promedio de 29.4 años, (r-de 22 a 47 años): (Tabla 1). El mecanismo de lesión se registró por igual para los accidentes automovilísticos tipo choque (8.3%) y para los atropellamientos, (8.3%); un 4.1% correspondió a los proyectiles de arma de fuego (PAF) : (Ver tabla 2). Las extremidades afectadas fueron los miembros pélvicos en todos los casos (20.8%), a favor del izquierdo (MPI) se registró el 12.5% y el 8.3% para el derecho (MPD). La lesión se situó específicamente en el muslo en 4 casos (16.6%) y de estos, 3 en el tercio medio (12.5%) y 1 en el tercio distal (4.1%); 1 caso se reportó en la región de la nalga (4.1%). Tabla 3 y 4.

El tiempo de evolución de la lesión del momento del accidente al ingreso hospitalario se reportó de 1.28 hs. en promedio, (r- 0.10 hs. a 5.3 hs.); del ingreso al procedimiento quirúrgico inicial se obtuvo una cifra de 7.9 hs. en promedio con un rango de 0.30 hs a 24:00 hs.; el tiempo quirúrgico inicial, que correspondió a cirugías del tipo de la osteosíntesis más reparación vascular, fue de 8.34 hs en promedio con un rango de 5.1 hs. a 11.30 hs.; el intervalo de tiempo desde la lesión hasta la fasciotomía, (tomando como tiempo cero el registrado al ingreso), se reportó en 48.10 hs. en promedio para todo el grupo con un rango de 8 a 144 hs.; La sumatoria desde el ingreso del paciente al inicio de la fasciotomía se registró en 41.45 hs. (Gráfica 6) y el tiempo quirúrgico de la fasciotomía fue de 0.74 hs. (r-0.50 hs. a 1.30 hs.). Tabla 5. En la evolución postoperatoria 3 pacientes (12.5%) requirieron procedimientos quirúrgicos agregados del tipo de la cura descontaminada con un promedio de 3.6 cirugías, (r-1 a 6). El cierre primario no fue practicado en ninguno de los pacientes de este grupo y el cierre primario retardado se practicó en 2 (8.3%) y en un promedio de 38 días, (r-16 a 60 días). (Ver tabla 6). La infección se presentó en 4 pacientes (16.6%); en 2 de ellos (8.3%) no se especificó el agente causal; otro presentó gangrena gaseosa (1=4.1%) y otro presentó *Staphilococo aureus*, (1=4.1%). (Ver tabla 7); 2 de estos pacientes evolucionaron hacia la sepsis.

La desarticulación fue necesaria en 1 paciente (4.1%) afectando al MPD: (Ver tabla 8). Otro tipo de secuelas se registraron en 2 pacientes (8.3%), uno desarrolló pie equino varo y el otro con alteraciones linfáticas de tipo edematosas, tumefactas, dolor y claudicación intermitente. (Ver tabla 9).

La muerte ocurrió en el 12.5% de este grupo, habiéndose definido como causas del fallecimiento la inestabilidad hemodinámica refractaria en 1 caso; la sepsis, coagulación intravascular diseminada y tromboembolia pulmonar en 1 caso y el SIRPA con IRA en 1 caso más. (Ver tabla 10).

La estancia hospitalaria para este grupo fue en promedio de 19.8 días con un rango de 2 a 72 días en total. (Tabla 6).

El grupo nombrado con la letra D, en el que se englobaron cualesquiera otra causa del incremento de la presión intracompartimental diferentes a las de los tres grupos previos, incluyó a pacientes diagnosticados como Síndrome Compartimental (SC) como diagnóstico primordial y único. Se captó una población de 5 pacientes (20.8%), todos del sexo masculino y en edad promedio de 35.2 años con un rango de 28 a 40 años. (Tabla 1): 1 paciente de este grupo fue incluido en dos ocasiones para evaluar en forma independiente cada una de las extremidades inferiores ya que ambas habían sufrido (SC). El mecanismo de la lesión se reportó por contusiones en 4 pacientes (20.8%) y 1 paciente (4.1%), presentó un mecanismo de prensado. (Tabla 2). La extremidad más afectada representó un predominio de los miembros pélvicos; 2 casos para el MPD (8.3%) y 1=4.1% le correspondió al MPI y en lo que se refiere a las extremidades torácicas, 2 casos (8.3%) derechas las dos (MTD). Ningún caso se registró para la MTI. (Tabla 3). El sitio específico de la lesión registró 3 casos para la pierna (12.5%) y todas ellas en el tercio proximal. En la extremidad torácica derecha (MTD) la lesión se situó en el antebrazo en 2 casos (8.3%); de estos, 1 correspondió al tercio proximal (4.1%) y 1=4.1% se situó en el tercio medial. (Tabla 4).

La evacuación de la lesión presentó un incremento importante en el intervalo de tiempo que correspondió del momento de la lesión a el ingreso hospitalario con un promedio de 149 hs. con un rango de 0.20 hs. a 720 hs.; esto se debió a que el paciente con lesión en el antebrazo proximal llevara 30 días de evolución, habiendo recibido múltiples tratamientos por empíricos, previamente a la hospitalización. La exclusión de esta cifra aún reveló un promedio de 6.26 hs.; El tratamiento inicial de este paciente fue el de la fasciotomía en virtud de no presentar otro diagnóstico agregado al SC puro y habiéndose mencionado que en este grupo se concentró la afección muscular específica, de cualquier forma el intervalo existente del ingreso a la fasciotomía se reportó de 4.48 hs. en promedio con un rango de 0.40 hs. a 15.10 hs. sin encontrar otras explicaciones para el retraso. El tiempo quirúrgico de la fasciotomía fue de 2.06 hs. en promedio con un rango de 0.55 a 3.45 hs., (Ver tabla 5). Los abordajes en el antebrazo fueron tipo Gelberman y los de los miembros pélvicos de doble incisión de Mubarak. Se realizó cierre primario en 1 de los pacientes (4.1%) por medio de afrontamiento de piel sin complicaciones, habiéndose realizado en el MPI del paciente con afección bilateral; en 2 pacientes más (8.3%) se realizó cierre primario retardado en un promedio de 19 días, (r-5 a 33 días). 4 Pacientes requirieron procedimientos agregados (16.6%) del tipo de la cura descontaminadota con un promedio de 8.5 cirugías en total, (r-3 a 15 procedimientos). (Ver tabla 6). Las infecciones se presentaron en 2 pacientes (8.3%), reportándose como agentes causales la Pseudomona aeuroginosa en 1 caso (4.1%) y el Staphilococo aeurus en el otro 4.1%. Tabla 7; ninguno se reportó con sepsis.

Las amputaciones ocurrieron en un 8.3% de los pacientes, uno de ellos correspondió al paciente con lesión en el antebrazo proximal con lesión agravada de larga evolución, la otra amputación se realizó en el MPD. (Ver tabla 8). 2 Pacientes más presentaron secuelas que se registraron como neurológicas por axonomnesis del N. radial y del N. cubital y afección de pie cavo con dedos en garra estructurado. (Ver tabla 9).

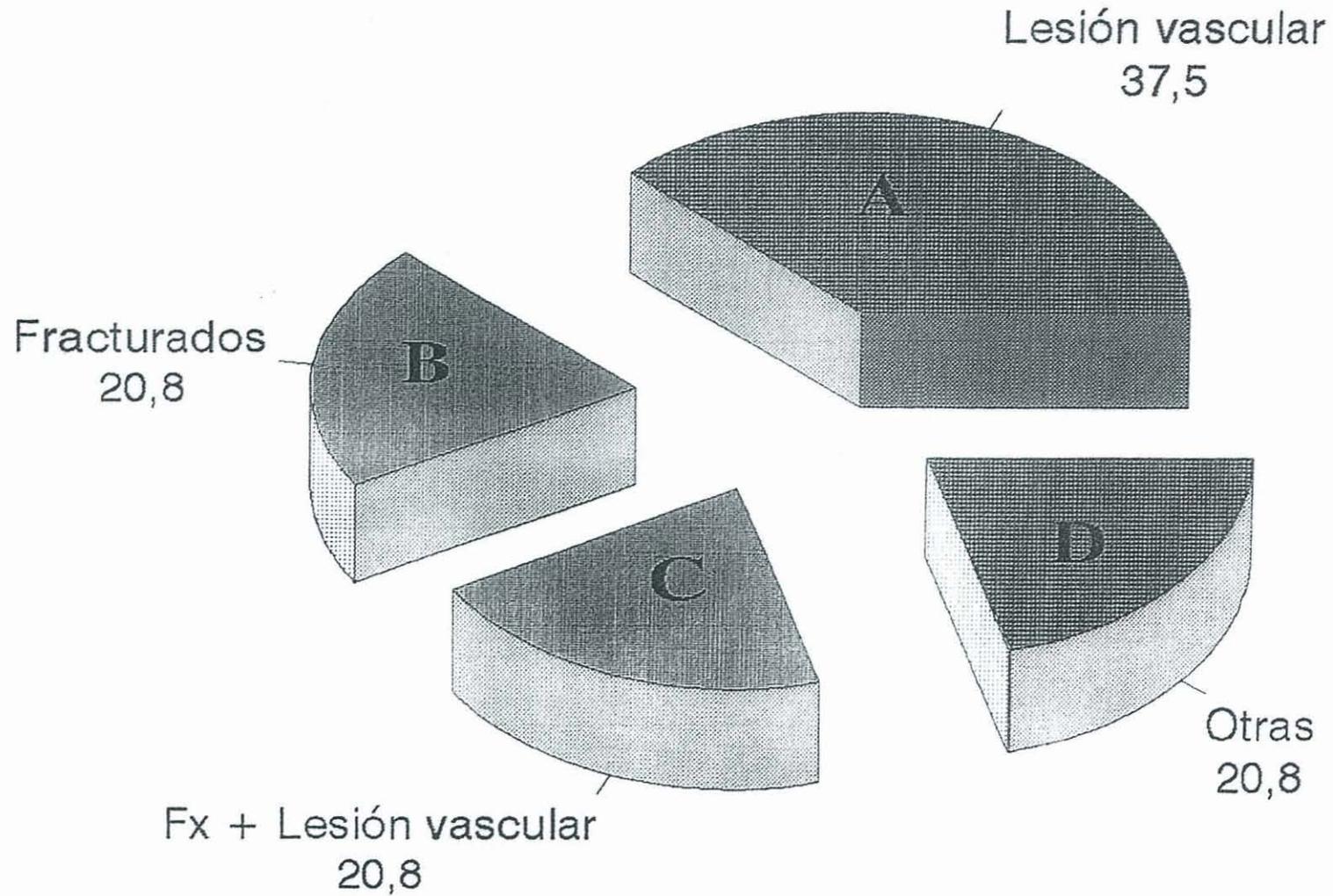
Ningún fallecimiento se reportó en este grupo y la estancia hospitalaria correspondió a 15 días en promedio con un rango de 10 a 38 días. (Ver tabla 6).

