

Síndrome compartimental agudo en extremidades revisión bibliográfica.

Scute compartmental syndrome in the limbs bibliographic review.

Paula Isabel Araya Calvo¹, Stuard Chacón Díaz², Gindrezka Paizano Venega³.

1 y 2 Médico general, caja costarricense de seguro social, San José Costa Rica.

3 Médico general, hospital Jerusalem, San José Costa Rica.

Contactos: maulwurf.27@gmail.com

RESUMEN

El síndrome compartimental se define como la presencia de signos y síntomas relacionados con el incremento de la presión dentro de un compartimento definido y que lleva a una reducción de la perfusión tisular. De esta forma, compromete la vitalidad de músculos y nervios. La etiología del síndrome compartimental es diversa; sin embargo, la principal causa es traumática especialmente en hombres jóvenes, por lo que se debe actuar de manera rápida para evitar daño neurológico a través del tratamiento oportuno que consiste en fasciotomías extensas sin cierre para liberar la presión del compartimento y posteriormente realizar un cierre continuo progresivo.

Palabras Clave: Síndrome antifosfolípido; aborto habitual; terapéutica; diagnóstico.

ABSTRACT

Compartment syndrome is defined as the presence of signs and symptoms related to the increase in pressure within a defined compartment and that leads to a reduction in tissue perfusion. In this way it compromises the vitality of muscles and nerves. The etiology of compartment syndrome is diverse, however, the main cause is traumatic, especially in young men, so you must act quickly to avoid neurological damage through timely treatment consisting of extensive fasciotomies without closure to release the pressure of the compartment and then perform continuous progressive closure.

Keywords: Compartmentar syndrome, Fasciotomy, Intracompartimental pressure.

Cómo citar:

Araya Calvo, P. I., Chacón Díaz, S., & Paizano Venega, G. Síndrome Compartimental En Extremidades Revisión Bibliografica. Revista Ciencia Y Salud Integrando Conocimientos, 5(5), Pág. 65-70. <https://doi.org/10.34192/cienciaysalud.v5i5.337>

Recibido: 26/ago/2021

Aceptado: 13/oct/2021

Publicado: 18/oct/2021



INTRODUCCIÓN

El síndrome compartimental es poco común fuera del ámbito quirúrgico, lo cual conlleva a un retraso en su diagnóstico (9). Se define como la elevación de la presión en un compartimiento muscular rígido el cual excede la presión de perfusión del mismo caracterizada por un conjunto de síntomas (1,2). Como lo dice su nombre, es un síndrome pero no una enfermedad. La fascia es el lugar donde se da el aumento de presión intracompartimental; se encuentra tanto en extremidades como abdomen y cavidad torácica (8). Dicho síndrome se origina de diversos mecanismos como trastornos hemorrágicos, traumatismos, inflamaciones postisquémicas, armas de fuego, contusiones, fractura, aplastamiento, entre otras causas. Existen de manera aguda o de manera crónica, la primera es más severa (2). En cualquiera de sus maneras de presentación es una emergencia quirúrgica (3,6).

El tono vascular, la presión sanguínea, la duración del aumento de presión y las demandas metabólicas tisulares representan parámetros fundamentales en la aparición de un síndrome compartimental (2). Aunque no es una patología muy frecuente, cualquier paciente que tenga un dolor desproporcionado, aunque no tenga las 6P que lideran el diagnóstico, si no mejora a la analgesia o tiene la historia clínica que coincide con la sospecha, es necesario realizar el diagnóstico diferencial de manera inmediata (12). Al no tratarse a tiempo puede ocasionar la pérdida total de la extremidad o ser letal (9).

