

CUERPO EDITORIAL

DIRECTOR

- **Dr. Esteban Sánchez Gaitán**, Dirección de Red Integrada de Servicios de Salud Huetar Atlántica, Limón, Costa Rica.

CONSEJO EDITORIAL

- Dr. Cesar Vallejos Pasache, Hospital III Iquitos, Loreto, Perú.
- Dra. Anais López, Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima, Perú.
- Dra. Ingrid Ballesteros Ordoñez, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
- Dra. Mariela Burga, Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins. Lima, Perú.
- Dra. Patricia Santos Carlin, Ministerio de Salud (MINSa). Lima, Perú.
- Dr. Raydel Pérez Castillo, Centro Provincial de Medicina Deportiva Las Tunas, Cuba.

COMITÉ CIENTÍFICO

- Dr. Zulema Berrios Fuentes, Ministerio de Salud (MINSa), Lima, Perú.
- Dr. Gerardo Francisco Javier Rivera Silva, Universidad de Monterrey, Nuevo León, México.
- Dr. Gilberto Malpartida Toribio, Hospital de la Solidaridad, Lima, Perú.
- Dra. Marcela Fernández Brenes, Caja costarricense del Seguro Social, Limón, Costa Rica.
- Dr. Hans Reyes Garay, Eastern Maine Medical Center, Maine, United States.
- Dr. Steven Acevedo Naranjo, Saint- Luc Hospital, Quebec, Canadá.
- Dr. Luis Osvaldo Farington Reyes, Hospital regional universitario José María Cabral y Báez, República Dominicana.
- Dra. Caridad María Tamayo Reus, Hospital Pediátrico Sur Antonio María Béguez César de Santiago de Cuba, Cuba.
- Dr. Luis Malpartida Toribio, Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, Callao, Perú.
- Dra. Allison Viviana Segura Cotrino, Médico Jurídico en Prestadora de Salud, Colombia.
- Mg. Luis Eduardo Traviezo Valles, Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado" (UCLA), Barquisimeto, Venezuela.
- Dr. Pablo Paúl Ulloa Ochoa, Instituto Oncológico Nacional "Dr. Juan Tanca Marengo", Guayaquil, Ecuador.

EQUÍPO TÉCNICO

- Msc. Meylin Yamile Fernández Reyes, Universidad de Valencia, España.
- Lic. Margarita Ampudia Matos, Hospital de Emergencias Grau, Lima, Perú.
- Ing. Jorge Malpartida Toribio, Telefónica del Perú, Lima, Perú.
- Srta. Maricielo Ampudia Gutiérrez, George Mason University, Virginia, Estados Unidos.

EDITORIAL MÉDICA ESCULAPIO

50 metros norte de UCIMED,
Sabana Sur, San José-Costa Rica
Teléfono: 8668002
E-mail:
revistamedicasinergia@gmail.com



ENTIDAD EDITORA SOMEA

SOCIEDAD DE MEDICOS DE AMERICA

Frente de la parada de buses Guácimo, Limón. Costa Rica
Teléfono: 8668002
Sociedadmedicosdeamerica@hotmail.com
<https://somea.businesscatalyst.com/informacion.html>





Síndrome compartimental: una revisión bibliográfica

Compartment syndrome: a literature review

¹**Dra. Irene María Acuña Núñez**

Investigadora independiente, San José, Costa Rica

 <https://orcid.org/0000-0002-0934-4593>

²**Dr. Roberto Orozco García**

Investigador independiente, Alajuela, Costa Rica

 <https://orcid.org/0000-0003-4641-5001>

³**Dr. Sebastián Chacón Álvarez**

Investigador independiente, San José, Costa Rica

 <https://orcid.org/0000-0001-8484-2966>

Recibido
15/12/2021

Corregido
05/01/2022

Aceptado
10/01/2022

RESUMEN

El síndrome compartimental constituye una emergencia de tipo quirúrgico la cual requiere de un diagnóstico y abordaje tempranamente oportuno con el fin de disminuir la aparición de posibles secuelas y complicaciones. Las manifestaciones clínicas de dicha patología son amplias sin embargo el signo pivote es la presencia de dolor desmedido en relación con la lesión física presente. La realización de la fasciotomía, de manera temprana, es la medida terapéutica ideal tanto para aliviar la sintomatología del paciente como evitar la aparición de secuelas.

PALABRAS CLAVE: síndrome compartimental; fasciotomía; clínica del síndrome compartimental; complicaciones síndrome compartimental; compartimientos.

