

Presión intracompartimental y signos clínicos en pacientes con fracturas diafisarias en miembros inferiores ingresados en el IAHULA

Intracompartimental pressure and clinical Signs in patients with diaphyseal fractures of the lower limbs admitted at IAHULA hospital

Wyszynski Paredes MD¹ , Emiro Zambrano MD² .

Fecha de recepción: 13/08/2021. Fecha de aceptación: 30/11/2021.

Resumen

Las fracturas diafisarias del fémur y la tibia son las lesiones traumáticas más comunes a nivel mundial, afectan principalmente a la población joven y económicamente activa como consecuencia de traumatismos de alta energía, en su mayoría accidentes viales. Las complicaciones de estas lesiones han sido ampliamente descritas y las implicaciones médico-legales son importantes cuando estas no son detectadas a tiempo. Por lo que resulta relevante estudiar como se comportan las presiones intracompartimentales en las fracturas cerradas y su evolución en el tiempo, así como las manifestaciones clínicas durante las primeras 12 horas de evolución. Se realizó un estudio observacional transversal en 65 pacientes con fracturas cerradas diafisarias de fémur y tibia, evaluando las cifras de presión intracompartimental y las variables clínicas al momento de su ingreso y a las 12 horas de evolución intrahospitalaria. Encontramos que el compartimento más afectado es el anterior con un promedio de presión al ingreso de $22,26 \pm 6,90$ mmHg. Asimismo, se demostró una relación directa entre el mecanismo y energía del trauma con respecto a las cifras de presión intracompartimental. Los resultados del estudio demostraron que el parámetro clínico más importante fue el dolor, el cual está relacionado con la energía del trauma. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2021, Vol 53(2): 72-81.**

Palabras Clave: fracturas de fémur, fracturas cerradas, fracturas de tibia, complicaciones de fracturas, síndrome compartimental.

Abstract

Diaphyseal fractures of the femur and tibia are the most common traumatic injuries worldwide, mainly affecting the young and economically active population as a consequence of high-energy trauma, mostly traffic related accidents. The complications of these injuries have been widely described and the legal implications are important when they are not detected early enough. Therefore, its relevant to study how intracompartimental pressures behave in closed fractures and their evolution, as well as the clinical manifestations during the first 12 hours. A cross-sectional observational study was made. 65 patients with closed diaphyseal fractures of the femur and tibia were included. The intracompartimental pressure numbers and the clinical variables at the time of admission and at 12 hours of in-hospital evolution were evaluated. As results, the most affected compartment is the anterior one with an average pressure at admission of 22.26 ± 6.90 mmHg. A direct relationship between the mechanism and energy of the trauma was also demonstrated with respect to the intracompartimental pressure levels reported. The most important clinical parameter was the pain, related to the energy of the trauma. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2021, Vol 53(2): 72-81.**

Key Words: femoral fractures, closed fractures, tibial fractures, fracture complications, compartmental syndrome.

¹Médico Residente de 4to año de postgrado del Laboratorio de Investigación Clínica de Ortopedia y Traumatología de la Universidad de Los Andes (LICOT-ULA). ²Especialista en Ortopedia y Traumatología, Adjunto del Laboratorio de Investigación Clínica de Ortopedia y Traumatología de la Universidad de Los Andes (LICOT-ULA). Clínica de Trauma de Alta Energía del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, Mérida, Venezuela.

Autor de correspondencia: Wyszynski Paredes G. email: wyszynski88@gmail.com

Conflictos de interés: Este trabajo fue realizado con recursos propios sin subvenciones. No existen conflictos de interés.

Introducción

Las fracturas diafisarias del fémur y la tibia son de las lesiones más comunes tratadas por cirujanos traumatólogos a nivel mundial (1). La incidencia en cuanto a las fracturas de tibia se estima en 20 por cada 100.000 habitantes al año a nivel mundial, mientras

que para el fémur las cifras oscilan entre 10 – 37 fracturas por cada 100.000 tanto en zonas rurales y urbanas (2,3). Estas lesiones por lo general están asociadas a politraumatismos y comúnmente son el resultado de traumatismos de alta energía, como los accidentes automovilísticos (1-3).