El estudio de investigación conforme al diseño, quedó integrado por una población total de 24 pacientes, todos ellos del sexo masculino. Los 24 pacientes fueron integrados en grupos conforme al diagnóstico descrito en los resultados individuales de los cuales, el 37.5% de la población la integró el grupo "A", de las lesiones vasculares aisladas; el 20.8% para el grupo "B" de las fracturas aisladas, otro 20.8% para el grupo "C", el de los pacientes fracturados asociados con lesiones vasculares y el 20.8% restante en el grupo "D" integrado por los pacientes con Síndrome Compartimental (SC) de otra etiología diferente a los tres grupos previos. (Gráfica 1). La edad promedio para todos los grupos fue de 29.2 años, registrándose el rango de la población más joven en los pacientes con lesiones vasculares y los de mayor edad en los del SC. (Tabla 1, gráfica 2). El mecanismo de lesión fue por igual para los PAF, (proyectil de arma de fuego) y las contusiones con un 20.8% así como igual para los atropellamientos y los accidentes automovilísticos tipo choque, (16.6% cada uno). El arma punzo cortante se registró como causal en el 12.5% de los casos, las caídas de altura de 10 m. en un 8.3% y el 4.1% correspondió a los prensados. (Tabla 1, gráfica 3). En la distribución de la lesión por grupo, el PAF fue el de mayor incidencia para el grupo de las lesiones vasculares, el accidente automovilístico tipo choque en el grupo de los fracturados y el mismo índice causal se reportó en el grupo con fracturas asociadas a lesiones vasculares por atropellamiento o por accidentes automovilísticos tipo choque, en cambio las contusiones fueron el causal mayor en los pacientes del SC. (Ver gráfica 4). Las extremidades más afectadas fueron las pélvicas (87.5%) y de estas el registro más alto fue para el MPD con 45.8%, seguida del MPI con un 41.6%; En las extremidades torácicas se registró un 12.5% para la derecha (MTD) y ningún caso para la izquierda. (Ver tabla 3, gráfica 5). La situación específica de la lesión reveló el mismo índice para el muslo con 41.6% que para la pierna; de éstos el 37.5% fue para el tercio proximal y el 4.1% para los tercios mediales en los casos de las piernas, la distribución en los muslos fue del 29.1% para los mediales, 8.3% para los distales y solo el 4.1% para los tercios proximales; Hubo también un solo caso de lesión en la nalga. En cuanto al desglose de las MTD, el 8.3% fue para el antebrazo: 4.1% registrados por igual para el tercio proximal y el medio; a el brazo le correspondió el 4.1% restante afectando el tercio proximal. (Ver tabla 4, gráfica 6).

El registro obtenido en la evolución de la lesión, comprendida a partir del momento del accidente a el ingreso hospitalario, se obtuvo un tiempo promedio de 64.39 hs. con un rango 0.10 hs. a 720 hs., esta cifra elevada correspondió a un solo caso de 30 días de evolución. El intervalo de tiempo del ingreso hospitalario al ingreso a quirófano para un tratamiento inicial fue de 6.2 con un rango de 0.30 hs. a 32 hs. en los tres primeros grupos; el grupo D no requirió tratamiento quirúrgico inicial previo a la fasciotomía. El tiempo quirúrgico del procedimiento inicial en los tres primeros grupos fue de 5.5 hs. con un rango de 1.00 hs. a 11.30 hs... El intervalo de tiempo de la lesión a la fasciotomía fue de 21 hs. en promedio y el tiempo quirúrgico para realizar la fasciotomía promedió 1.04 hs. con un rango de 0.40 hs. a 3.4 hs.; La sumatoria por grupo de estos factores reveló un tiempo máximo de 41.45 hs. para la realización de las fasciotomías y que correspondió al grupo B, el grupo A arrojó un promedio de 27.96 hs., 25.03 hs. promedió el grupo C; como se mencionó, a los tres grupos juntos les corresponde un promedio de 31.26 hs. del total. (Ver tabla 5, gráfica 6).

# SELECCION GRUPAL BASADA EN EL DIAGNOSTICO

GRAFICA 1

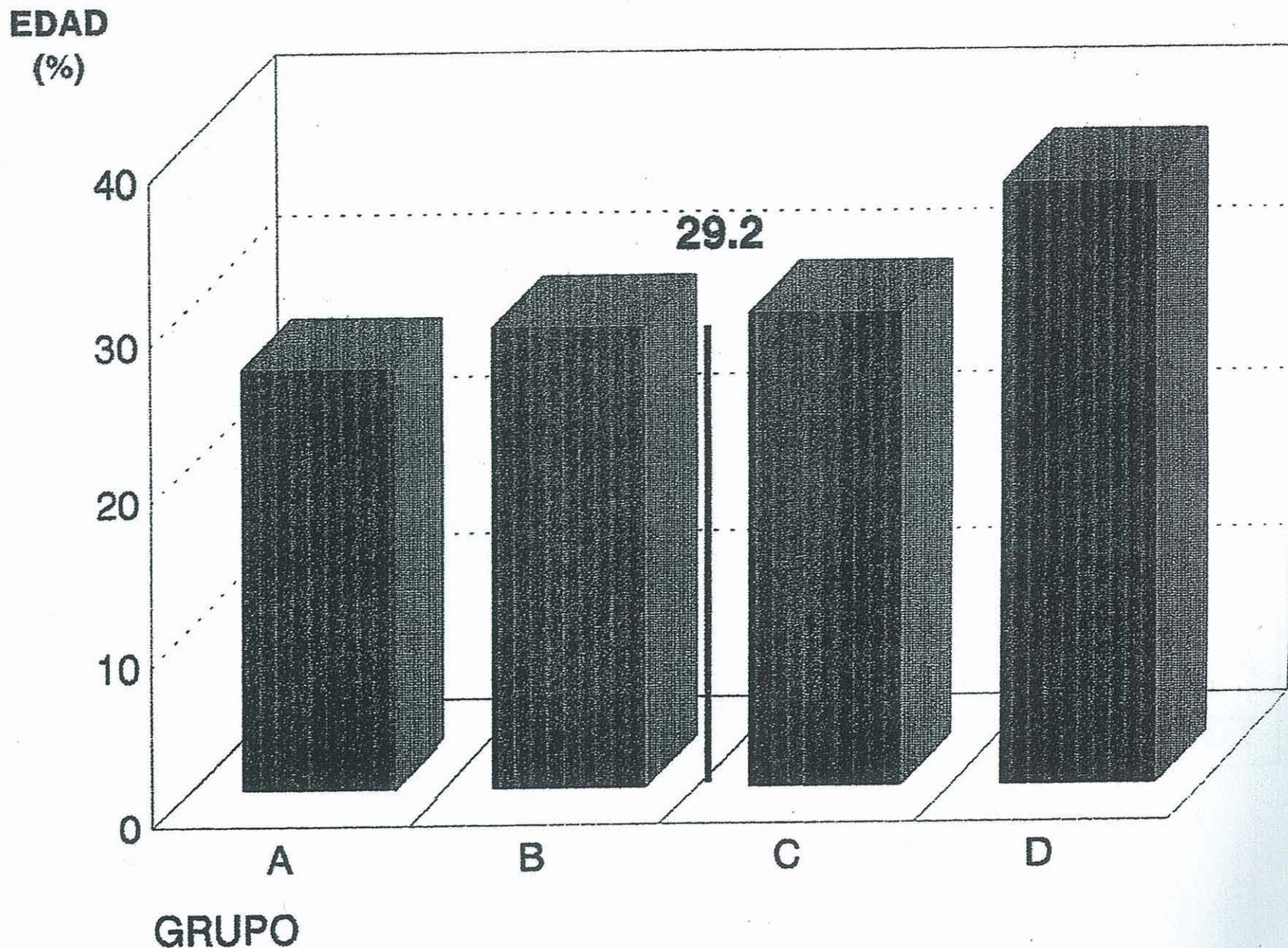


## TABLA DE EDAD Y SEXO POR GRUPOS

GRUPO	DESCRIPCION	EDAD				T	SEXO
		X	M	Mo	RANGO		
A	Lesión vascular aislada	26.11	27	25	14/39	9	Masc.
B	Fx aisladas	28.6	22	-	22/36	5	Masc.
C	Fx con lesión vasc.	29.4	22	22	22/47	5	Masc.
D	Síndrome Compartimental	37.2	39	39	28/40	5	Masc.
4	<b>TOTAL</b>	29.2			14/47	24	Masc.

TABLA 1

# GRAFICA DE EDAD POR GRUPOS



GRUPO

GRAFICA 2

Evaluación de los Procedimientos Descompresivos de las Extremidades: (Fasciotomías).

<b>TABLA DE MECANISMO DE LESION</b>
-------------------------------------

<b>Mecanismo de Lesión</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>T</b>	<b>%</b>
<b>Choque</b>		2	2		4	16.6
<b>Atropellado</b>	1	1	2		4	16.6
<b>Proy. de arma de fuego</b>	4		1		5	20.8
<b>Contusiones</b>		1		4	5	20.8
<b>Arma punzo cortante</b>	3				3	12.5
<b>Caída altura (10m)</b>	1	1			2	8.3
<b>Prensado</b>				1	1	4.1
<b>TOTAL POR GRUPO</b>	9	5	5	5	24	100