ABSTRACT

Compartment syndrome constitutes a surgical-type emergency, which requires an early diagnosis and timely approach in order to reduce the appearance of possible sequelae and complications. The clinical manifestations of this pathology are extensive, however the pivotal sign is the presence of excessive pain in relation to the physical injury. Performing fasciotomy, early, is the ideal therapeutic measure both to alleviate the patient's symptoms and to avoid sequelae.

KEYWORDS: compartment syndrome; fasciotomy; syndrome clinic compartment; complications compartment syndrome; compartment.

¹Médica general, graduada de la Universidad de Iberoamérica (UNIBE). Cód. [MED16723](#). Correo: irene.cr@hotmail.com

²Médico general, graduado de la Universidad de Iberoamérica (UNIBE). Cód. [MED16746](#). Correo: rob.orozco.garcia@gmail.com

³Médico general, graduado de la Universidad Latina de Costa Rica (U.Latina), Cód. [MED16910](#). Correo: dr.chacon.alvarez@gmail.com



INTRODUCCIÓN

El llamado síndrome compartimental hace referencia a una entidad clínica en la que tras un detonante se produce una lesión física que conlleva a manifestaciones clínicas severas; si no se trata de manera eficaz y temprana, la aparición de secuelas de gravedad es inevitable. Es por lo anterior, que se considera necesario contar con actualización sobre este tema para que la comunidad médica pueda mantener adecuado conocimiento y con esto, mejorar la evolución de los pacientes con dicho cuadro clínico. Por tanto, con esta investigación de tipo revisión bibliográfica se permite sintetizar las características clínicas, el abordaje y las complicaciones del tema en estudio.

MÉTODO

Para la realización de este artículo se hizo una búsqueda en las bases de datos electrónicas Pubmed, Uptodate, Elsevier, SciELO con las frases "Síndrome compartimental", "Fasciotomía", "Complicaciones síndrome compartimental". Todas las fuentes fueron creadas entre el 2016 y el 2020.

En total se utilizaron 15 fuentes bibliográficas, tanto en idioma inglés y en español.

DEFINICIÓN

Inicialmente se identificó durante la época de la segunda guerra mundial, una patología, en la cual lesiones de gravedad conllevaban a pérdida de extremidades por ausencia prolongada de pulsos. Esto dio inicio a los estudios y posteriormente se le tituló bajo el nombre de síndrome compartimental. Para hablar de síndrome compartimental, es

necesario primero conocer el termino al que hace referencia un compartimiento. Se conoce a los compartimientos como los grupos musculares que se ubican en una misma zona anatómica y que se encuentran cubiertos por la fascia inelástica, dicha fascia tiene como función la protección de los tejidos a los que cubre mediante la mantención de la posición de los músculos durante el movimiento, y la proporción de unión de los mismos entre sí.

Existen distintos compartimientos en el cuerpo humano, como por ejemplos los compartimientos en extremidades superiores, extremidades inferiores e incluso se puede presentar en cavidad abdominal (1-15). Ahora, se define propiamente al síndrome compartimental como al proceso consecuente tras el aumento de la presión intramuscular causada por un detonante (1). Dicho aumento de la presión intramuscular conlleva a un aumento de la presión intra compartimental y por ende el compartimiento afectado presenta importante disminución en la perfusión capilar. Si la perfusión se mantiene disminuida por cierto periodo de tiempo conlleva a isquemia y posteriormente necrosis del tejido muscular y nervioso (2,3,14). Se puede clasificar el síndrome compartimental de acuerdo con su evolución en agudo y crónico:

- Agudo, ocurre ante la presencia de cambios o alteraciones en el contenido de fluido y el tamaño del compartimiento de donde se estén presentando las manifestaciones clínicas. Esto se debe ya que cuando hay daño en el tejido, subsecuentemente se produce edema y esto disminuye el volumen de los compartimientos y ocasionando como consecuencia una obstrucción al flujo

sanguíneo (1). “El trauma de la extremidad inferior asociado a fractura es la principal causa del síndrome compartimental agudo (9). Esto principalmente ya que tiene poca capacidad para su dilatación ante la instauración de edema.

- Crónica se manifiesta ante la realización repetitiva de ciertos movimientos, como por ejemplo en los atletas al correr (1). La repetición de ejercicios puede conllevar a un estado de hipertrofia muscular dentro de un espacio no expansible por lo que la fascia podría sufrir alteraciones y por ende manifestar clínica del tema en estudio.

ETIOLOGÍA

Se da con mayor prevalencia en el sexo masculino y en adolescentes, afectando 3,1 de cada 100 000 seres humanos, en la región occidental. Es predominante en el sexo masculino debido a estar más predispuesto a accidentes de tipo traumáticos (9). Siendo la edad de presentación promedio de 32 años para la población general, de 30 años para los hombres y 44 años para las mujeres.