Al momento de un traumatismo, la energía se disipa en el tejido muscular causando edema intracelular y la formación del hematoma en caso de una fractura, lo cual produce un aumento de volumen y por ende de la presión en un compartimento cerrado (4).

En condiciones normales la presión intracompartimental es aproximadamente 0 mmHg, ahora bien, en condiciones de traumatismo, algunos estudios han demostrado la disminución del flujo sanguíneo en las arteriolas cuando esta presión alcanza rangos entre los 10 – 20 mmHg (5), se ha descrito que cuando los rangos oscilan entre 20 – 30 mmHg se requiere un seguimiento estrecho del paciente y la monitorización de los signos y síntomas del mismo. Cuando los niveles de presión están por encima de los 30 mmHg en pacientes normotensos, con presión diastólica 70 mmHg, se sospecha de la presencia de un Síndrome Compartimental (SC) (5-6).

Clásicamente se ha descrito que las manifestaciones clínicas son la principal herramienta para realizar el diagnóstico del SC y se establecen cuatro parámetros clínicos fundamentales: dolor, pulsos distales, palidez, parestesias (7).

Sin embargo, está ampliamente demostrado que la palidez y la disminución de los pulsos, solamente se presentan en casos

extremadamente graves, y que puede presentarse presencia de pulso aún y cuando el SC ya se ha instaurado (5). Actualmente, se consideran estos parámetros ambiguos, poco precisos, y dependientes del estado de conciencia del paciente por lo que continúa siendo difícil establecer un diagnóstico preciso (4,6).

Whitesides y cols (8) describen un método para identificar la necesidad de realizar una dermofasciotomía en relación con la medida de la presión intracompartimental de los miembros, cuando esta alcanza valores entre 40-45 mmHg.

Además reportan su método como sencillo, económico y fácilmente reproducible (5,6,9).

Actualmente, las consecuencias médico-legales del no diagnóstico temprano del SCA son importantes, debido a las graves complicaciones relacionadas (4,5) que pueden ir desde la limitación funcional residual hasta la amputación de la extremidad afectada (5,6,10), así como infecciones de heridas en dermofasciotomías innecesarias (4,9). Es por ello que la medición precisa de la presión intracompartimental en fracturas cerradas puede ser una herramienta decisiva para la toma adecuada de decisiones en SCA.

El objetivo de este trabajo es determinar la magnitud, frecuencia y variación de la presión dentro de los compartimentos, y su relación con la clínica de los pacientes con fracturas cerradas del fémur y la tibia que acudieron al servicio de Ortopedia y Traumatología del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (I.A.H.U.L.A.) en el período agosto 2019 – agosto 2020, durante las primeras 12 horas de evolución intrahospitalaria.

Material y métodos

Se realizó un estudio prospectivo longitudinal de tipo observacional. Se incluyeron todos los pacientes, mayores de 16 años, de ambos sexos, con diagnóstico de fractura diafisaria cerrada de fémur y/o tibia que ingresaron al Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes (IAHULA) en el periodo de tiempo comprendido entre agosto de 2019 y agosto 2020 y con estado neurológico consciente.

Se excluyeron pacientes con fracturas abiertas, con edad menor a los 16 años de edad, estado neurológico inconsciente o con respuesta verbal inadecuada, fracturas con compromiso articular y con fracturas de más de 14 horas de evolución.

Protocolo de estudio

A los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión, se les realizó una historia clínica que incluyó un exámen físico riguroso, además de las exploraciones radiológicas necesarias de acuerdo al caso. Se les proporcionó toda la información con respecto al estudio y su participación, obteniendo su consentimiento informado.

Se administró un formato de recolección de información tipo ficha, diseñado para el presente estudio, en el cual se registraron todas las variables de estudio. Se realizó la primera medición de presión intracompartimental al nivel de la fractura en todos los compartimentos del área anatómica afectada siguiendo el método descrito por Whitesides y col (8)(Figura 1) con el siguiente equipo: Un (01) un macrogotero; Tres (03) agujas #18; Una (01) inyectora de 20cc; una (01) llave de 3 vías; Una (01) solución 0,9%; y un (01) manómetro de mercurio.