HISTORIA

El primero en describir el peligro de aumentar la presión intracompartimental fue Hipócrates (8). El término compartimental es de origen anglosajón, descrito desde hace más de 130 años, su definición se dio por un conjunto de científicos como Matsen, Gasset, Volkmann, quienes estudiaron el aumento de presión intracompartimental (1,6). En 1881, Richard Von Volkmann sugirió que la parálisis muscular y la contractura ocurrieron como resultado de la interrupción del suministro de sangre, por lo que se le atribuye el descubrimiento del síndrome, pero fue Hamilton en 1850 el primero en descubrirla (9, 8, 2). Se dice que el descubrimiento de Volkmann fue producto de un síndrome compartimental de aparición inminente (8,2). Los científicos Mc-Queen y colaboradores realizaron un estudio en más de 164 pacientes con el fin de averiguar de dónde provenían las causas más frecuentes y llegaron a la conclusión que en un 69% de los casos provenían de fracturas principalmente en la diálisis del radio distal (2). Matsen y Krugmire descubrieron en 1978 una de las hipótesis más populares en la historia acerca el gradiente de presión arteria venosa, la cual hablaba del daño en la micro circulación en un síndrome compartimental principalmente en extremidades (8).

ANATOMÍA

Las localizaciones más frecuentes en el síndrome compartimental se caracterizan en un mayor porcentaje casi un 40% en los miembros inferiores seguidas por un 18% en miembros superiores predominantemente mano y en tejidos blandos un 23%, de las cuales se debe tener estricta vigilancia si son por mecanismos traumáticos como aplastamiento, luxación o fractura del compartimiento anterior del pie o por fractura del calcáneo (1,2,4).

En los últimos estudios se ha visto que las fracturas mediales de rodilla han aumentado su incidencia en al menos un 53% (3).

Una de las principales funciones de la fascia conlleva en la unión de los sucular, mantener su posición durante el movimiento y mejorar la energía mecánica del movimiento, además de la coordinación y propiocepción en las cuales porta interacción (3). Dentro de las funciones biomecánicas de la fascia están: 1. Proporcionar sitios de unión para los músculos. 2. Mantener la posición de los músculos durante el movimiento y 3. Mejorar la ventaja mecánica del músculo durante el movimiento. La fascia profunda por lo general se encuentra inervada, jugando un papel importante en la coordinación y la propiocepción (3). Entre adultos

y adolescentes es más común el desarrollo en este segundo, al caracterizarse por tener una fascia mucho más fuerte por lo cual se puede dar con mayor frecuencia (3,14,15).

DIVISIÓN DE COMPARTIMENTOS POR EXTREMIDADES

Extremidad superior

Brazo y Antebrazo: Dos compartimientos anterior y posterior, cada uno de los compartimientos de cada parte del miembro tiene su propio grupo muscular, inervación y vasculatura. La mano por sí misma presenta 10 compartimientos: Interóseo dorsal: 4 compartimientos. Interóseo palmar: 3 compartimientos (3,14,15).

Extremidad Inferior

En el muslo hay tres compartimientos: anterior, medial y posterior. En la pierna hay 4 compartimientos: el anterior, posterior y el posterior superficial. En el pie actualmente se habla de 9 compartimientos: medial, lateral, cuatro interóseo y uno central.

Esto ayuda con el fin de evaluar en un paciente el compartimento afectado y orientarnos hasta qué músculos o nervios pueden estar sufriendo la consecuencia de un aumento desproporcionado en su presión interna (3,14,15).

ETIOLOGÍA

Su prevalencia es mayor en el sexo masculino. El síndrome compartimental puede darse de manera crónica y aguda, en atletas es aún más común hallar el síndrome compartimental crónico (2,8). El SCC es consecuencia de movimientos repetitivos como el ejercicio físico o mecanismos laborales (4). En su mayoría este se caracteriza por episodios de dolor constante asociados en su mayoría al ejercicio, esta característica es el gold standard para su diagnóstico (8). El SCA se ha visto documentado no solo en procesos de traumatismos, sino también en asociación a síndrome nefrótico, rabdomiolisis, factores iatrogénicos o sangrados importantes. Infección tales como las dadas por *Streptococcus* sp pueden dar lugar a tal edema causante de un SCA (6). En este hay un 20% de probabilidad de desarrollo en extremidades por la revascularización, los vendajes o férulas; además de las vendas comprensivas que son uno de los principales métodos que conllevan a un aumento de esta complicación (2).