TABLA 2

# MECANISMO DE LESION

GRAFICA 3

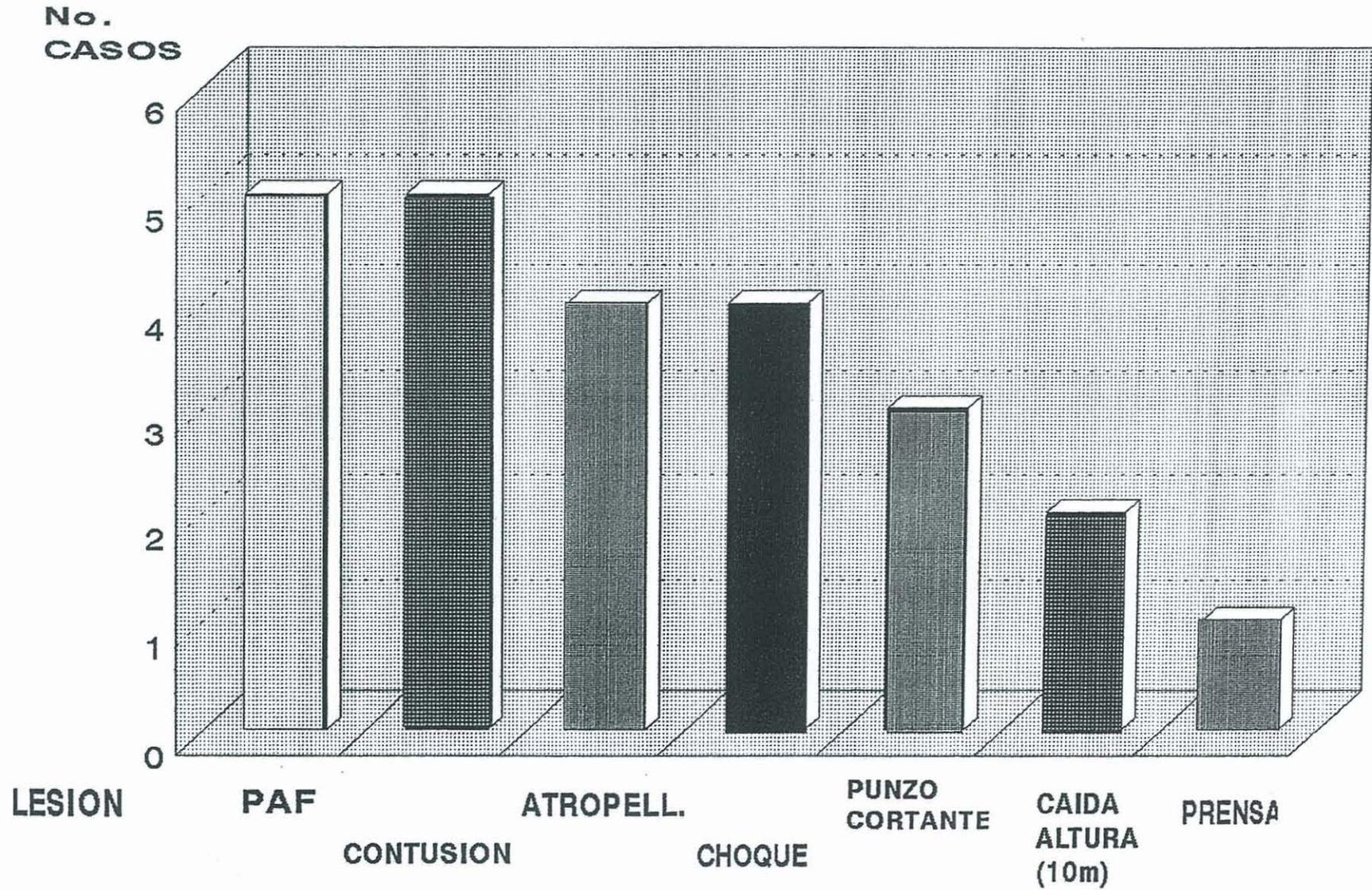


Tabla de Extremidad Afectada por Grupos

G	Extremidad Afectada		T
	MPS	MTS	
A	3	5	9
B	3	2	5
C	3	2	5
D	1	2	5
T	10	11	24
%	41.6	45.8	12.5
T Extm	87.5	12.5	

TABLA 3

Se realizaron procedimientos quirúrgicos agregados del tipo de las curas descontaminadoras en un 66.6% de la población con un promedio de 8 cirugías por paciente. El cierre primario se practicó en el 16.6% de los pacientes y el 50% fue sometido a un cierre primario retardado a los 24.25 días en promedio con un rango de 2 a 68 días, al 39.4% de los restantes, no se les practicó algún tipo de cierre de la herida por estar comprendidos entre los pacientes que requirieron amputaciones o que perdieron la vida. (Ver tabla 6, gráfica 8).

Las infecciones se presentaron en un total del 62.5% de los pacientes, la mayoría de la población afectada integrada en el grupo A, seguidos de B y C cada uno con la misma proporción. Se detectaron como agentes causales principales a la Pseudomona aeruginosa en el 29.16% de los casos; el 8.3% se atribuyó al Staphilococo aerus y a la gangrena gaseosa en el 4.1%; en el 20.8% restante no fueron especificados los agentes causales de las infecciones. (Tabla 7, gráfica 9).

Las amputaciones ocurrieron en el 29.16% de la población y el grupo con mayor índice (12.5%) le correspondió al grupo C (el de los fracturados); De todas las amputaciones, el 16.6% de ellas se practicaron en el MPD. (Ver tabla 8). Otro tipo de secuelas se presentaron en el 37.5% de la población de las cuales, el 12.5% correspondió a las del tipo del pie equino varo; de un 8.3% para el tipo de pie cavo con dedos en garra estructurado; 4.1% para la axonomnesis del N. tibial anterior y otro 4.1% para las del N. radial y N. cubital; hubo una parálisis total de la extremidad (4.1%) y otra secuela de menor envergadura que se reportó como patología linfática con edema, dolor y claudicación intermitente que afectaba las actividades cotidianas del paciente con el mismo porcentaje. (Ver tabla 9). La mayoría de las secuelas se presentaron en el grupo A con un 16.6% seguidas del 8.3% para los grupos C y D por igual.

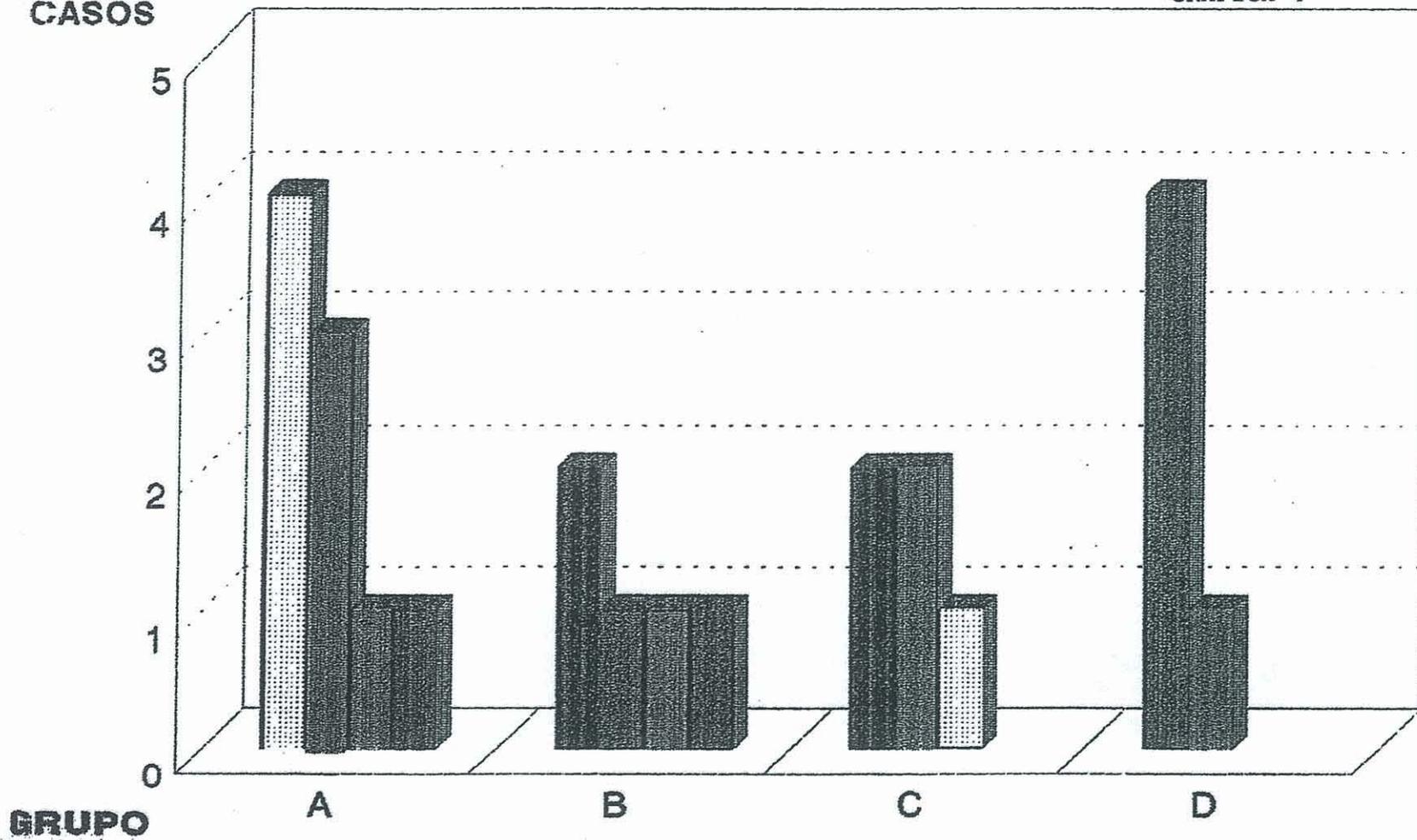
Los fallecimientos ocurrieron en un total del 29.16% de la población siendo determinada la sepsis, la coagulación intravascular diseminada (CID) y la TEP, como la causa del 12.5% de éstas; el SIRPA y la IRA del 8.3%; la inestabilidad hemodinámica refractaria en el 4.1% y la sepsis y sangrado de tubo digestivo (STD) en otro 4.1%. Los fallecimientos se registraron en mayor cantidad en el grupo B, el de las fracturas asociadas a lesiones vasculares con el 12.5%. En el grupo D no se registraron fallecimientos. (Tabla 10).

Por último, el porcentaje de complicaciones que se agrega en la gráfica 10, registra un total de 95.82% de los casos estudiados y que se forma de el 37.5% de las secuelas descritas como independientes a las amputaciones con un 29.16% solo para este rubro, y que juntas nos darían 66.66% de complicaciones. El restante 29.16% corresponde a la mortalidad.