La valoración clínica se llevó a cabo de acuerdo los criterios clásicos de Griffith y col (7) de dolor, palidez, parestesias y presencia de pulsos distales a la lesión, además se incluyó como criterio clínico adicional la poiquilotermya de la extremidad afectada. Para la evaluación del dolor se aplicó la Escala Visual Analógica (EVA); la palidez fue explorada en comparación con el miembro contralateral en el extremo distal; la parestesia fué interrogada al paciente; los pulsos fueron explorados distal a la lesión y comparados con la extremidad contralateral no afectada, la cual se marcó como el parámetro normal

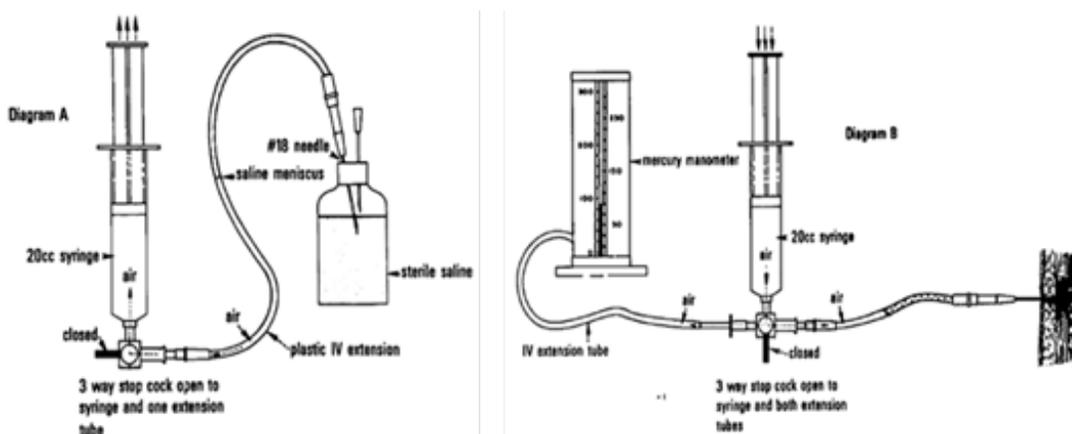


Figura 1. Método de Whitesides (8) para medir presión intracompartimental.

con tres cruces (+++); y la poiquiloteria mediante la palpación de la extremidad afectada y la contralateral. Luego se llevó a cabo una segunda medición de presiones intracompartimentales y valoración clínica del paciente a las 12 horas de evolución intrahospitalaria, todas las valoraciones tanto clínicas como de presión intracompartimental fueron realizadas por residentes de segundo y tercer año de nuestro postgrado, quienes recibieron entrenamiento previo sobre la metodología a aplicar durante la recolección de la muestra.

Requisitos éticos

A todos los pacientes se les explicó las características del estudio, su tipo de participación y el tipo de información que se obtendría de dicha participación. Todos los pacientes firmaron un formato de consentimiento informado diseñado para este estudio.

Se garantizó el anonimato y la confidencialidad de la identidad de los pacientes. Respetando las normas del FONACIT y de la Declaración de Helsinki.

Análisis de datos

La información se procesó a través del paquete estadístico SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) para Windows Versión 20.0, donde fueron ordenados, organizados y presentados los resultados mediante la creación de la base de datos, y desde allí se analizaron estadísticas descriptivas como: media y desviación estándar, tablas de frecuencia, tablas de contingencia, gráficos, medidas de asociación correlacional o inferencial: la prueba Paramétrica t-Student para muestras apareadas y la Prueba No-Paramétrica de Mc Nemar, ambas para comparar muestras

relacionadas, con un nivel de significancia $p < 0.05$.

Resultados

Se incluyeron 65 pacientes, 45 (69,2 %) de sexo masculino y 20 (30,8 %) femenino, con edad promedio de $28,58 \pm 9,01$ (16-56) años. El 50,8 % con fractura de fémur y 49,2 % de tibia.

