

# Medición de la Presión Intracompartimental en Pierna

Dra. Carmen R. Gressini S.\*, Dr. Oscar R. Faria S.\*\*

Dra. Carmen R. Gressini S., Dr. Oscar R. Faria S. **Medición de la Presión Intracompartimental en Pierna.**  
Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Vol. 30, Nº 2, Octubre 1998.

## RESUMEN

Presentamos un estudio prospectivo, utilizando el método de Mubarack y Campbell para medir la presión intracompartimental en pierna.

Obteniendo una muestra de 32 pacientes con un promedio de 34 años; 94% fueron del sexo masculino. La causa más frecuente de lesión fue las heridas por arma de fuego.

El promedio de las presiones intracompartimentales fueron anterior 15,75 mmHg, lateral 14,65 mmHg, posterior superficial 12 mmHg y posterior profundo 13 mmHg.

Se encontró un caso de los 32 pacientes quien sufrió Síndrome Compartimental Agudo en pierna cuya presión en todos los compartimientos estaba sobre los 30 mmHg como se describe en la literatura consultada.

## PALABRAS CLAVE

Fractura, Síndrome Compartimental, Presión en mmHg.

## ABSTRACT

We present prospective study by Mubarack and Campbell system for intracompartamental pressure monitoring leg.

Thirty two patients were evaluated; the average age was 34 years old; 94% was male. The most common cause of leg injury was a gunshot wound.

The average intracompartamental pressure was: anterior 15 mmHg; lateral 14,65 mmHg; posterior superficial 12 mrmHg; posterior deep 13 mmHg.

One case, with Compartamental Syndrome of the leg, we found 30 mmHg in all compartament.

## KEY WORDS

Fracture, Compartamental Syndrome, MmHg presion.

## Introducción

El síndrome del compartimiento es una patología en la que el aumento de la presión dentro de un espacio facial cerrado reduce la perfusión capilar por debajo de los niveles necesarios para conservar la viabilidad de los tejidos<sup>1</sup>.

Si este aumento de la presión persiste, manteniéndose en valores suficientemente elevados durante algunas horas, la perfusión capilar se afecta y la función normal de los músculos y nervios resulta comprometida, pudiendo producirse eventualmente necrosis muscular y nerviosa. Por lo tanto, son imprescindibles el

diagnóstico rápido y el tratamiento de descompresión precoz, para restablecer la perfusión capilar y evitar las secuelas irreversibles.

Los cuatro compartimientos de la pierna son los más frecuentemente afectados pero estos síndromes pueden producirse también en el antebrazo, la mano, el hombro, el muslo y la región glútea.

La mayoría de los síndromes de compartimiento pueden diagnosticarse clínicamente, el y más importante síntoma es el dolor profundo, pulsátil, de presión, tumefacción y tensión palpable, dolor al estiramiento de los músculos comprometidos, debilidad muscular, déficit sensitiva; los pulsos generalmente están presentes. Documentar la elevación de la presión en el compartimiento, puede ser sólo un dato que confirma el diagnóstico. Pacientes en los que se encuentra dificultad para obtener e interpretar los hallazgos físicos, la medición de la presión dentro del compartimiento es particu-

\* Adjunto al Servicio de Traumatología del Hospital "Dr. Vicente Salias"

\*\* Adjunto al Servicio de Traumatología del Hospital "Dr. José Gregorio Hernández"

larmente valiosa como criterio para realizar el tratamiento de descompresión<sup>1</sup>.

Se puede producir una significativa necrosis muscular en los pacientes con flujo sanguíneo normal si la presión intracompartimental aumenta por encima de 30 mmHg durante más de 8 horas. Las presiones mayores de 50 mmHg detienen la conducción en menos de 7 horas. Las presiones entre 40 y 80 mmHg mantenidas durante 12 horas o más producen disfunción nerviosa permanente<sup>2</sup>.

Según Campbell la fasciotomía inmediata está indicada si la presión del compartimiento es mayor de 30 mmHg y esta acompañada de signos clínicos<sup>2</sup>.