Existen gran cantidad de causas y factores de riesgo para el desarrollo de esta manifestación clínica (10).

Se conoce que el ser un paciente joven, es el principal factor de riesgo para desarrollar dicho síndrome y se cree que se debe a la densidad muscular propia del rango de esta población (9). Por otra parte, los pacientes con edad avanzada cuentan con un factor protector ya que cursan en ocasiones con sarcopenia y con hipertensión arterial crónica que conlleva a una perfusión tisular aumentada (1,9,13).

Entre las principales causantes se encuentran:

1. Trauma (asociados a fracturas)
2. Lesión de tejidos blandos
3. Lesiones por aplastamiento
4. Uso de anticoagulantes
5. Accidente ofídico

FISIOPATOLOGÍA

Se han propuesto gran cantidad de teorías que intentan explicar la fisiopatología del tema en estudio. Todas las anteriores concuerdan en que para que ocurra una alteración dentro de un compartimento muscular debe de haber un detonante, como por ejemplo un trauma, y posterior a este se desencadenan procesos fisiopatológicos que conducen a las manifestaciones clínicas.

Sin importar la etiología, cuando se presenta el detonante, se genera edema en el compartimento ya que este produce aumento de la presión intersticial y éste aumento produce elevación de la presión tisular por lo que como resultado se da la compresión. Por tanto, se considera es un ciclo vicioso ya que las manifestaciones iniciales producen subsecuentemente mayor edema. Ante la presencia de edema importante, la gradiente arterio/venosa disminuye y al esto ocurrir, no se logran suplir las demandas metabólicas requeridas por cada tejido y es ahí cuando en etapas iniciales se instaura isquemia y en etapas prolongadas puede llegar a ocurrir necrosis (1,5). Se debe destacar que se conoce la presión intra compartimental, promedio normal, es de aproximadamente los 10mmHg (9). El tono vascular, la presión sanguínea, la duración de la elevación de la presión y las demandas metabólicas van a representar parámetros fundamentales en el desarrollo del síndrome compartimental agudo (1). Esto conlleva a la liberación de mioglobina y sustancias de tipo inflamatorio al torrente sanguíneo, que posteriormente

pueden llegar a desarrollar falla en distintos órganos como por ejemplo riñón.

CLÍNICA

Las principales manifestaciones clínicas se dan entre 4-6 horas post lesión (7). La más conocida es la presencia de dolor, el cual es desmedido en relación con la lesión física presente en el cuerpo. Incluso los pacientes llegan a referir que es el peor dolor que han vivido. Este síntoma se manifiesta tanto en reposo como en movimiento, y se ha identificado que aumenta ante la flexión de la región y no alivia pese a la administración de analgésicos. Se conoce que el dolor es producido inicialmente por la presión en el tejido, y posteriormente por la hipoxia tisular (2,4-7). También se asocian parestesias, palidez y ausencia de pulsos, sin embargo, estas son manifestaciones más tardías o en un síndrome compartimental que ya viene evolucionando, ya que el llenado capilar y los pulsos se mantienen conservados en las etapas iniciales (5).

Un signo como la parestesia indica los primeros signos de hipoxia del tejido nervioso, sin embargo, se debe estar muy seguro de su diagnóstico y no únicamente basarse en un síntoma neurológico, sino en sus factores de riesgo, mecanismo de lesión, probabilidad, historia y examen físico (7).

El examen físico debe ser dirigido en búsqueda de regiones compartimentales con aumento de la tensión, edema, parestesias, cambios en la coloración de la piel, búsqueda de pulsos, cambios en el patrón del dolor con la movilización y la valoración de la extremidad bilateral con el fin de comparar los diámetros.

DIAGNÓSTICO

No existe un estudio o análisis que sea considerado como el gold standard para el

diagnóstico de la patología en estudio, por lo que se sabe dicho diagnóstico debe ser mediante orientación clínica y apoyado los hallazgos del examen físico.

La historia clínica ante estos escenarios es fundamental, debe ser dirigida y exhaustiva. Se debe cuestionar al paciente sobre el antecedente de trauma con el fin de identificar el detonante, la hora en la ocurrió el mismo y la hora en la que iniciaron las manifestaciones clínicas. Esta historia debe ser acompañada de un examen físico completo y dirigido.

Se necesita la presencia de dos requisitos para realizar dicho diagnóstico, que son que se de en una región anatómica en donde los músculos estén ubicados mediante compartimientos y que cuenten con la presencia de un detonante.