De las cuales 50 (76,9 %) de las fracturas fueron ocasionadas por traumatismo directo y 52 (80,0 %) por traumatismos de alta energía. El lado izquierdo fue el más afectado en 34 (52,3 %) casos.

Con respecto a la etiología, los accidentes relacionados con vehículos automotores representaron el 55,4 % de los casos, de los cuales los de tipo colisión motocicleta-motocicleta fueron 18 (27,7 %), seguido de colisión motocicleta-vehículo en 17 (15,38 %) y colisión carro-carro y caída de motocicleta con 5 (7,7%) cada uno.

El tiempo de traslado desde el lugar del hecho a nuestra institución fue en promedio de $4,58 \pm 3,03$ (1-14) horas, el tiempo más frecuente fue de 2 horas en 16 (24,6 %) casos, seguido de 3 horas en 12 (18,5 %) y 6 horas en 10 (15,4 %). Por otro lado, la mayoría de los pacientes eran procedentes de la ciudad de Mérida con 35,4 % y de El Vigía con 21,5 %. Con respecto a los antecedentes personales, sólo 1 (1,35%) paciente refirió hipertensión arterial (HTA) como antecedente de importancia.

Con respecto al promedio de las presiones intracompartimentales al ingreso y al momento de realizar la segunda medición 12 horas posterior a su ingreso, estos resultados se resumen en la tabla 1.

Tabla 1. Presión Intracompartimental al ingreso y a 12 horas de evolución.

| | n | X + DE | m | M | p |
|---|----|---------------|----|----|--------|
| Compartimento Anterior al ingreso (mm Hg) | 65 | 22,26 ± 6,909 | 10 | 36 | 0,000* |
| Nivel de dolor al ingreso | | 6,06 ± 1,391 | | | |
| Compartimento Anterior 12 h después (mm Hg) | 65 | 5,32 ± 4,070 | 0 | 16 | 0,000* |
| Nivel de dolor a las 12 h | | 2,82 ± 1,211 | | | |
| Compartimento Posterior al ingreso (mm Hg) | 65 | 12,43 ± 5,283 | 6 | 30 | 0,000* |
| Nivel de dolor al ingreso | | 6,06 ± 1,391 | | | |
| Compartimento Posterior 12 h después (mm Hg) | 65 | 2,23 ± 3,076 | 0 | 15 | 0,153 |
| Nivel de dolor a las 12 h | | 2,82 ± 1,211 | | | |
| Compartimento Medio al ingreso (mm Hg) | 33 | 10,64 ± 4,540 | 4 | 99 | 0,000* |
| Nivel de dolor al ingreso | | 5,88 ± 1,269 | | | |
| Compartimento Medio 12 h después (mm Hg) | 33 | 0,55 ± 1,822 | 4 | 99 | 0,000* |
| Nivel de dolor a las 12 h | | 2,79 ± 8,091 | | | |
| Compartimento Lateral al ingreso (mm Hg) | 32 | 11,91 ± 1,166 | 5 | 99 | 0,000* |
| Nivel de dolor al ingreso | | 6,25 ± 1,503 | | | |
| Compartimento Lateral 12 h después (mm Hg) | 32 | 3,38 ± 3,608 | 0 | 99 | 0,420 |
| Nivel de dolor a las 12 h | | 2,84 ± 1,273 | | | |
| Compartimento Posterior profundo al ingreso (mm Hg) | 32 | 19,13 ± 8,091 | 8 | 99 | 0,000* |
| Nivel de dolor al ingreso | | 6,25 ± 1,503 | | | |
| Compartimento Posterior profundo 12 h después (mm Hg) | 32 | 4,59 ± 3,109 | 0 | 99 | 0,007* |
| Nivel de dolor a las 12 h | | 2,84 ± 1,273 | | | |

Fuente: Formato de recolección de datos UDAOT, Mérida, 2019-20. *Prueba t-Student muestras relacionadas con $p < 0.050$

En cuanto al uso de tracción esquelética, encontramos que 100 % de los pacientes no tenían ningún tipo de tracción esquelética a su ingreso, y una vez pasadas las 12 horas 59 (90,8 %) tenían algún tipo de tracción esquelética. A estos datos se les aplicó la prueba estadística No-Paramétrica de McNemar arrojando como resultado que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las presiones intracompartimentales cuando se midieron sin tracción esquelética (al momento del ingreso) y 12 horas de evolución intrahospitalaria donde ya tenían la tracción esquelética con ($p=0.000$).