# MECANISMO DE LESION POR GRUPOS

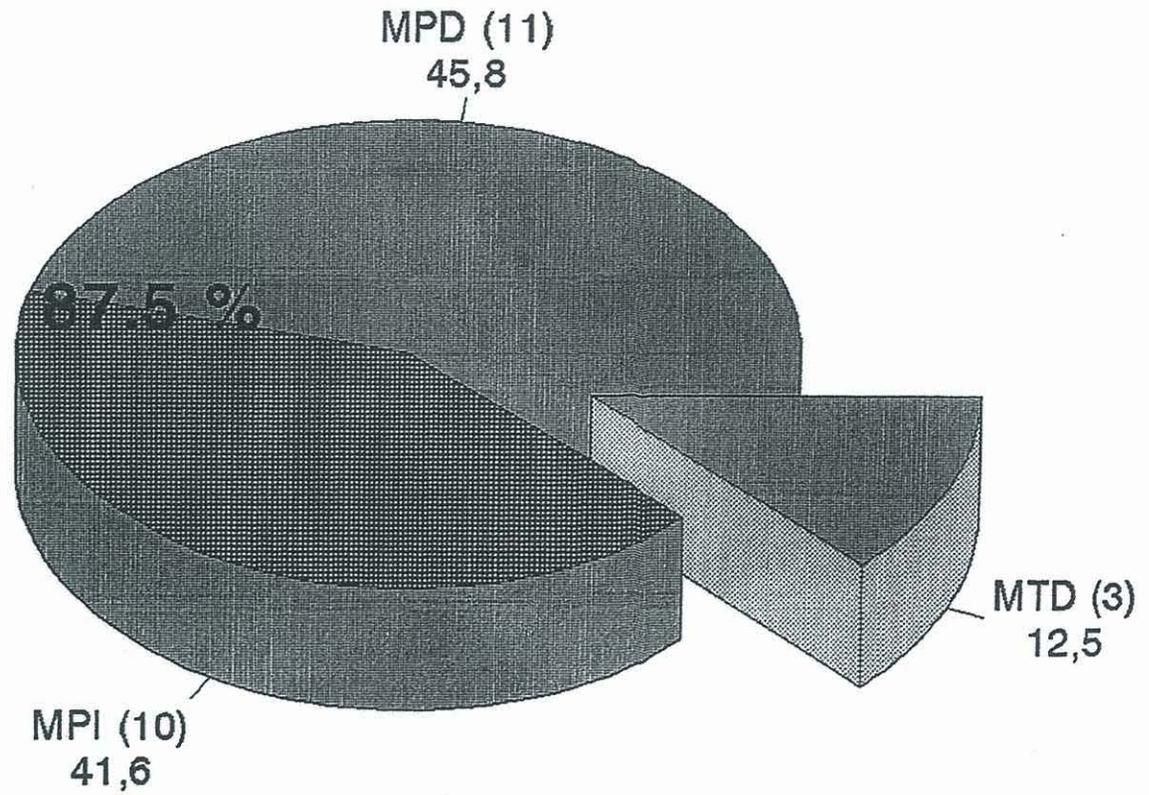
No.  
CASOS

GRAFICA 4



# EXTREMIDAD AFECTADA

GRAFICA 5



Evaluación de los Procedimientos Descompresivos de las Extremidades: (Fasciotomías).

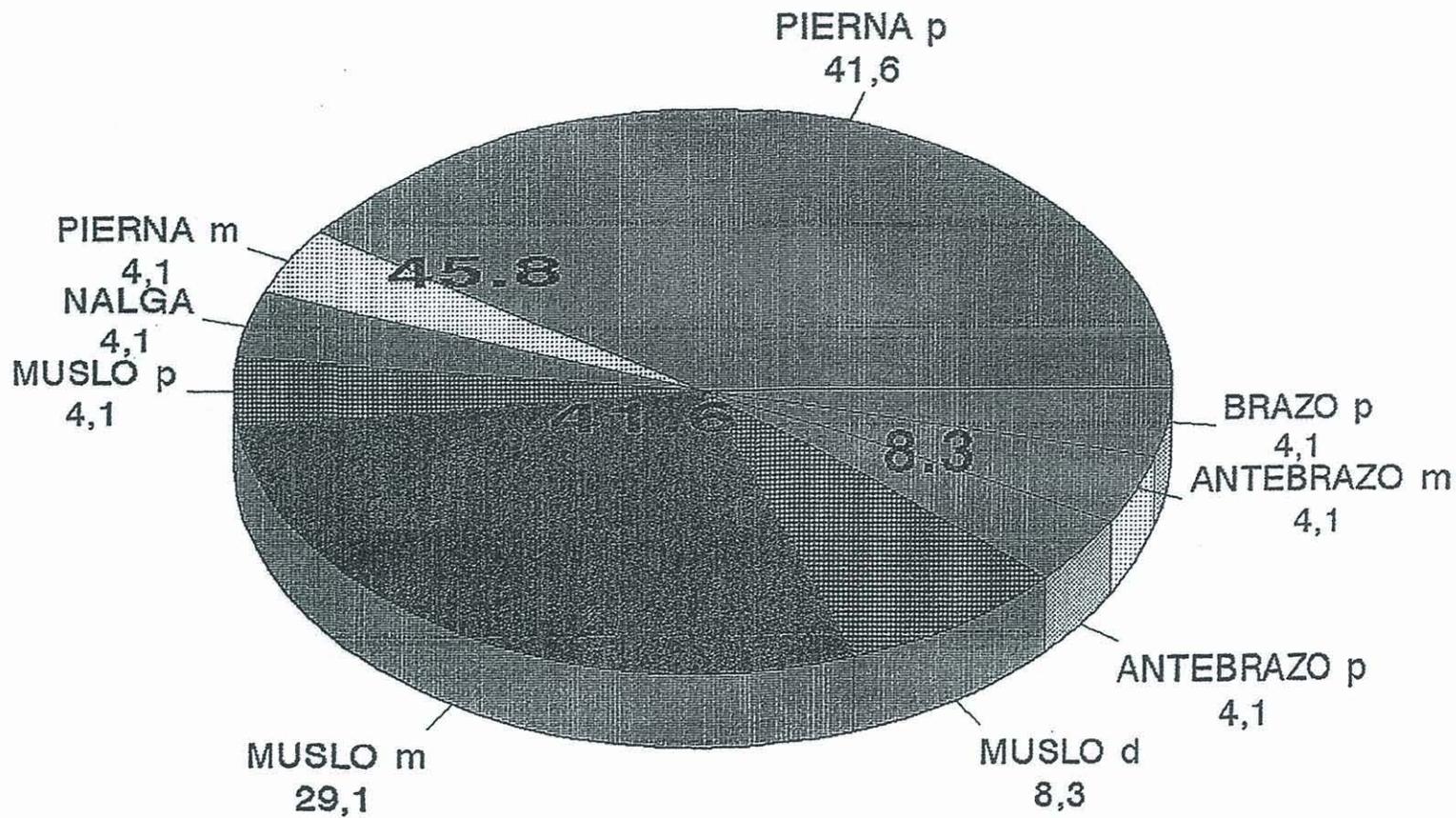
## TABLA DE UBICACION DE LA LESION

Sitio	Grupos				Loc. en 1/3			T	%
	A	B	C	D	P	M	D		
Muslo	5	1	4		1	7	2	10	41,6
Pierna	3	4		3	9	1		10	41,6
Brazo	1				1			1	4,1
Antebrazo				2	1	1		2	8,3
Nalga			1					1	4,1
T	9	5	5	5	12	9	2	24	

TABLA 4: Ubicación en tercios.; P=proximal.; M=medial.; D=distal.

# SITIO DE LESION (Porcentaje)

GRAFICA 6



41

## Evolución de la lesión hasta la fasciotomía

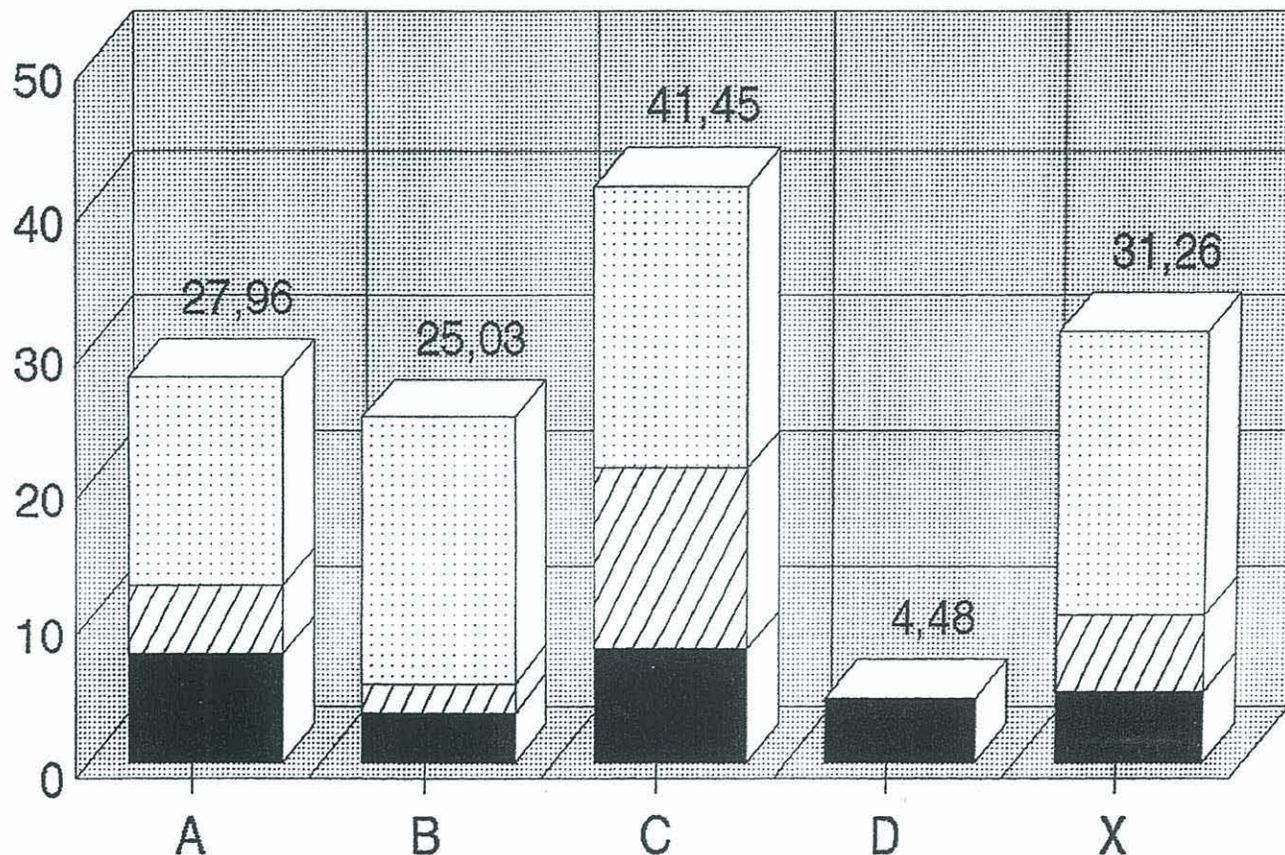
G	t' de lesión (hs)		t' ingreso a Qx		t' Qx de Tx inicial		Δ t' a fasciotomía		t' Qx de fasciotomía	
	X	Rango	X	Rango	X	Rango	X	Rango	X	Rango
A	75,8	5/624	7,5	1,1/32	4,9	2/10	15,5	3,4/40	1	0,4/2,2
B	22,3	0,1/110	3,4	2,5/4.2	3,2	1/6	19,6	0,35/75	0,8	1/1,1
C	1,28	0,1/5.3	7,9	0,3/24	8,34	5,1/11,3	48,1	8/144	0,74	0,5/1,3
D	149	0,2/720					4,48	15,1/40	1,66	0,55/3,4
T	64,39	0,1/720	6,2	0,3/32	5,5	1/11,3	21	0,35/144	1,04	0,4/3,45

TABLA 5

# EVOLUCION DE LA LESION EN HORAS

## Del ingreso a la fasciotomía

GRAFICA 7



Serie 3		15,5	19,61	20,3		20,88
Serie 2		4,9	2,02	13,25		5,51
Serie 1		7,56	3,4	7,9	4,48	4,87

Evaluación de los Procedimientos Descompresivos de las Extremidades: (Fasciotomías).