FISIOPATOLOGÍA

La presión en reposo es de menos de 10mmHg en un compartimento, por lo cual un trauma o esfuerzo ya sea realizado por un acto quirúrgico o físico produce una revascularización, por lo que se da un aumento en la presión del compartimento muscular, esto no quiere decir que este aumento de presión sea irreversible siempre, pero cualquier paciente o persona expuesta a este tipo de proceso debe tener una estricta vigilancia por su alta probabilidad de presentarse (1). El síndrome compartimental puede ser causado por dos mecanismos: incremento en el volumen en un espacio cerrado y por disminución en el tamaño del espacio; por lo cual, a mayor presión hidrostática se da una extravasación de líquido, provocando una isquemia nerviosa y muscular, presentándose en el paciente en forma de edema y tensión. Al no realizar un diagnóstico temprano se forma una estasis venosa - linfática lo que aumenta aún más la presión y conlleva a necrosis de las estructuras (2). Una vez que la perfusión de tejidos pasa el umbral, dichos tejidos entran en hipoxia, aumentando el estrés oxidativo conllevando hipoglicemia por cierre de las bombas de Na y K ATPasa, las cuales tienen como función el equilibrio osmótico celular (3). Si se produce una isquemia del músculo se libera mioglobina y como consecuencia entran en fase de fallo renal, hockey, hipotermia, arritmias cardíacas o fallo multi orgánico (3,4). Un incremento en la presión intracompartimental reduce el flujo capilar, produciendo compresión arteriolar lo que da como resultado contracción muscular e isquemia de los nervios. Dando lugar a complicaciones como infartos, necrosis si no se actúa de manera precoz y eficaz (2,8). La causa más común del SC es el daño muscular que conlleva a edema, el cual es usualmente

proporcional al daño. La medición de la presión compartimental estará indicada siempre que existan dudas diagnósticas en pacientes con riesgo (2).

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS

El dolor en el síndrome compartimental presentado por el paciente es desproporcionado a pesar de estar en reposo, aumento con los movimientos y puede asociar parestesias. Las principales manifestaciones clínicas se dan entre 4-6 horas post lesión y se caracteriza por las 6P: Parestesia, Pain (Dolor), Presión, Palidez, Parálisis, Ausencia de Pulsos (2,4,6,9). Al examen físico los hallazgos más importantes son compartimentos tensos, edematosos y con dolor producido al movimiento pasivo (12,13). Debido a que los factores de riesgo para el síndrome compartimental son amplios, se debe mantener un alto índice de sospecha para diagnosticar el síndrome compartimental inmediatamente antes de que ocurra una necrosis irreversible (3).

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. Uno de los principales problemas a la hora del abordaje es la calidad del examen físico por lo que hay pacientes clasificados como evaluables y los que no debido a que no están en un estado mental adecuado ya sea por el dolor generado por sus lesiones, el trauma o la misma ansiedad que el estar en ese estado les genera (3,6,12,13). En el caso de los niños muy pequeños, para articular los síntomas pueden mostrar severa ansiedad o lloriqueo constante, el cual sigue incrementando a pesar de analgésicos para aliviar el dolor (6).

COMPLICACIONES

El síndrome compartimental agudo irreversible da lugar a una necrosis muscular que se va extendiendo en todo el organismo, si no se da el tratamiento de manera precoz (1,6). 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 (1). Una de sus principales complicaciones y la más común es la amputación por lo que una temprana detección conlleva a una mejor evolución de dicha patología, sin embargo es uno de los diagnósticos que menos se presumen (1). Una presión compartimental entre 30-45 mmHg durante más de 8hrs da lugar a lesiones titulares irreversibles. Otra complicación muy frecuente pero del sitio quirúrgico son infecciones o dehiscencia de suturas (3). Una de las principales complicaciones es la rabdomiólisis, provocando la liberación de material intracelular tóxico a la circulación, la cual es de causa hereditaria o adquirida, dentro de las traumáticas incluye al síndrome de crush, accidentes, ejercicio y no traumáticas tales como alcohol, farmacológicas o convulsiones. El Síndrome de Crush es otra complicación causada por compresión prolongada, donde se presenta choque hipovolémico, hiperkalemia, fallo renal agudo y necrosis muscular (2,7). Al darse la rabdomiólisis se produce un aumento en el calcio ionizado en el citoplasma dando a una activación de la fosfolipasa α_2 , prolongando la contracción muscular, disfunción mitocondrial dando así un daño en las células musculares y liberación de sustancias tales como potasio, creatinina fosfoquinasa, ácidos grasos, enzimas, electrolitos; los cuales dan toda la sintomatología de este padecimiento (7). Su tratamiento va de la mano al trastorno que produzca y los síntomas que se manifiesten, siendo como tal de soporte y conservadores: reposición electrolítica, prevención de daño renal, compensando su acidosis, erradicando su causa principal (7). Otras complicaciones importantes son los trastornos electrolíticos, como la hiperpotasemia, que pueden causar arritmias cardíacas, acidosis metabólica, hiperfosfatemia, hipocalcemia temprana e hipercalcemia tardía, también se puede presentar la coagulopatía intravascular diseminada (7,4,5).