Mubarack y cols. recomiendan, realizar la fasciotomía si la presión intracompartimental es de 30 mmHg y se mantiene más de 8 horas<sup>1</sup>.

Matsen y cols. recomiendan la fasciotomía si la presión está sobre los 45 mmHg<sup>4</sup>.

Whitesides et al sugieren que presiones intracompartimentales menores de 30 mmHg de la diastólica del paciente es indicación de fasciotomía<sup>5</sup>.

Benjamin y cols. comentan que el síndrome compartimental es la consecuencia del trauma en la extremidad, por lo tanto, medir la presión intracompartimental es una evaluación objetiva<sup>6</sup>.

Michael y cols. midieron la presión en los tejidos en los cuatro compartimientos de la pierna a diferentes niveles de la fractura incrementado 5 cm proximal y distal del foco. La mayor elevación se encontró en las mediciones cercanas al foco de fractura y en los compartimientos anterior y posterior profundo<sup>8</sup>.

Weiner y cols. registraron la presión intramuscular medida con un catéter traductor insertado en los compartimientos anterior y posterior profundo de la pierna en 7 adultos sanos; la presión intramuscular se incrementó de 3 a 7 veces después de la colocación de un yeso inguinopramaleolar, y después de abrir el yeso la presión disminuyó un 47% en el compartimiento anterior y un 33% en el compartimiento posterior profundo<sup>11</sup>.

Hawkins y cols reportaron un caso quien desarrolló un síndrome compartimental posterior al recibir un trauma menor en el tobillo, el cual fue enyesado. El tratamiento fue inadecuadamente monitorizado y luego desarrolló el síndrome. Este caso demuestra que traumas menores pueden ser fatales si no son adecuadamente vigilados<sup>14</sup>.

Mabee y cols describen que la presión en los tejidos es útil para monitorizar o establecer el diagnóstico, sin

embargo, esto requiere un claro entendimiento de la fisiopatología del síndrome compartimental para correlacionarlo con la clínica<sup>15</sup>.

El proceso de investigación fue realizado en el Hospital General del Oeste "Dr. José Gregorio Hernández" Caracas, Venezuela, en pacientes con esta patología, durante el periodo desde abril de 1996 hasta julio de 1997.

## VARIABLES

### Independientes:

- Medición de la Presión Intracompartimental.

### Dependientes:

- Compartimiento involucrado.

### Demográficas:

- Edad.
- Sexo.

### Intervinientes:

- Causa de la lesión.
- Pierna Involucrada.

## MATERIALES Y MÉTODOS (Anexos)

El presente es un estudio prospectivo realizado en pacientes con factores predisponentes a desarrollar un Síndrome compartimental agudo en pierna, y para ello se evaluaron todos los pacientes que ingresaron a la emergencia del Hospital "Dr. José Gregorio Hernández", de ambos sexos mayores de 15 años desde abril de 1996 hasta julio de 1997.

Se utilizó el siguiente material:

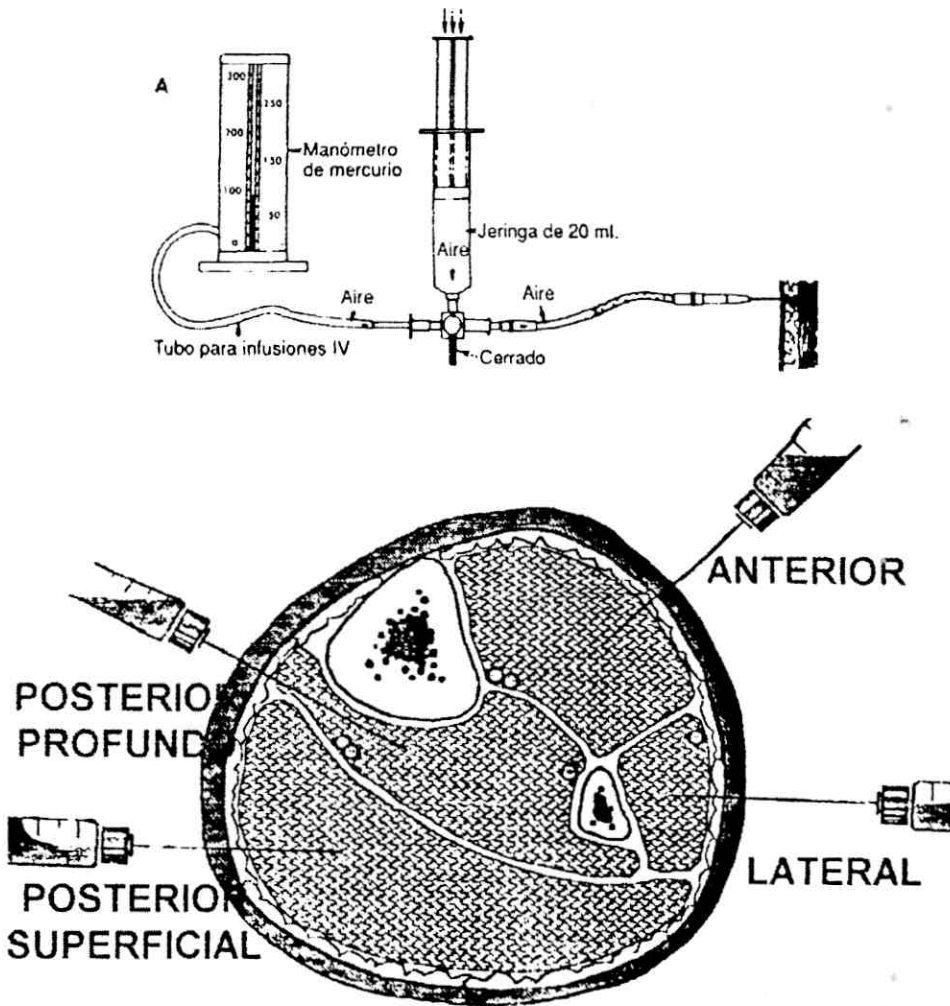
- Emergencia del Hospital
- Manómetro de Mercurio
- Equipo de Infusión
- Jeringa de 20 ml
- Llave de 3 vías
- Jelco Nº 14.

## MÉTODO UTILIZADO

### Para medir los compartimientos de la pierna:

- Introducción de la aguja entre la tibia y el peroné hasta perforar la aponeurosis para medir la presión del compartimiento anterior, en el sitio más cercano al traumatismo o fractura.

ANEXOS



- Introducción de la aguja justo sobre el peroné hasta perforar la aponeurosis para medir la presión del compartimiento lateral, en el sitio más cercano al traumatismo o fractura.
- Introducción de la aguja en la parte posterior superficial de la pantorrilla hasta perforar la aponeurosis para medir la presión en el compartimiento posterior superficial, en el sitio más cercano al traumatismo o fractura.
- Introducción de la aguja en la cara medial de la pierna inmediatamente posterior a la tibia hasta perforar la aponeurosis profunda para medir la presión en el compartimiento posterior profundo, en el sitio más cercano al traumatismo o fractura.

- Inyectar 1 ml de aire hacia el compartimiento a evaluar y posteriormente se toman las medidas de las presiones en el manómetro de mercurio.
- De ser necesario de acuerdo a las condiciones clínicas y medidas cercanas a 30 mmHg se debe repetir el procedimiento a las 8 horas en el sitio más cercano al traumatismo o fractura.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El diagnóstico de síndrome compartimental ha sido históricamente reservado a los signos y síntomas que presenta el paciente; de igual manera a los anteceden-

tes que pudieran llevar a esta patología. Según varios autores como Mubarack<sup>1</sup> y Campbell<sup>2</sup> quienes realizaron mediciones intracompartimentales en pierna, con el propósito de obtener un método alternativo para el diagnóstico del síndrome compartimental agudo, refieren que fue efectivo. En el presente estudio prospectivo, se encontraron un total de 32 pacientes con factores predisponentes a desarrollar un síndrome compartimental agudo en pierna, utilizando como análisis estadístico la media aritmética, distribución de frecuencia, y la mediana<sup>13,14</sup>, dependiendo de la variable estudiada, obteniendo los siguientes resultados:

De los 32 pacientes, 30 (94%) correspondieron al sexo masculino y 2 (6%) al sexo femenino (Cuadro N° 1); encontrándose que el sexo masculino fue el más afectado debido a que éste es el más expuesto a sufrir lesiones.