## DISCUSION

El Síndrome Compartimental es una entidad devastadora que progresa rápidamente hacia estadios irreversibles y para el cual el único tratamiento posible es la descompresión.

Es indispensable conocer los beneficios de las fasciotomías cuyo valor primordial radica en la práctica oportuna de las mismas.

En el presente estudio quisimos evaluar los procedimientos descompresivos de las extremidades por las complicaciones observadas en la práctica médica en pacientes fasciotomizados. Existen múltiples factores por los cuales se puede desencadenar el incremento de las presiones entre los compartimientos y que muchas de ellas representan manejos diferentes para el control del mecanismo causal así como diferente pronóstico para la vida de la extremidad lesionada que puede estar seriamente comprometida solamente por el diagnóstico principal independientemente que desarrolle Síndrome Compartimental o no. Por estas razones se decidió colocar a la población en estudio en grupos diferentes conforme al diagnóstico fundamental. (Ver tabla 1 y gráfica 1). El índice de este tipo de padecimientos es claramente mayor en el sexo masculino como ocurre en nuestro estudio, pero en vista de no contar con casos femeninos, un índice de relación no fue posible. La población afectada en edad correspondió a la económicamente activa, (Gráfica 2) y que conforme al mecanismo de la lesión se encuentra sujeta a un alto riesgo de agresiones en la vía pública, demostrado por las lesiones de armas de fuego en la población civil y las contusiones infringidas por medio de golpes directos o a palos o con patadas sobre las extremidades por terceras personas, (Ver gráfica 3); En un ejercicio, si sumamos el índice de agresiones por terceras personas en la población civil estudiada, obtendríamos el 54.1% de los casos, un poco más de la mitad de los casos. (Tabla 2).

El Síndrome Compartimental puede presentarse en cualquier sitio que se encuentre cubierto por una túnica oseofascial que se vea expuesta a edema y/o hemorragia en el interior de su cobertura; la literatura reporta sin embargo, una preponderancia de la lesión en los miembros pélvicos y de éstos a la pierna como el sitio de mayor afección, (Tabla 3): En este estudio las afecciones a favor de los miembros pélvicos está acorde con los reportes publicados; (Ver gráfica 5) lo mismo ocurrió con el sitio específico de la lesión, (Ver tabla 4) ya que la mayoría se presentaron en los tercios proximales, considerado el lugar de mayor riesgo por alojar los paquetes vasculo-nerviosos; en el muslo sin embargo, la mayoría de las lesiones se situaron en el tercio medial. (Tabla 4, gráfica 6)

La mayoría de la población estudiada se presentó a recibir atención hospitalaria en un tiempo breve posterior a la lesión sin embargo, esta tasa se vio alterada por pacientes inicialmente manejados en otras instituciones con tratamientos primarios diferentes a las fasciotomías, así como resaltar el caso del paciente que solicitó atención médica especializada 30 días después de la lesión, por otro lado se describe el de otro paciente que presentaba un cuadro clínico y tratamiento complicado por errores en el diagnóstico de ingreso y que a pesar de haberse reingresado en dos ocasiones más y con cuadro clínico evidente de SC, todavía la decisión para practicar una descompresión se postergó por dudas en el diagnóstico. Este fue también el único

## Tabla de Evolución Postoperatoria por Grupos

G	Proc. Ax Agregados		Cierre Retardado		Cierre Primario		Estancia Hospitalaria	
	Pt	d	Pt	d	Pt	%	X	Rango
A	4	137	6	235	2	83	256	4/72
B	5	56	2	18	1	41	18	2/36
C	3	36	2	38			198	2/72
D	4	85	2	19	1	41	15	10/38
T	16	8	12	246	4	166	206	2/72

TABLA 6

Evaluación de los Procedimientos Descompresivos de las Extremidades: (Fasciotomías).

Caso en el que se realizó una fasciotomía previa a la reparación vascular obedeciendo esto a un hallazgo transquirúrgico más que a una planeación del procedimiento. Estos intervalos de tiempo fueron manejados por lo descrito en dos formas, (Ver tabla 5): la primera correspondió a la sumatoria desde el momento de la lesión del paciente hasta la fasciotomía y que representó cifras elevadísimas sobre todo en el grupo de las fracturas asociadas con lesión vascular, (Gráfica 6). En un sentido se comprende que la necesidad de practicar otro tipo de intervenciones incrementa el tiempo a la realización de las descompresiones pero, a pesar de ello todavía se registraron lapsos prolongados en tiempo para iniciarse las descompresiones, quedando un porcentaje bajísimo de pacientes que fueron fasciotomizados inmediatamente después del procedimiento quirúrgico inicial; la mayoría de las ocasiones, esta decisión fue diferida. La segunda forma de manejarla correspondió a la evaluación del manejo exclusivamente intrahospitalario para lo que se ignoró el tiempo que los pacientes refirieron como el del momento de la lesión, considerándose como hora cero la del ingreso del paciente al servicio de urgencias lo cual representó en este estudio 5 veces el tiempo máximo recomendado por la literatura, (Gráfica 7) eliminando con esta segunda forma de manejo, alguna justificación relacionada con la ignorancia de los pacientes ya que la mayoría permaneció bajo vigilancia intrahospitalaria.. Este dato tiene importancia fundamental en este estudio ya que habla de las dificultades o falta de conocimientos médicos para tomar una decisión en la que el tiempo es vital; Los diagnósticos en la mayoría de los casos fueron clínicos más las arteriografías agregadas como método diagnóstico de las lesiones vasculares en los pacientes de los grupos A y C. En ningún caso se emplearon algunos de los métodos existentes para las cifras de determinación objetiva de las presiones intracompartimentales.

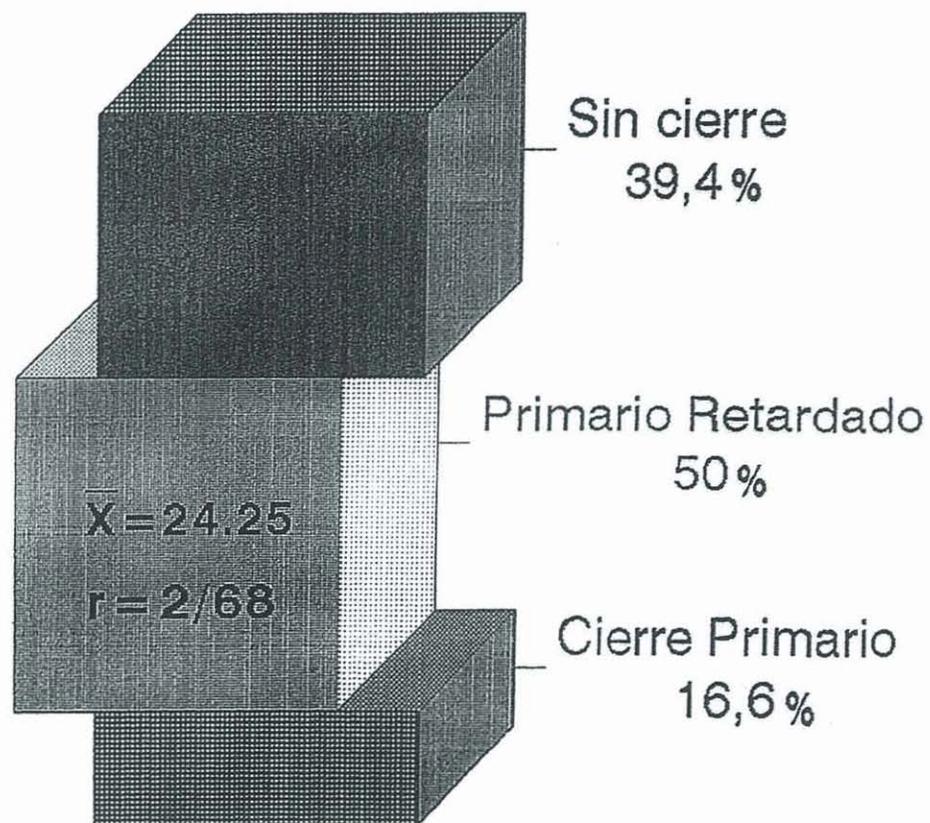
En cuanto a las técnicas quirúrgicas seleccionadas para las descompresiones, de las extremidades inferiores la mayoría realizada fue la de la "doble incisión" de Mubarak, habiéndose practicado cierre primario con afrontamiento de piel en dos casos para esta técnica. En las extremidades torácicas se practicaron descompresiones volares y dorsales del tipo Gelberman con herida quirúrgica abierta, sin cierre.

La desventaja del estudio retrospectivo estriba en que se desconoce realmente la apertura completa de todos los compartimientos además de la liberación a todo lo largo de cada uno de ellos, en el entendido de que la técnica quirúrgica inadecuada, altere los resultados del tratamiento y el pronóstico de la extremidad. No se encontraron detalles al respecto en las hojas de descripción de las técnicas quirúrgicas en los expedientes estudiados, aunque deberían detallarse los procedimientos según los reglamentos de nuestro Hospital. Los diversos autores (consultar bibliografía) no se apuestan enfáticamente sobre uno u otro procedimiento quirúrgico salvo en los casos en que el abordaje o el procedimiento de la descompresión no permita la liberación de todos los compartimientos en toda la longitud de la fascia, siendo esta una regla indispensable de una buena técnica de fasciotomía. Existen pocos adeptos en el caso de la técnica quirúrgica de Kelly como punto en común, aconsejándose solo para casos con mayores complicaciones o dificultades de acceso por requerir la resección del 60% del peroné.