DIAGNÓSTICO

La principal fuente diagnóstica se basa en la historia clínica, examen físico y medición de presión compartimental (1,10). El diagnóstico clínico debe realizarse idealmente en las primeras 6 horas de aumento en la presión y presentación de síntomas con el fin de realizar el procedimiento quirúrgico fasciotomía para

liberar la presión compartimental y evitar mayores complicaciones (1). Síntomas o signos como parálisis o síntomas sensoriales son indicación de que ya la isquemia está presente en el tejido por lo que hay menor tiempo para actuar. Las indicaciones para realizar una medición dentro del compartimento son: hipotensión prolongada en una extremidad con edema, uno o más síntomas sugestivos de síndrome compartimental asociado a lesión neurológica o anestesia regional, examen físico dudoso con edema de la extremidad, aumento espontáneo e insoportable de dolor en la extremidad con daño o edema extremidades en un paciente con tratamiento anestésico sin otro síntoma asociado (3). Hay distintas maneras de medir la presión intracompartimental; normalmente se realiza mediante la técnica de infusión que permite controlarla hasta por tres días continuos, se realiza mediante un catéter donde se inyecta solución salina en el compartimento muscular con un catéter de 0.7mm aproximadamente cada día, dentro de muchas otras formas de realizarlo. Sin embargo este paso no es necesario si hay alta probabilidad clínica diagnóstica (10).

La sensibilidad de los hallazgos clínicos para el diagnóstico y el valor predictivo positivo también es bajo (11-15%), sin embargo el valor predictivo negativo es alto (97-98%) por lo tanto los hallazgos clínicos son más útiles en su ausencia para excluir el diagnóstico y la medición intracompartimental viene siendo no necesaria para el diagnóstico (1,4). Los laboratorios tienen poca capacidad diagnóstica pero un aumento desproporcionado de la creatinina podría sugerirlo dentro de los diagnósticos diferenciales (9).

TRATAMIENTO

El principal tratamiento quirúrgico se basa en la fasciotomía, descartándose cualquier otro tipo de medida para descompresión compartimental (1). Las indicaciones para realizarlas son un cuadro clínico sugestivo o presión intracompartimental mayor o igual a 30mmHg en un paciente normotenso (2). Uno de los principales tratamientos en el cuadro agudo inicialmente mientras se prepara la cirugía es la elevación de la extremidad y en caso de ser consecuencia de vendaje compresivo o férula retirarlo de manera inmediata. Al retirarlos, si persiste la clínica y dolor, no hay otro tratamiento que el quirúrgico (4). Un adecuado cierre de herida quirúrgica no es de los principales tratamientos del síndrome compartimental, después de la cirugía deben dejarse abiertos tanto la fascia como la piel con el fin de permitir la descompresión y liberación del cuadro inflamatorio. El uso de dispositivos que ejerzan presión negativa como VAC ayudan a aumentar el proceso de cicatrización, en su mayoría requieren varias intervenciones quirúrgicas hasta que la piel no tenga sintomatología de síndrome compartimental y el paciente pueda ser egresado con la herida cerrada o al menos parcialmente cerrada con suturas alternadas (9).

PREVENCIÓN

Estar alerta a los síntomas o signos del paciente post cirugía ortopédica o trauma importante. Remover yesos o vendajes compresivos en los tiempos establecidos o ante sospecha clínica disminuye el riesgo de un aumento en la presión compartimental.