Con respecto a la relación entre la energía del trauma y las presiones intracompartimentales registradas, en la tabla 2 se observa como existen diferencias significativas entre los compartimentos dependiendo del mecanismo de trauma y la energía del mismo.

Igualmente, en la tabla 2 se puede observar la relación entre los cambios de presión intracompartimental y los cambios en el nivel del dolor cuando se comparan los valores al momento del ingreso y su control a las 12 horas, evidenciándose una relación directa entre la disminución de la presión y la disminución del dolor reportada en la

Tabla 2. Cambios en la presión intracompartimental dependiendo de la energía del trauma.

| Traumatismo | Energía | Compartimentos (mm Hg) | 0 | X ±DE | Sig |
|----------------------|---------------------------------|------------------------|---------------|---------------|--------|
| Directo | Baja | Anterior al ingreso | 8 | 17,13 ± 7,736 | 0,000* |
| | | Anterior 12 h después | | 0,00 ± 0,000 | |
| | | Posterior al ingreso | 8 | 8,25 ± 1,982 | 0,000* |
| | | Posterior 12 h después | | 0,00 ± 0,000 | |
| | | Medio al ingreso | 0a | | |
| | Medio 12 h después | | | | |
| | Lateral al ingreso | 8 | 8,00 ± 2,563 | 0,000* | |
| | Lateral 12 h después | | 1,50 ± 3,505 | | |
| | Posterior profundo al ingreso | 8 | 20,00 ± 8,734 | 0,000* | |
| | Posterior profundo 12 h después | | 2,50 ± 3,817 | | |
| Alta | Anterior al ingreso | 42 | 22,90 ± 6,416 | 0,000* | |
| | Anterior 12 h después | | 6,71 ± 3,859 | | |
| | Posterior al ingreso | 42 | 13,29 ± 5,330 | 0,000* | |
| | Posterior 12 h después | | 2,38 ± 3,414 | | |
| | Medio al ingreso | 27 | 11,22 ± 4,710 | 0,000* | |
| Medio 12 h después | 0,67 ± 2,000 | | | | |
| Indirecto | Baja | Anterior al ingreso | 5 | 20,80 ± 7,694 | 0,004* |
| | | Anterior 12 h después | | 1,20 ± 2,683 | |
| | | Posterior al ingreso | 5 | 11,60 ± 3,578 | 0,003* |
| | | Posterior 12 h después | | 0,80 ± 1,789 | |
| | | Medio al ingreso | 1b | 8,00 | |
| Medio 12 h después | 0,00 | | | | |
| Lateral al ingreso | 5 | 11,40 ± 5,683 | 0,008* | | |
| Lateral 12 h después | | 4,00 ± 5,477 | | | |

Fuente: Formato de recolección de datos UDAOT, Mérida, 2019-20. *Prueba t-Student muestras relacionadas con $p < 0.050$.

mayoría de los casos ($p < 0.050$), a excepción de los compartimentos posterior y en el compartimento lateral (sólo presente para la tibia) ambos casos en los controles a las 12 horas.

En cuanto al resto de las variables clínicas estudiadas: la palidez, parestesias, pulsos y poiquiloteria, en ninguno de los casos se encontraron ni al ingreso ni a las 12 horas de evolución intrahospitalaria.