Durante las descompresiones, la mayoría de los autores recomiendan una debridación amplia del tejido necrótico o macerado, limitándose la extensión de la lesión desde el primer procedimiento. Los cuidados de las heridas quirúrgicas juegan un papel fundamental para evitar complicaciones por contaminación así como evitar el incremento en tejidos desvitalizados por falta de control en los apósitos o membranas que cubren la piel y alteraciones en el mantenimiento de la hidratación muscular así como agregar, de ser posible, el monitoreo continuo de las presiones en los compartimientos por manómetros digitales.

# CIERRE DE FASCIOTOMIAS (Días)

GRAFICA 8



## TABLA DE INFECCIONES

TIPO	A		B		C		D		T	
	No.	Prop.	No.	Prop.	No.	Prop.	No.	Prop.	No.	%
Staph. a.					1	0,25	1	0,5	2	8,3
Pseudomona a.	3	0,6	3	0,75			1	0,5	7	29,16
Gangrena gas.					1	0,25			1	4,1
No especificada	2	0,4	1	0,25	2	0,5			5	20,8
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>20,8</b>	<b>4</b>	<b>16,6</b>	<b>4</b>	<b>16,6</b>	<b>2</b>	<b>8,3</b>	<b>15</b>	<b>62,5</b>

TABLA 7

Algunos autores recomiendan el cierre primario por medio del afrontamiento de la piel si los tejidos lo permiten y siempre y cuando el cierre no quede a tensión; esta decisión puede depender del edema inicial previo a la descompresión. Lo fundamental es que permanezcan liberadas las fascias ya que abiertas, sin cerrarse, evitan futuros incrementos de presiones, la cobertura de la piel en cambio, protege de contaminación a una herida en una zona lãbil para la infección por la misma destrucción muscular local. Otros sin embargo, contraindican el cierre de la herida en cualquiera de sus planos para asegurar la total relajación de las estructuras en las extremidades, evitando toda posible presencia de edema u obstrucciones.

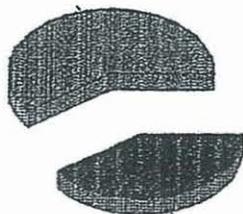
En este estudio no encontramos un protocolo definido para la atención del paciente fasciotomizado. No se registraron desbridaciones en los primeros procedimientos quirúrgicos. Se practicaron 4 cierres primarios por medio del afrontamiento de piel; en 3 de ellos no se registraron complicaciones presentando una evolución rápida favorable con una estancia hospitalaria menor. El otro caso restante requirió amputación en un intento de salvarle la vida sin buenos resultados ya que el paciente falleció a las pocas horas después de practicada la ablación. En los casos con manejo de heridas abiertas, el promedio del cierre fue de 24 días en 12 pacientes, tiempo muy alejado del recomendado por la literatura de 4 a 6 días, (Gráfica 8); la mayoría de estos casos presentaron complicaciones infecciosas que consideramos debidas a la falta de control de las heridas en el postoperatorio; Algunos casos reportaron empaquetamientos de gasas y vendajes en toda la extremidad por razones que desconocemos y que son considerados inadecuados ya que favorecen la compresión que se intenta corregir y por factores externos que adicionan la falta de hidratación del tejido y que son vectores de infección. El elevado número de pacientes que requirieron curas descontaminadoras como procedimientos quirúrgicos agregados en los que sí se reportaron debridaciones y escarificaciones, debe hacer llamar la atención sobre los cuidados de estos pacientes. Los pacientes con lesiones vasculares presentaron el mayor número de procedimientos quirúrgicos agregados del tipo de la cura descontaminadora debido posiblemente al tiempo quirúrgico de la reparación vascular y que la mayoría fue sometido a fasciotomías mucho tiempo más adelante, en otro procedimiento quirúrgico y no inmediatamente después de la reparación vascular, por esta misma razón este grupo registró el mayor número de días a la realización de un cierre retardado; ahora bien, a pesar de que este grupo presentó el mayor número de procedimientos quirúrgicos agregados, fue el grupo de los pacientes fracturados el que registró el mayor número de pacientes que los requirieron (Ver tabla 6).

Las infecciones se registraron en todos los grupos, algunas de ellas irreversibles que llevaron al paciente a la amputación o la muerte. El mayor índice cultivado correspondió a la *Pseudomona aeruginosa*, germen comúnmente intrahospitalario y que está íntimamente relacionado con el manejo inapropiado de las heridas abiertas así como con las técnicas en los procesos de debridación. (Tabla 7). Este índice fue mayor en los pacientes con lesión vascular, pudiendo corresponder nuevamente al tiempo quirúrgico prolongado. La misma incidencia ocurrió con los pacientes con fracturas más lesiones vasculares asociadas que también comparten las mismas características de exposición prolongada de los tejidos durante la reparación vascular más la osteosíntesis. (Gráfica 9). 5 Casos que fueron manejados con diagnóstico de infección, con estancia hospitalaria prolongada y procedimientos quirúrgicos del tipo de la cura descontaminadora, no contaban con reportes de cultivos para determinar el agente causal lo que traduce faltas de atención en los postoperatorios; así mismo se comprende

GRAFICA 9

# PROPORCION DE INFECCIONES POR GRUPO

Pseudomona a.  
0,6



No especific.  
0,4

A

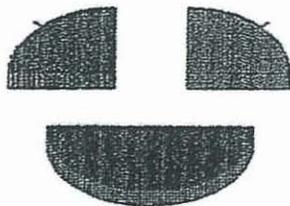
Pseudomona a.  
0,75



No esp.  
0,25

B

Gangrena gas.  
0,25



No esp.  
0,5

C

Staph. a.  
0,25

Staph. a.  
0,5

Pseudomona a.  
0,5

D

# TABLA DE AMPUTACIONES

(Secuela Independiente)

TABLA 8

Extremidad	<b>GRUPOS</b>									
	<b>A</b>		<b>B</b>		<b>C</b>		<b>D</b>		<b>T</b>	
	No.	Prop.	No.	Prop.	No.	Prop.	No.	Prop.	No.	%
MTD							1	0,14	1	4,1
MPD	1	0,14	1	0,14	1	0,14	4	16,6		
MPI			2	0,28					2	8,3
T (%)	1	4,1	3	12,5	1	4,1	2	8,3	7	29,16

— Desarticulación

## SECUELAS

SECUELAS Tipo	A		B		C		D		T		
	No.	Pt.	No.	Pt.	No.	Pt.	No.	Pt.	No.	%	
Parálisis de Extremidades	1	0.25							1	4.1	
Asísimesis T.A.	1	0.25							1	4.1	
Asísimesis Húmero Radial y C.							1	0.5	1	4.1	
Pie equino varo	2	0.5	1	0.25					3	12.5	
Pie cavo Dentes en garras						1	0.5	1	0.5	2	8.3
Claudicación Dolor y Edema						1	0.5		1	4.1	
Total (No. %)	4	16.6	1	4.1	2	8.3	2	8.3	9	37.5	

TABLA 9

Que la terapia antimicrobiana en estos casos fuera para Gram + y Gram =, así como anaerobios, ignorándose especificidad y resistencia, factores que complican el manejo de infecciones.

Las amputaciones son un mal necesario y no deseable. Patman y Shires demostraron un índice bajo de amputaciones en los pacientes con lesiones vasculares que fueron fasciotomizados en forma profiláctica (3.2%). Sabemos que no son infrecuentes las complicaciones en las lesiones vasculares graves por lo que también en algunos casos, las amputaciones no deben ser prolongadas más allá de las demostrables infuncionalidades o fallas en las reparaciones vasculares, incrementando de esta forma el riesgo de muerte. Hay que recordar que la devastadora lesión muscular y la extensión de la misma, involucra la función de otros órganos de la economía. Es de llamar la atención que la mayor parte de los pacientes amputados se encontraran en el grupo de los pacientes con fracturas aisladas como diagnóstico primordial y que obedeció a la incapacidad para controlar los procesos infecciosos, lo que representó en este estudio una complicación franca en el manejo de las fasciotomías más que a la devastadora lesión intracompartimental. (Tabla 8). El siguiente grupo en incidencias de amputaciones lo ocuparon los pacientes con SC sin lesiones vasculares o fracturas, que fueron descomprimidos tempranamente en relación a los otros grupos y en quienes el tratamiento inicial fue la descompresión, presentando así mismo el menor índice de infecciones en todo el estudio; algunos de ellos presentaban zonas extensas de lesión en la piel por lo que la pérdida de tejidos pudo contribuir a conservar la relajación de las presiones y que pudiera avalarse por las teorías de diversos autores de la persistencia hipertensiva después de fasciotomías asociada a la piel y al concepto de que sencillas dermatomías podrían ser la técnica descompresiva de elección en SC. (Cohen, Garfio, Hargens, Mubarak 1991).

Las secuelas de otra naturaleza diferente a las de la amputación también fueron numerosas: Un 37.5% de la población afectada con contracturas musculares y lesiones nerviosas; la contractura estructurada en equino y varo del pie fue la más común de las secuelas en diferentes grupos, el resto presentó un caso para cada secuela. (Ver tabla 9). La importancia fundamental de la fasciotomía temprana según Judet, es la prevención de las secuelas en contracturas isquémicas; en este estudio el concepto "temprano" quedó muy por arriba de las cifras máximas recomendadas; este mismo aspecto jugó un papel muy importante en cuanto a la casuística de fallecimientos ya que ninguno de nuestros pacientes presentaba alguna otra lesión agregada que comprometiera su vida. (Ver grafica 10). El avance destructivo del músculo afecta las funciones de otros órganos, principalmente el riñón y el hígado. La incapacidad para decidir la ejecución de las fasciotomías tempranas favorece entonces las complicaciones orgánicas, que sumadas a la incapacidad de control de las infecciones o la falta de determinación para practicar una ablación que limite el daño, evolucionando irremediamente hacia los estados sépticos, son los motivos que se consideran como preponderantes para el ocurrido índice elevado de fallecimientos. (Tabla 10):