Elevación de la extremidad afectada, mantener al paciente normotenso y con flujo de oxígeno alto para saturaciones adecuadas previniendo hipoxia son otras medidas preventivas eficaces (3).

CONCLUSIONES

El síndrome compartimental agudo es un conjunto de signos y síntomas que se producen como consecuencia del aumento de presión en el compartimento osteofascial de una extremidad. Este aumento de presión compromete la perfusión capilar de los tejidos, pudiendo causar anoxia celular e isquemia muscular. Las tasas de morbilidad y mortalidad del síndrome compartimental son muy altas, debe reconocer rápidamente a los pacientes en riesgo lo antes posible para evitar las complicaciones, recordar que el diagnóstico es principalmente clínico, sin embargo si se cuenta con la herramienta del monitoreo de la presión compartimental se puede utilizar para un diagnóstico certero y temprano (4).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Masquelet A. Tratamiento quirúrgico de los síndromes compartimentales. EMC - Técnicas Quirúrgicas - Ortopedia y Traumatología. 2015;7(4):1-18.
2. Falcón González, J.C.; Navarro García, R.; Ruiz Caballero, J.A.; Jiménez Díaz, J.F.; Brito Ojeda, E. Fisiopatología, Etiología y Tratamiento del Síndrome Compartimental. 2009
3. Arroyo López A, Solano Muñoz H, Rojas Murillo V. Síndrome compartimental, generalidades, consenso diagnóstico y técnica quirúrgica. Revista Clínica Escuela de Medicina UCR-HSJD. 2018;8(2).
4. Olson SA, Glasgow RR. Síndromes compartimentales agudos en los traumatismos del miembro inferior. J Am Acad Orthop Surg (Ed Esp). 2006;5:1-9.
5. Malawer MM, McHale KA. Limb-sparing surgery for high-grade malignant tumors of the proximal tibia, surgical technique and a method of extensor mechanism reconstruction. Clin Orthop Relat Res .1982; pp 239, 231-248.
6. Arvind G von Keudell Michael J Weaver Paul T Appleton Donald S Bae George S M Dyer Marilyn Heng et al. Diagnosis and Treatment of acute extremity compartment síndrome. P1299-1310, 26 September 2015. doi.org/10.1016/S0140- 6736(15)00277-9.
7. Yiannis S. Chatzizisis, Gesthimani Misirli, Apostolos I. Hatzitolios, George D. Giannoglou ,The syndrome of rhabdomyolysis: Complications and treatme, European Journal of Internal Medicine 19 (2008) 568-574.
8. Aly Saber. Compartment syndromes ,Department of General Surgery, Port- Fouad General Hospital, Port-Fouad, Port-Said, Egypt ,Journal of Acute Disease (2014)169-177.
9. Schellenberg M, Chong V, Cone J, Keeley J, Inaba K. Extremity compartment syndrome. Current Problems in Surgery. 2018;55(7):256-273.
10. Matsen FA, Winkquist RA, Krugmire RB. Diagnosis and management of compartment syndromes. J Bone Joint Surg Am 1980;62: 286-91.
11. Ngheim DD, Boland JP. Four-compartment fasciotomy of the lower extremity without fibulectomy: a new approach. Am Surg 1980;46:414-7.
12. Cornenwett J, Johnston W. Rutherford´s Vascular Surgery, Eighth Edition. ELSEVIER. 2014. Pp 2544-2554.
13. Gamer M, Taylor S, Gausden E, Lyden J. Compartment Syndrome: Diagnosis, Management and Unique Concerns in the Twenty-First Centur. HSSJ (2014) 10: 143-152.
14. Orozco Chinome J, Picón Jaimes Y, Villabona Rosales S, Alviar Rueda J. Síndrome compartimental agudo en quemadura eléctrica. ARS MEDICA Revista de Ciencias Médicas. 2018;43(1):35-38.
15. Keith L. Moore, Arthur F. Dalley, Anne M. R. Agus. Anatomía con orientación clínica. Wolters Kluwer. Edición 7º, 2013. Pág. 532,541,697