Tabla 3. Nivel de Dolor al Ingreso según el nivel de Dolor 12 horas después.

| Nivel del dolor a las 12 h (ptos.) | Nivel del dolor al ingreso (ptos.) | | | | | | | | | | | | Total | |
|------------------------------------|------------------------------------|-----|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-------|-------|
| | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | | |
| | No. | % | No. | % | No. | % | No. | % | No. | % | No. | % | No. | % |
| 1 | | | 3 | 4,6 | 1 | 1,5 | 2 | 3,1 | 1 | 1,5 | | | 7 | 10,8 |
| 2 | 1 | 1,5 | 2 | 3,1 | 8 | 12,3 | 6 | 9,2 | 4 | 6,2 | 2 | 3,1 | 23 | 35,4 |
| 3 | | | 2 | 3,1 | 1 | | | | | | 5 | 7,7 | 19 | 29,2 |
| 4 | | | 2 | 3,1 | 1 | | | | | | 2 | 3,1 | 8 | 12,3 |
| 5 | | | | | 2 | 3,1 | | | 1 | 1,5 | 4 | 6,2 | 7 | 10,8 |
| 6 | | | | | | | | | | | 1 | 1,5 | 1 | 1,5 |
| Total | 1 | 1,5 | 9 | 13,8 | 13 | 20,0 | 18 | 27,7 | 10 | 15,4 | 14 | 21,5 | 65 | 100,0 |

Fuente: Formato de recolección de datos UDAOT, Mérida, 2019-20. *Correlación Pearson's R, $r = 0.360$ con $p = 0.003$

Con respecto al dolor al momento del ingreso, 18 (27,7 %) pacientes reportaron dolor moderado de 6 puntos, disminuyendo el dolor entre 1 y 4 puntos, pasadas las 12 horas, seguido por 14 (21,5 %) pacientes que reportaron dolor severo con 8 puntos, disminuyendo el dolor a 6 puntos o menos. Por otro lado, al analizar los resultados con respecto a la valoración clínica del dolor a las 12 horas de hospitalización se puede observar un descenso en los valores, con 23 (35,4 %) pacientes que refirieron dolor leve de 2 puntos, seguidos por 19 (29,2 %) pacientes quienes también reportaron dolor leve de 3 puntos (Tabla 3).

De acuerdo la prueba Correlación de Pearson se encontró que el dolor disminuye significativamente a las 12 horas después del ingreso ($p=0.003$).

Cuando se realiza el cruce entre variables, se pueden identificar algunas interacciones interesantes donde se observaron, en primer lugar que los traumatismos de baja energía sólo afectaron la tibia, con fracturas 42A, con la mayor incidencia para las fracturas distales en 6 (9,2 %) casos.

Por otro lado, los traumatismos de alta energía se relacionaron con fracturas del fémur en 33 (50,76%) casos, de las cuales las más frecuentes fueron las 32B en 13 (20,00%) casos.

En menor proporción se encontró afectación de la tibia en 13 (20,00%) pacientes. Tanto para la tibia como para el fémur menor la incidencia se encontró en pacientes femeninos con 8 (12,30%) y 12 (18,46%) respectivamente (Tabla 4).

Tabla 4. Clasificación AO y energía del trauma según el hueso afectado y género.

| Energía | Clasificación Asociación osteosíntesis (AO) | Hueso | | | | | | | |
|----------------|---|------------------|-----|-----------------|-----|------------------|-----|-----------------|-----|
| | | Tibia (n=32) | | | | Fémur (n=33) | | | |
| | | Género | | | | | | | |
| | | Masculino (n=45) | | Femenino (n=20) | | Masculino (n=45) | | Femenino (n=20) | |
| No. | % | No. | % | No. | % | No. | % | | |
| Alta (n=59) | 32A2(a) | | | | | 4 | 6,2 | 2 | 3,1 |
| | 32A2(b) | | | | | 1 | 1,5 | | |
| | 32A3(b) | | | | | 4 | 6,2 | 2 | 3,1 |
| | 32B2(a) | | | | | 1 | 1,5 | | |
| | 32B2(b) | | | | | 3 | 4,6 | 2 | 3,1 |
| | 32B3(b) | | | | | 4 | 6,2 | 3 | 4,6 |
| | 32C3(a) | | | | | 3 | 4,6 | 3 | 4,6 |
| | 32C3(b) | | | | | 1 | 1,5 | | |
| | 42A2 | | | 1 | 1,5 | | | | |
| | 42B2 | 3 | 4,6 | 1 | 1,5 | | | | |
| 42B2(c) | 1 | 1,5 | | | | | | | |
| 42B3(b) | 1 | 1,5 | | | | | | | |
| 42B3(c) | 8 | 12,3 | 4 | 6,2 | | | | | |
| Baja (n=13) | 42A1(b) | 1 | 1,5 | 1 | 1,5 | | | | |
| | 42A1(c) | 6 | 9,2 | | | | | | |
| | 42A2(a) | 1 | 1,5 | | | | | | |
| | 42A2(b) | 1 | 1,5 | | | | | | |
| | 42A3(b) | 2 | 3,1 | 1 | 1,5 | | | | |

Fuente: Formato de recolección de datos UDAOT, Mérida, 2019-20.