Se ha propuesto una nemotecnia conocida como las "5 Ps" para el reconocimiento oportuno de dicha patología. Las 5P se derivan de (3,13):

1. Pain, que en español significa dolor
2. Palidez en el tejido
3. Pulsos en ausencia
4. Parestesias
5. Parálisis

La ausencia de alguno de ellos no excluye el diagnóstico, ya que para que haya ausencia de pulsos distales, la presión intra compartimental debe superar los 30 mmHG y para que se produzca parálisis que conllevar pérdida de viabilidad neuromuscular, el tiempo de isquemia debe ser de al menos tres horas (3).

El dolor es un aspecto muy importante por valorar, este usualmente repite características que ayudan a su orientación, como por ejemplo el dolor es desproporcionado con el hallazgo al examen físico y aumenta con la extensión del compartimiento en sospecha.

Pese a que como se mencionó anteriormente el diagnóstico es fundamentalmente clínico, se han propuesto estudios complementarios que pueden orientar y apoyar al clínico hacia la confirmación del diagnóstico, aunque si bien es cierto si no se tiene a la disposición estos estudios, de igual manera se puede realizar el diagnóstico. Estudios que han sido propuestos (1,5):

1. **Medición de la presión intra compartimental:** generada con la intención de ser aplicada en pacientes a los que por alteraciones el estado de conciencia la valoración mediante historia clínica y examen físico sea limitada. Ya se cuenta en el mercado con dispositivos creados para esta medición, o bien si no se tienen disponibles, se puede utilizar un dispositivo como el que se usa para medir la presión venosa central. Se ha indicado que si el valor supera los 40 mmHg es sugestivo de síndrome compartimental (3).
2. **Resonancia magnética:** es el método ideal para valorar lesiones o alteraciones en tejido blando, sin embargo no se puede utilizar como único criterio diagnóstico ya que no diferencia si la presencia de edema es propiamente por síndrome compartimental o si es una secuela de un trauma, sin llegar a desarrollar el síndrome como tal (1).
3. **US doppler:** identifica alteraciones en los pulsos, sin embargo puede que los mismos se alteren en etapas tardías/evolucionadas del síndrome por lo que no se debería utilizar como método diagnóstico. Si se ha recomendado su aplicación, en caso de que el médico tratante, manifieste tener como diagnóstico diferencial una patología de tipo vascular.

4. **Biomarcadores:** creatinina quinsa, mioglobulinuria, leucocitosis, lactato y pruebas de función renal. Estos parámetros se van a encontrar aumentados por lo que podría ayudar a sustentar el diagnóstico clínico.

Es importante destacar, que la ausencia de estudios o la imposibilidad de realizarlos, no debe retrasar el diagnóstico del síndrome compartimental.

MANEJO

El síndrome compartimental representa una emergencia de tipo quirúrgica, por lo que su abordaje inicial debe ser la realización de una fasciotomía lo más pronto posible una vez realizado el diagnóstico, idealmente debe darse antes de que aparezca en la zona afectada palidez en la piel y pérdida de la palpación de los pulsos, esto usualmente en un periodo entre 6-8 horas tras la instauración del mismo (2,3,4,12).

La fasciotomía, es un procedimiento quirúrgico que implica la realización de una o más incisiones en la piel y las fascias que separan los músculos en compartimientos aislados, permitiendo una descompresión mecánica de los mismos y la restauración de las presiones fisiológicas (8).

Durante la realización de este procedimiento, debidamente en sala de operaciones, se debe realizar una revisión exhaustiva en los distintos tejidos como músculos y nervios para descartar compromiso de los mismos y en caso de que cursen así, realizar la respectiva debridación. Dicho procedimiento cuenta con contraindicaciones como lo son la realización de la técnica en un diagnóstico tardío, ya que se ha documentado que asocian infecciones, falla terapéutica e incluso altas en la mortalidad (8). Usualmente estos pacientes, asisten en

varias ocasiones a sala de operaciones, ya que inicialmente se le realiza la fasciotomía, sin embargo no se logra hacer cierre del tejido a primera intención por el importante edema en los tejidos, así que se deja el compartimiento afectado cubierto con apósitos estériles y la piel abierta para una adecuada evolución. Se debe valorar el uso de cobertura antibiótica, ya sea empírica con cefalosporinas de segunda generación o apoyados en cultivos.

Durante los días en los que se deja las fascias abiertas, se ha recomendado el uso de terapia VAC, ya que presenta beneficios con el proceso de cicatrización y evitar o disminuir el riesgo de infecciones, sobre todo en extremidades (3).