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
MASCULINO	30	94
FEMENINO	2	6
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100</b>

Fuente: Datos propios

La edad promedio fue 34.28 años, con un rango entre 17 y 65 años, observando mayor frecuencia entre los 15 y 25 años de edad con 9 (28%) pacientes afectados (Cuadro N° 2), ya que es la población más activa y con capacidad de producción.

Edad	Frecuencia	Porcentaje
15-25	9	28
26-35	7	22
36-45	8	25
46-55	5	16
56-65	3	9
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Fuente: Datos propios

En cuanto a la causa obtuvimos 16 (50%) pacientes con lesión por arma de fuego, 7 (21.87%) pacientes por accidentes de tránsito, 5 (15.63%) pacientes por caídas de altura y 4 (12.5%) pacientes por traumatismo

directo, encontrándose mayor frecuencia de lesiones por arma de fuego (Cuadro N° 3); debido a que actualmente el índice delictivo se ha incrementado, ha llevado a la población de manera general al uso de armas de fuego, por esto la gran mayoría de las lesiones ocurridas en nuestra casuística fueron debido a esta causa, seguidas por accidentes de tránsito y caídas de altura, lo cual no concuerda con los resultados de la literatura consultada<sup>1,2,6,7,8,9,11</sup>.

Causas	Frecuencia	Porcentaje
Arma de Fuego	16	50
Acc. de Tránsito	7	22
Caída de Altura	5	16
Traum. Directo	4	12
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Fuente: Datos propios

En lo que respecta a la pierna afectada se encontraron 17 (53.13%) pacientes con lesión de la pierna derecha y 15 (46.88%) con lesión de la pierna izquierda, sin evidencia marcada de algún lado afectado en particular (Cuadro N° 4).

Compartimiento	Media Aritmética mmHg	Desviación Estándar
Anterior	15,75	7,51
Lateral	14,65	8,29
Posterior Superficial	12	6,42
Posterior Profundo	13	5,52

Fuente: Datos propios

En el compartimiento anterior se encontró un promedio de presión medida de 15.75 mmHg con un rango entre 6 y 40 mmHg; una mediana de 14.5 mmHg (Cuadro N° 4), con una desviación estándar de 7.51 mmHg por lo cual el 68% de la presión se encuentra entre 23.26 mmHg y 8.24 mmHg

En el compartimiento lateral se encontró un promedio de presión medida de 14.65 mmHg con un rango entre 8 y 50 mmHg, una mediana de 12 mmHg (Cuadro

Nº 4), con una desviación estándar 8.29 mmHg por lo cual el 68% de la presión se encuentra entre 22.94 mmHg y 6.36 mmHg

En el compartimiento posterior superficial se encontró un promedio de presión medida de 12 mmHg con un rango entre 4 y 30 mmHg, una mediana de 10 mmHg (Cuadro Nº 4), con una desviación estándar de 6.42 mmHg por lo cual el 68 % de la presión se encuentra entre 18.42 mmHg y 5.58 mmHg

En el compartimiento posterior profundo se encontró un promedio de presión medida de 13.06 mmHg con un rango entre 6 y 28 mmHg, una mediana de 13 mmHg (Cuadro Nº 4), con una desviación estándar 5.52 mmHg por lo cual el 68% de la presión se encuentra entre 18.52 mmHg y 7.48 mmHg

Las variaciones en los rangos de presión medida en los diferentes compartimientos fueron los siguientes: un máximo de 40 mmHg en el compartimiento anterior, 50 mmHg en el compartimiento lateral, 30 mmHg en el compartimiento posterior superficial y 28 mmHg en el compartimiento posterior profundo todas estas presiones correspondieron a un paciente quien desarrolló síndrome compartimental agudo en pierna izquierda, posterior a accidente de tránsito.