Discusión

En nuestro estudio, las fracturas cerradas de huesos largos en miembros inferiores fue mas frecuente en pacientes masculinos (69,2 %) resultados similares a lo reportado en otros trabajos (4,9,11,12). No se reportó ningún paciente perteneciente a la tercera edad. Encontramos que los pacientes se distribuyeron en 2 grandes grupos: jóvenes entre 16-26 años (50,8 %) y adultos entre

27-59 años (49,2 %), lo cual es similar a lo reportado en otros estudios (4,6,12).

Con respecto a la etiología del trauma, el mecanismo más frecuente fueron los accidentes relacionados con vehículos automotores en (55,4 %) de los casos, con predominio de la colisión motocicleta-motocicleta (27,7 %) y la colisión motocicleta-automóvil (24,6 %), resultados similares a los publicados por Ho y cols (12) que reportaron

46 % de accidentes relacionados con vehículos automotores en su muestra.

En nuestra serie, la mayoría de los pacientes sufrieron traumatismos de alta energía (80 %) siendo el fémur el hueso más afectado (50,8 %), lo cual difiere de lo reportado en la literatura donde son más frecuentes las fracturas de tibia (2,4,5,9,11).

Los traumatismos de baja energía se encontraron en 20,00% de los casos y se relacionaron con fracturas de tibia, de trazos simples en todos los casos (AO 42A) y afectando predominantemente el tercio distal de la diáfisis. Probablemente debido a la baja capacidad biomecánica que tiene la tibia para soportar las fuerzas de torsión y cizallamiento (2). Mientras que todos los traumatismos que comprometieron el fémur fueron por alta energía, relacionado con su biomecánica especial que le permite soportar grandes cargas axiales antes de presentar una fractura (3).

En cuanto a las cifras de presión intracompartimental, el compartimento que reportó cifras más elevadas al ingreso fue el compartimento anterior, con promedios de $22,26 \pm 6,90$ (10-36) mmHg, seguido por el compartimento posterior profundo con un promedio de $19,13 \pm 8,09$ (8-99) mmHg, resultados comparables con los estudios de Kumar (4) Shadgan (11) y Ho (12), quienes reportados iguales resultados.

En todos los casos hubo descenso significativo en la presión intracompartimental en las 12 horas posteriores a su ingreso, en todos los compartimentos estudiados, y ningún paciente presentó SCA, a diferencia de las series de Kumar (4) y Shadgan (11) quienes si reportaron SCA en sus estudios con 7,5% y 7,7% casos respectivamente.

También se pudo identificar en el estudio la relación significativa entre la energía del trauma y las cifras de presión intracompartimental, siendo ésta más elevada en los traumatismos directos y de alta energía, principalmente debido a la contusión y mayor lesión de las partes blandas, mientras que en los traumatismos indirectos de baja energía se registraron presiones más bajas probablemente debido a la misma causa, lo cual se encuentra en relación con lo expuesto por Heckman y cols (13) en su trabajo respecto a la relación entre la presión intracompartimental, el compartimento y la distancia con respecto a la fractura.

Con respecto al dolor 47,7 % de los pacientes reportaron dolor moderado al momento del ingreso, 36,9 % dolor severo y 15,4 % dolor leve. Resultados similares a los expuestos por Shadgan (11) quien reportó 35,2 % dolor severo al ingreso. En todos los casos se observó una disminución significativa del dolor durante las primeras 12 horas de hospitalización.

Asimismo es importante resaltar que durante el estudio pudimos identificar una relación directa entre la disminución de las presiones intracompartimentales y la disminución del dolor en todos los casos, lo cual fue significativo estadísticamente.