Una vez que la lesión haya presentado buena evolución, se puede realizar el cierre de la fasciotomía mediante distintas técnicas quirúrgicas como " amarrado de cordones " y las de presión negativa.

COMPLICACIONES

Como se mencionó anteriormente la instauración del abordaje inicial de manera temprana es con el fin de disminuir el riesgo de aparición de complicaciones.

Existen complicaciones propiamente del síndrome como tal y secundarias a la implementación de la fasciotomía.

Propiamente las debidas a la fasciotomía abarcan desde problemas sensitivos, cicatrices de tipo queloide, úlceras, y daño tanto muscular como nervioso de tipo irreversible (8). Ahora, las relacionadas propiamente con el desarrollo y la evolución del síndrome abarcan:

1. El Síndrome de Volkmann es una de las complicaciones más frecuentes dadas por retracción fibrosa de la necrosis muscular consecuencia de isquemia y

compresión mecánica dadas del síndrome compartimental agudo.

2. Amputación del miembro
3. Rabdomiolisis
4. Trastornos hidroelectrolíticos
5. Arritmias
6. Falla Renal
7. Muerte por falla multiorgánica

CONCLUSIONES

El síndrome compartimental es un proceso fisiopatológico que cursa con rápida evolución, y al cual, si no se le brinda un adecuado y rápido abordaje inicial, puede llegar a presentar complicaciones severas como la pérdida de un miembro o incluso la muerte del paciente.

Ante la llegada de un paciente con dolor realmente significativo y que no relacione con la lesión física visible, se debe dirigir el interrogatorio médico hacia la identificación de un trauma o bien un detonante. Recordar el diagnóstico es meramente clínico y apoyado con los hallazgos identificados en el examen físico dirigido.

Además, recordar que este síndrome se torna en un proceso psicológicamente y físico arduo para los pacientes ya que implica estancias hospitalarias prolongadas y la necesidad de numerosas sesiones de fisioterapia, para volver a obtener nuevamente un adecuado funcionamiento de la región anatómica afectada (11).

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

REFERENCIAS

1. Ucr.ac.cr. [citado el 1 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/clinica/article/view/33023>
2. Msdmanuals.com. [citado el 1 de diciembre de

- 2021]. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es-cr/professional/lesiones-y-envenenamientos/fracturas/s%C3%ADndrome-compartmental>
3. Revistamedica.com. [citado el 1 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://revistamedica.com/manejo-sindrome-compartmental/>
 4. Iscii.es. [citado el 1 de diciembre de 2021]. Disponible en: https://scielo.iscii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0376-78922019000200007.
 5. Secot.es. [citado el 1 de diciembre de 2021]. Disponible en: https://unitia.secot.es/web/manual_residente/CA_PITULO%2046.pdf
 6. Org.ar. [citado el 1 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://raaot.org.ar/index.php/AAOTMAG/article/view/858>
 7. Revistacienciaysalud.ac.cr. [citado el 1 de diciembre de 2021]. Disponible en: <http://revistacienciaysalud.ac.cr/ojs/index.php/cienciaysalud/article/view/337/464>
 8. Org.co. [citado el 1 de diciembre de 2021]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcci/v36n1/2619-6107-rcci-36-01-132.pdf>
 9. Jem-journal.com. [citado el 1 de diciembre de 2021]. Disponible en: [https://www.jem-journal.com/article/S0736-4679\(18\)31213-7/fulltext](https://www.jem-journal.com/article/S0736-4679(18)31213-7/fulltext)
 10. Lww.com. [citado el 1 de diciembre de 2021]. Disponible en: https://journals.lww.com/jbisreviews/Abstract/2017/12000/The_Diagnosis_of_Acute_Compartment_Syndrome_A.3.aspx
 11. Edu.pe. [citado el 1 de diciembre de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/2348>
 12. Nih.gov. [citado el 1 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32091743/>
 13. Elsevier.es. [citado el 1 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-acta-colombiana-cuidado-intensivo-101-avance-resumen-sindrome-compartmental-tras-cateterismo-cardiaco-S0122726220301191?referer=buscador>
 14. Elsevier.es. [citado el 1 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-acta-colombiana-cuidado-intensivo-101-articulo-sindrome-compartmental-antebrazo-bilateral-secundario-S0122726219300230?referer=buscador>
 15. Revistagastroenterologiamexico.org. [citado el 1 de diciembre de 2021]. Disponible en: <http://www.revistagastroenterologiamexico.org/es-sindrome-compartmental-abdominal-conceptos-actuales-articulo-S0375090620300471?ref=busqueda&ant=S0213925120301039&sig=S2255534X20300736>