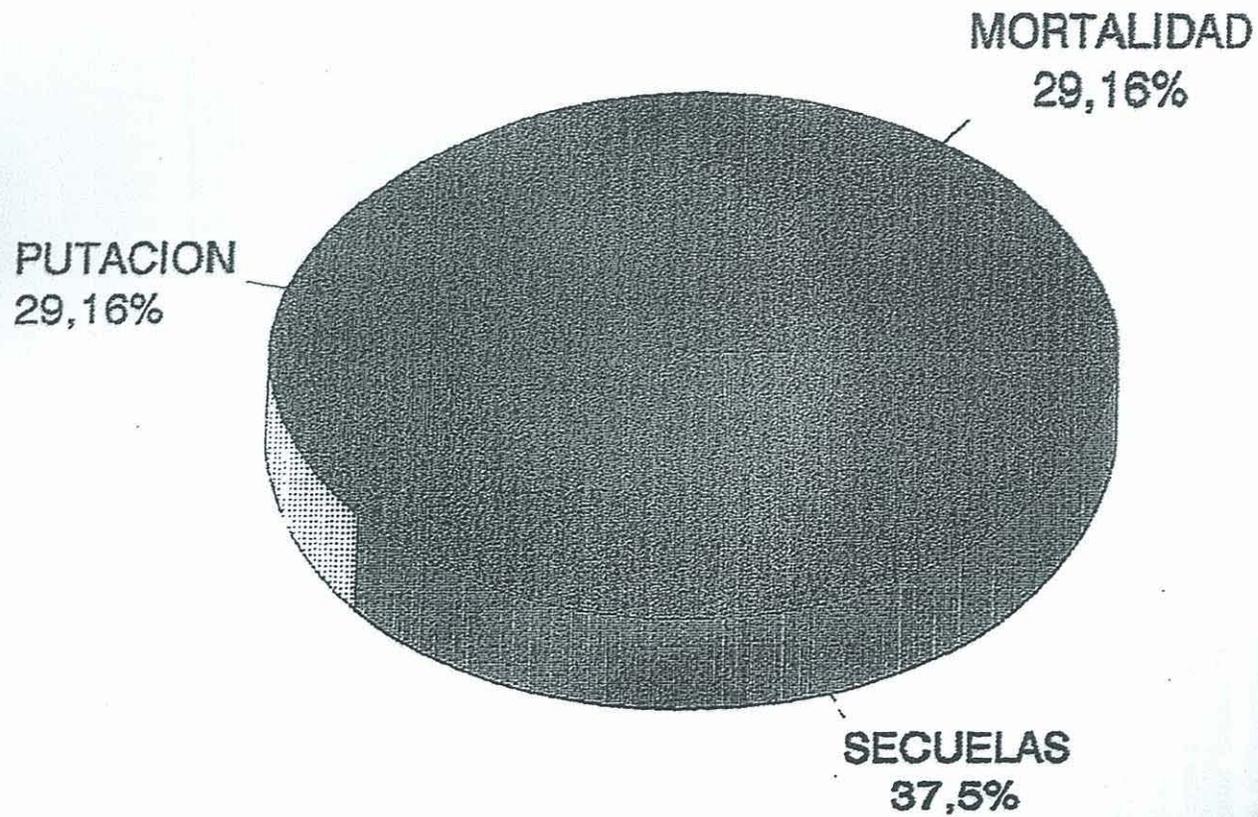
# MORTALIDAD

Causa Muerte	A		B		C		D		T	
	No.	P	No.	P	No.	P	No.	P	No.	%
Sepsis; T.E.P; C.I.D.			2	0,28	1	0,14			3	12,5
Sepsis; S.T.D.	1	0,14							1	4,1
S.I.R.P.A; I.R.A	1	0,14			1	0,14			1	4,1
Inestabilidad Hemodinamica										
Hipoxia Severa Refractaria					1	0,14			1	4,1
<b>Total (No., %)</b>	<b>2</b>	<b>8,3</b>	<b>2</b>	<b>8,3</b>	<b>3</b>	<b>12,5</b>			<b>7</b>	<b>29,16</b>

TABLA 10

# PORCENTAJE DE COMPLICACION

GRAFICA 10



## CONCLUSIONES

Las fasciotomías son los únicos tratamientos posibles para el SC que practicados en forma oportuna, aseguran la limitación del devastador daño muscular.

El conocimiento de la fisiopatología sindrómica, su evolución y las características clínicas de presentación, son fundamentales para la determinación temprana de las descompresiones.

En los casos de duda es fundamental el apoyo proporcionado por los métodos de medición de las presiones entre los compartimientos con el equipamiento avalado por la literatura, de manufactura simple, bajo costo y fácil empleo, así como del monitoreo continuo.

La técnica quirúrgica descompresiva seleccionada, deberá asegurar la liberación a todo lo largo de todos los compartimientos involucrados en la extremidad lesionada.

El desbridamiento del tejido lesionado deberá ser lo más completo posible en el primer procedimiento quirúrgico.

Ante la presencia de edema importante previo a las reparaciones vasculares, deberá considerarse la fasciotomía como procedimiento preliminar a la lesión vascular; lo mismo deberá considerarse en algunos de los casos con fracturas en virtud de que los intentos de reducción favorecen aun más el incremento de las presiones entre los compartimientos.

El manejo de las fasciotomías deberá ser protocolizado en nuestro Hospital con atenciones en las unidades de terapia intensiva para los cuidados especiales en los pacientes descomprimidos.

En resumen: Los procedimientos quirúrgicos descompresivos del tipo de las fasciotomías, no son el único proceso mediante el cual se asegure el éxito del tratamiento del paciente con Síndrome Compartimental, antes bien son el inicio primordial del control de las presiones patológicamente elevadas entre los compartimientos. Son procedimientos sencillos que requieren del conocimiento anatómico así como de las diversas posibilidades técnicas en su realización para asegurar la descompresión de todos los compartimientos. Una vez practicados, requieren estrictos cuidados especiales en cuanto a coberturas y aplicar un protocolo bien establecido para evitar la contaminación de las heridas así como el continuo monitoreo del estado metabólico de los pacientes. No es concebible pues, que un individuo que ingresa con una lesión localizada a una extremidad que compromete su integridad en el peor de los casos, evolucione a la muerte.

BIBLIOGRAFIA

1. Allen, M. J., Stirling, A. J., Crawshaw, C. V., and Barnes, M. R.: *Intracompartmental Pressure Monitoring of Leg Injuries: An Aid to Management*. J. Bone and Joint Surg., 67-B(1): 53-57, 1985.
2. An, H. S., Simpson, J. M., Gale, S., Jackson, W.T.: *Acute Anterior Compartment Syndrome in the Thigh: A Case Report and Review of the Literature*. J. Orthop. Trauma. 1: 180-182, 1987.
3. Ashton, H.: *The effect of Increased Tissue Pressure and Blood Flow*. Clin. Orthop., 113: 15-26, 1975.
4. Bate, J. T.: *A Subcutaneous Fasciotome: An Instrument for Relief of Compression in Anterior, Lateral, and Posterior Compartments of the Leg from Trauma and other Causes*. Clin. Orthop., 83: 235-236, 1972.
5. Bess, R. J., Moore, E., Eiseman, B.: *Fasciotomy In: Critical Decisions in Trauma*. Van Way CW, III, eds., CV Mosby Co, St Louis: 530-531, 1984.
6. Blick, S. S., Brumbach, R. J., Poka, A., Burges, A. R., Ebraheim, N. A.: *Compartment Syndrome in Open Tibial Fractures*. J. Bone and Joint Surg. (Am.), 68-A: 1348-1353, 1986.
7. Burch, G. E., Sodeman, W. A.: *The Estimation on the Subcutaneous Tissue Pressure by a Direct Method*. J. Clin. Invest., 16: 845-850, 1937.
8. Cohen, M. S., Garfin, S. R., Hargens, A. R., Mubarak, S. J.: *Acute Compartment Syndrome: Effect of Dermotomy on Fascial Decompression in the Leg*. J. Bone and Joint Surg. (Br.), 73-B, 287-290, Mar., 1991.
9. Clancey, G. J.: *Acute Posterior Compartment Syndrome in the Thigh. A Case Report*. J. Bone and Joint Surg., 67-A: 1278-1280, Oct., 1985.
10. DeLee, J. C., Stiehl, J. B.: *Open Tibia Fracture with Compartment Syndrome*. Clin. Orthop., 160: 175-184, 1981.
11. Evanski, P. M., Waugh, T. R.: *Gluteal Compartment Syndrome: Case Report*. J. Trauma. 17: 323-324, 1977.
12. Eaton, R. G., Green, W. T.: *Volkmann's Ischemia. A Volar Compartment Syndrome of the Forearm*. Clin. Orthop., 113: 58-64, 1975.
13. Garfin, S. R., Mubarak, S. J., Evans, K. L., et al.: *Quantification of Intracompartmental Pressure and Volume under Plaster Cast*. J. Bone and Joint Surg., 63-A: 449-453, 1981.
14. Gelberman, R. H.: *Volkmann's Contracture of the Upper Extremity: Pathology and Reconstruction*. In *Compartment Syndromes and Volkmann's Contracture*. pp. 183-193. Edited by S. J. Mubarak and A. R. Hargens. Philadelphia. W. B. Saunders, 1981.
15. Gelberman, R. H., Garfin, S. R., Hergenroeder, P. T., et al.: *Compartment Syndromes of the Forearm: Diagnosis and Treatment*. Clin. Orthop., 161: 252-262, 1981.
16. Gelberman, R. H., Zakaib, G. S., Mubarak, S. J., et al.: *Decompression of Forearm Compartment Syndromes*. Clin. Orthop., 134: 255, 1978.
17. Gelberman, R. H., Szabo, R. M., Williamson, R. V., Hargens, A. R., et al.: *Tissue Pressure threshold for Peripheral Nerve Viability*. Clin. Orthop., 178: 285-291, 1983.
18. Gorman, P. W., and McAndrew, M. P.: *Acute Compartmental Syndrome of the Thigh following Contusion. A Case Report and Review of the Literature*. J. Orthop. Trauma, 1: 68-70, 1987.
19. Gustilo, R. B., Anderson, J. T.: *Prevention of Infection in the Treatment of One Thousand and Twenty-five Open Fractures of Long Bones. Retrospective and Prospective Analysis*. J. Bone and Joint Surg., 58-A: 453-458, June 1976.
20. Gershuni, D. H., Mubarak, S. J., Yaru, N. C., Lee, Y. F.: *Fracture of the Tibia Complicated by Acute Compartment Syndromes*. Clin. Orthop., 217: 221-227, 1987.
21. Goldie, B. R., Ford, J. N., Jupiter, B. J.: *Recurrent Compartment Syndrome and Volkmann Contracture Associated with Chronic Osteomyelitis of the Ulna: A Case Report*. J. Bone and Joint Surg., 72-A: 131-133, Jan., 1990.
22. Hyde, G. L., Peck, D., Powell, D. C.: *Compartment Syndromes: Early Diagnosis and Bedside Operation*. Amer. Surg., 49: 563-568, 1983.
23. Hargens, A. R., Mubarak, S. J., Owen, C. A., et al.: *Interstitial Fluid Pressure in Muscle and Compartment Syndromes in Man*. Microvasc. Res., 14: 1-10, 1977.
24. Hargens, A. R., Romine, J. S., Sipe, J. C., et al.: *Peripheral Nerve-conduction Block by High Muscle-Compartment Pressure*. J. Bone and Joint Surg., 61-A: 192-200, 1979.
25. Heppenstall, R. B., Scott, R. J., Shenton, D. W., Chance, B.: *Compartment Syndrome: The critical Role of Blood Pressure in the Establishment of Muscle Ischemia and the Increased Susceptibility of the Traumatized Compartment*. Orthop. Trans., 9: 374, 1985.
26. Holden, C. E. A.: *Compartmental Syndromes following Trauma*. Clin. Orthop., 113: 95-102, 1975.
27. Holden, C. E. A.: *The Pathology and Prevention of Volkmann's Ischaemic Contracture*. J. Bone and Joint Surg., 61-B(3): 296-300, 1979.
28. Jacob, J. E.: *Compartment Syndrome*. Int. Surg., 59: 542-548, 1974.
29. Kelly, G. L., Eiseman, B.: *Civilian Vascular Injuries*. J. Trauma, 15: 507-514, 1974.
30. Koman, L. A., Hardaker, W. T. Jr., Goldner, J. L.: *Wick Catheter in Evaluating and Treating Compartment Syndromes*. So Med. J., 74: 303-309, 1981.
31. Matsen, F. A. III, Krugmire, R. B. Jr., King, R. V.: *Increased Tissue Pressure and its Effects on Muscle Oxygenation in Level and Elevated Humans Limbs*. Clin. Orthop. 144: 311-320, 1979.
32. Matsen, F. A. III, Mubarak, S. J., Rorabeck, C. H.: *A Practical Approach to Compartmental Syndromes. Part-I, Definition, Theory and Pathogenesis*. In *Instructional Course Lectures. The American Academy of Orthopaedic Surgeons. Vol., 32: 88-113*, St. Louis, C. V. Mosby, 1983.
33. Matsen, F. A. III, Winquist, R. A., Krugmire, R. B. Jr.: *Diagnosis and Management of Compartmental Syndromes*. J. Bone and Joint Surg. (Am.), 62-A: 286-291, March, 1980.
34. Matsen, F. A. III.: *Compartmental Syndrome: A Unified Concept*. Clin. Orthop., 113: 8-13, 1975.
35. Matsen, F. A. III, Mayo, K. A., Sheridan, G. W., et al.: *Monitoring of Intramuscular Pressure*. Surgery. 79: 702-709, 1976.
36. Matsen, F. A. III, Clawson, D. K.: *The Deep Posterior Compartmental Syndrome of the Leg*. J. Bone and Joint Surg. (Am.), 57-A: 34-39, 1975.