Con respecto al resto de los parámetros clínicos tomados en cuenta para nuestra serie, tales como: la palidez, el pulso, las parestesias y la poiquiloterminia, en ningún caso de los estudiados se presentaron como signos de alarma, ni al ingreso ni en las siguientes 12 horas de su evolución.

Aunque ninguno de los pacientes de esta serie presentó SCA, sigue siendo una de las complicaciones más graves y temidas

en fracturas de fémur y tibia, por lo que se recomienda seguir con esta línea de investigación, con una muestra de mayor alcance para así identificar la verdadera incidencia de SCA en nuestro país.

Se recomienda la aplicación de este método de medición de la presión intracompartimental de forma rutinaria, en aquellos pacientes con respuesta verbal comprometida o alteraciones del estado de conciencia, que acuden con fracturas cerradas de huesos largos posterior a sufrir traumatismos de alta energía, ya que demostró ser una herramienta confiable para diagnosticar complicaciones isquémicas.

Aunque los parámetros clínicos continúan siendo el "gold standard" para diagnosticar las complicaciones asociadas a los incrementos de presión intracompartimental, la aplicación de este método en conjunto con la valoración clínica representa una herramienta útil para diagnosticar a tiempo estas complicaciones y disminuir el margen de error.

Referencias

1. Denisiuk M, Afsari A. Femoral Shaft Fractures. [Act 14 Mar 2020, cit 15 Nov 2020]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): Stat Pearls Publishing; Enero 2020. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK556057/>
2. Barbosa P. Fracturas de la Tibia: Diáfisis. En: Buckley R, Moran C, Apivatthakakul T, AO Principles of Fracture Management Third Edition, Thieme; 2017;899-912.
3. Balogh Z. Fracturas del Fémur: Diáfisis. En: Buckley R, Moran C, Apivatthakakul T, AO Principles of Fracture Management Third Edition, Thieme; 2017;789-814.
4. Kumar N, Chaudhari S. Study of Compartment Pressure in Suspected Cases of Acute Compartment Syndrome in Leg. Int J Curr Res Rev. 2016; 8 (18):1-4
5. Whitesides T, Heckman M. Acute Compartment Syndrome: Update on Diagnosis and Treatment; J Am Acad Orthop Surg 1996;4:209-218.
6. Frink M, Hildebrand F, Krettek C, Brand J, Hankemeier S. Compartment syndrome of the lower leg and foot. Clin Orthop Relat Res 2016;468(4):940-950.
7. Griffiths D. The management of acute circulatory failure in an injured limb. J Bone Joint Surg Br 1948;30(2):280-289.
8. Whitesides T, Haney T, Morimoto K, Harada H. Tissue pressure measurements as a determinant for the need of fasciotomy. Clin Orthop Relat Res 1975;(113):43-51.
9. Ramprasath D, Thirunarayanan V, David J, Anbazhagan S. Effectiveness of Serial Measurement of Differential Pressure in Closed Tibial Diaphyseal Fractures in Diagnosing Acute Compartment Syndrome using Whiteside's Technique. Malays Orthop J 2016;10 (1):1-4
10. Meinberg E, Agel J, Roberts C, Karam M, Kellam J. Fracture and Dislocation Classification Compendium-2018. J Orthop Trauma 2018; 32(Suppl1):S1-S170.
11. Shadgan B, Pereira G, Menon M, Jafari S, Reid W, O'Brien J. Risk factors for acute compartment syndrome of the leg associated with tibial diaphyseal fractures in adults. J Orthopaed Traumatol 2015;16, 185-192
12. Ho K, Sing N, Wong K, Huat A. Raised compartment pressures are frequently observed with tibial shaft fractures despite the absence of compartment syndrome: a prospective cohort study. Journal of Orthopaedic Surgery 2017;25(2):1-5
13. Heckman M, Whitesides T, Grewe S, Rooks M. Compartment pressure in association with closed tibial fractures. The relationship between tissue pressure, compartment, and the distance from the site of the fracture. JBJS Am 1994;76(9):1285-1292.