Al realizar la medición de los diferentes compartimientos, pudimos observar que la variación de la presión era similar en los 4 compartimientos, entre 12 y 15 mmHg; existiendo pequeños cambios de la misma de acuerdo al compartimiento involucrado por el agente causal; así observamos que en pacientes con lesiones por arma de fuego la presión en los compartimientos se mantuvo dentro de los límites normales, mientras que se incrementó en los compartimientos cercanos, esto probablemente sea debido a la abertura del compartimiento por el ente causal (bala); por lo tanto todos los pacientes con heridas por arma de fuego no desarrollaron síndrome compartimental.

## CONCLUSIONES

1. Se confirma que la primera causa de lesión en pierna en este estudio fueron las heridas por arma de fuego.
2. Se demuestra que las lesiones por arma de fuego generalmente no producen síndrome compartimental.
3. No se presentó ningún tipo de complicaciones durante la utilización del método para medir la presión en los diferentes compartimientos de la pierna.

4. Todos los pacientes en los cuales la presión estaba por debajo de 30 mmHg no desarrollaron síndrome compartimental en pierna.
5. Se confirma que el método propuesto para medir la presión en los diferentes compartimientos de la pierna es confiable, práctico, sencillo y económico.
6. Se concluye que el método propuesto es una alternativa adecuada y útil para llegar a un diagnóstico preciso y precoz en el síndrome compartimental agudo en pierna.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Mubarack, S.: Síndromes Compartimentales Agudos. Clínicas Quirúrgicas de Norteamérica. 531-555.
2. Campbell, W.: Cirugía Ortopédica. Octava Edición, Panamericana. Buenos Aires, Ill. 1788, 1994.
3. Matsen, F. A III; Winqvist, R. A; Krugmire, R.B.: "Diagnosis and management of compartmental syndromes". J. Bone Joint Surg 62-A: 286-291, 1980.
4. Matsen, F. A III; Wyss, C. R; Krugmire, R. B.: The effects of limb elevation and dependency on local arteriovenous gradients in normal human limb with increased tissue pressure. Clin Orthop 150: 187-195, 1980.
5. Heckman, M. M; Whitesides, T. E; Grewe, S. R.: Histologic determination of the ischemic threshold of muscle in the canine compartment syndrome model. J Orthop Trauma. 7: 199-210, 1993.
6. Benjamin, G; David, T.: "Compartment Syndrome of the Lower Extremity" Orthop Clin North Am. 25: 677-682; 1994.
7. Julia, S. G; Kahan; Stanford, R; Trigg, M; S; Burton.: Acute Bilateral Compartment Syndrome of the thigh induced by exerciser. J Bone Joint Surg 76-A: 1068 -1070, 1994.
8. Michael, M; Heckman; Thomas, E; Whitesides, J; Scoit, R; Grewe; Michael, D; Rooks.: "Compartment Pressure Association with Closed Tibial Fractures". J Bone Joint Surg. 76 A: 1285-1291, 1994.
9. Hurschler, C; Vanderby.: "Mechanical and Biochemical Analyses of Compartment Fascia in Chronic Compartment Syndrome". Ann-Biomed-Eng. 22(3): 272-9, 1994.
10. Weiner, G; Styf, J; Nakhostine, M; Gershuni D. H.: Effect of ankle position and a plaster cast on intramuscular pressure in the human leg. J. Bone Joint Surg. Am. 76 (10): 1476-81, 1994.
11. Hawkins, B. J; Bays, P. N.: "Catastrophic complication of simple cast treatment: Case report". J Trauma. 34 (5): 760-2, 1993.
12. Mabee, J.R.; Bostwick, T.L.: "Pathophysiology and mechanisms of compartment syndrome". Orthop. Rev. 22(2): 175-81, 1993.
13. Fayad, D.: "Estadística Médica y Planificación de la Salud". 2da. Reimpresión, tomo 1, 1991.
14. Salinas P. J; Perg, M.: "Iniciación Práctica a la Investigación Científica". Textos de la Universidad de los Andes. Colección Didáctica. 1a. Edición, 1895.