37. Moed, B. R., Fakhouri, A. J.: Compartment Syndrome after Low-velocity Gunshot Wounds to the Forearm. *J. Orthop. Trauma*, 5: 134-137, 1993.
38. Moed, B. R., Thorderson, P. K.: Measurement of Intracompartmental Pressure: A Comparison of the Slit Catheter, Side-Ported Needle, and Simple Needle. *J. Bone and Joint Surg.*, 75-A: 231-235, Feb., 1993.
39. Moore, M. R., Garfin, S. R., Hargens, A. R.: Compartment Syndrome of the Thigh Complicating Surgical Treatment of Ipsilateral Femur and Ankle Fractures. *J. Orthop. Trauma*, 1: 71-73, 1987.
40. Mubarak, S. J., Hargens, A. R.: Acute Compartment Syndromes. *The Surg. Clin. North America*, 63(3): 539-565, June, 1983.
41. Mubarak, S. J., Hargens, A. R.: Compartment Syndromes and Volkmann's Contracture. Philadelphia, W. B. Saunders, 1981.
42. Mubarak, S. J., Hargens, A. R., Owen, C. A., Garetto, L. P., Akeson, W. H.: The Wick Catheter Technique for Measurement of Intramuscular Pressure: A New Research and Clinical Tool. *J. Bone and Joint Surg. (Am.)*, 58-A: 1016-1020, Oct., 1976.
43. Mubarak, S. J., and Owen, C. A.: Compartmental Syndrome and its Relation to the Crush Syndrome: A Spectrum of Disease. A Review of 11 Cases of Prolonged Limb Compression. *Clin. Orthop.*, 113: 81-89, 1975.
44. Mubarak, S. J., and Owen, C. A.: Double Incision Fasciotomy of the Leg for Decompression in the Compartment Syndrome. *J. Bone and Joint Surg. (Am.)*, 59-A: 184-187, March 1977.
45. Mubarak, S. J., Owen, C. A., Hargens, A. R., et al.: Acute Compartment Syndromes: Diagnoses and Treatment with the Aid of the Wick Catheter. *J. Bone and Joint Surg.*, 60-A: 1091-1095, Dec., 1978.
46. Nighiem, D. D., and Boland, J. P.: Four-Compartment Fasciotomy of the Lower Extremity without Fibulectomy: A New Approach. *Amer. Surg.*, 46: 414-417, 1980.
47. Owen, C. A., Woody, P. R., Mubarak, S. J., Hargens, A. R.: Gluteal Compartment Syndromes. A Report of Three Cases and Management Utilizing the Wick Catheter. *Clin. Orthop.*, 132: 57-60, 1978.
48. Patman, R. D.: Compartmental Syndromes in Peripheral Vascular Surgery. *Clin. Orthop.*, 113:103-110, 1970.
49. Patman, R. D., and Thompson, J. E.: Fasciotomy in Peripheral Vascular Surgery. A Report of 164 Patients. *Arch. Surg.*, 101: 663-670, 1970.
50. Patman, R. D., Thompson, J. E., Persson, A. V.: Use and Technic of Fasciotomy as an Adjunct to Limb Salvage. *South Med. J.* 66: 1108-1116, 1973.
51. Paton, D. F.: The Pathogenesis of Anterior Tibial Syndrome. *J. Bone and joint Surg.*, 50-B: 383-385, 1968.
52. Petrik, M. E., Stambough, J. L., Rothman, R. H.: Posttraumatic Gluteal Compartment Syndrome. A Case Report. *Clin. Orthop.*, 231: 127-129, 1988.
53. Reneman, R. S.: The Anterior and the Lateral Compartment Syndrome of the Leg. *Tha Hauge Mouton*, 1968.
54. Rorabeck, C. H.: The Treatment of Compartment Syndromes of the Leg. *J. Bone and Joint Surg. (Br.)*, 66-B(1): 93-97, 1984.
55. Rorabeck, C. H., Clark, K. M.: The Pathophysiology of the Anterior Tibial Compartment Syndrome: An Experimental Investigation. *J. Trauma*, 18: 299-304, 1978.
56. Rorabeck, C. H., Castle, P., Hardie, R., et al.: Compartment Pressure Measurements: An Experimental Investigation Using the Slit Catheter. *J. Trauma*, 21: 446-449, 1981.
57. Rorabeck, C. H., Castle, P., Hargens, A. R., et al.: The Slit Catheter: A New Technique for Measuring Intracompartmental Pressures. *Orthop. Trans.*, 5: 324-325, 1981.
58. Rosato, F. E., Barker, C. F., Roberts, B., Danielson, J. K.: Subcutaneous Fasciotomy: Description of New Technique and Instrument. *Surgery*, 59: 383-386, 1966.
59. Saffle, J. R., Zeluff, G. R., Warden, G. D.: Intramuscular Pressure in the Burned Arm: Measurement and Response to Escharotomy. *Am. J. Surg.*, 140: 825-831, 1980.
60. Schwartz, J. T. Jr., Brumback, R. J., Lakatos, R., Poka, A., Bathon, G. H., Burges, A. R.: Acute Compartment Syndrome of the Thigh. A Spectrum of Injury. *J. Bone and joint Surg.*, 71-A: 392-400, March 1989.
61. Sheridan, G. W., Matsen, F. A. III.: Fasciotomy in the Treatment of the Acute Compartmental Syndrome. *J. Bone and Joint Surg.*, 58-A: 112-115, Jan., 1977.
62. Siverhus, S. W., Amis, J. A.: A Practical Guide to Acute Compartment Syndromes. *J. Musculoskeletal Med.*, 5: 88-103, 1988.
63. Tarlow, S. D., Achterman, C. A., Hayhurts, J., Ovadia, D. N.: Acute Compartment Syndromes in the Thigh Complicating Fracture of the Femur. A Report of Three Cases. *J. Bone and Joint Surg.*, 68-A: 1439-1443, Dec., 1986.
64. Tischenko, G. J., Goodman, S. B.: Compartment Syndrome after Intramedullary Nailing of the Tibia. *J. Bone and Joint Surg.*, 72-A: 41-45, Jan., 1990.
65. Thomson, S. A., Mahoney, L. J.: Volkmann's Ischaemic Contracture and its Relationship to Fracture of the Femur. *J. Bone and Joint Surg.* 33-B: 336-347, 1951.
66. Volkmann, Richard: Die Ischaemischen Muskellahmungen und-Kontrakturen. *Zentralbl. Chir.*, 8: 801-805, 1881.
67. Vukanovic, S., Hauser, H., Wettstein, P.: CT Localization of Myonecrosis for Surgical Decompression. *Am. J. Roentgenol*, 135: 1298-1299, 1980.
68. Whitesides, T. E. Jr., Hancy, T. C., Hirada, H., et al.: A Simple Method for Tissue Pressure Determination. *Arch. Surg.*, 110: 1311-1313, 1975.
69. Whitesides, T. E. Jr., Hancy, T. C., Morimoto, K., Hirada, H.: Tissue Pressure Measurements as a Determinant for the Need of Fasciotomy. *Clin. Orthop.*, 113: 43-51, 1975.
70. Willhoite, D. R., and Moll, J. H.: Recognition and Treatment of Impeding Volkmann's Ischaemia in the Lower Extremity. *Arch. Surg.*, 100: 11-16, 1970.

**EVALUACION DE LOS PROCEDIMIENTOS  
DESCOMPRESIVOS DE LAS EXTREMIDADES:  
(FASCIOTOMIAS). TESIS DE POSGRADO;**

**Es un trabajo original, de investigación, para obtener el  
Título de la Especialidad en Traumatología y Ortopedia  
que presenta la Dra. María Eugenia Arciniega Ceballos:  
Médica Cirujana por la Universidad Nacional Autónoma de México;  
Médica con Especialidad en Medicina del Deporte de la Escuela Superior de  
Medicina del Instituto Politécnico Nacional y Médico Residente del 4º años en  
La Especialidad de Traumatología y Ortopedia en el periodo de 1991 a 1995  
en el Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana.**