

Síndrome compartimental agudo en antebrazo: una infrecuente complicación del cateterismo transradial

García Cañas R.^{1a}, Vita Bertó BJ.², Areta Jiménez FJ.², Aedo Martín D.³, Martínez Roldán M.^{4a}, Baños Turza R.³

Sanid. mil. 2016; 72 (1): 33-37; ISSN: 1887-8571

RESUMEN

El Síndrome Compartimental Agudo es una situación de urgencia quirúrgica, que requiere un diagnóstico y tratamiento tempranos con la finalidad de evitar una pérdida de función del miembro o incluso de la viabilidad del mismo. Se presenta el caso de un Síndrome Compartimental Agudo en antebrazo derecho tras cateterismo transradial para angioplastia coronaria. La incidencia de esta complicación en los procedimientos transradiales es del 0,004% según algunas series. El síndrome compartimental constituye una complicación posible de los cateterismos transradiales, no presenta una distribución por sexo ni por edades, y su diagnóstico se realiza fundamentalmente por los hallazgos clínicos. Su tratamiento es quirúrgico urgente, mediante la realización de fasciotomías de los compartimentos afectados. Los procedimientos vasculares transradiales presentan una baja tasa de complicaciones vasculares. La posibilidad de aparición de complicaciones graves, tales como el síndrome compartimental, hace necesario conocer este cuadro y su manejo.

PALABRAS CLAVE: Síndrome compartimental. Cateterismo transradial. Angioplastia coronaria. Antebrazo. Complicaciones. Fasciotomía.

Acute compartment syndrome in the forearm: a rare complication of transradial catheterization

SUMMARY: Acute Compartment Syndrome is a surgical emergency situation that requires early diagnosis and treatment in order to avoid a loss of limb function or even the viability. The case of an acute compartment syndrome in right forearm occurs after transradial catheterization for coronary angioplasty. The incidence of this complication in transradial procedures is 0.004% according to some series. Compartment syndrome is a possible complication of transradial catheterization, no distribution by sex and age, and diagnosis is made primarily by clinical findings. Surgical treatment is urgent, by performing fasciotomies affected compartments. Transradial vascular procedures have a low rate of vascular complications. The possibility of occurrence of serious complications such as compartment syndrome, is necessary to know that painting and its management.

INTRODUCCIÓN

El uso de los procedimientos transradiales es cada día más popular debido a un mayor reporte de datos en relación a su seguridad y eficacia. El cateterismo transradial, está asociado a una baja tasa de complicaciones vasculares y mejores resultados, en comparación con los procedimientos transfemorales y transhumerales. La oclusión de la arteria radial y el espasmo arterial son las complicaciones más frecuentes descritas. Otras complicaciones, como las perforaciones, hematomas y pseudoaneurismas, son mucho menos frecuentes¹.

Aunque la utilización de la vía radial para la angioplastia coronaria está asociada a una baja tasa de sangrado en relación

a lugar de punción, el riesgo de sangrado no desaparece completamente. En el peor de los casos, el sangrado puede provocar un síndrome compartimental en el antebrazo, con devastadoras consecuencias clínicas para el paciente.

Sin embargo, la verdadera incidencia de esta complicación es aún desconocida. En la revisión bibliográfica realizada para el desarrollo de nuestro trabajo, apenas hemos encontrado casos de Síndrome Compartimental Agudo (SCA) tras cateterismo transradial, y se estima una incidencia muy baja del 0,004%². El objeto de este artículo es presentar un caso clínico de Síndrome Compartimental Agudo del antebrazo tras la realización de un cateterismo transradial para angioplastia coronaria. Se exponen los escasos casos similares publicados en la literatura, su mecanismo de producción y se hace un recuerdo del manejo diagnóstico y terapéutico del Síndrome Compartimental Agudo.

DESCRIPCIÓN DEL CASO CLÍNICO

El caso que describe nuestro trabajo es el de una mujer de 76 años con antecedentes de hipertensión arterial, y carcinoma de recto tratado 15 años atrás con radioterapia, cirugía y quimioterapia, en remisión completa en aquel momento. Recibía tratamiento ambulatorio con analgésicos opioides, bajo seguimiento de Unidad de Dolor, por artrosis generalizada.

¹ Tte. Médico.

² Tcol. Médico

³ MIR

⁴ Cte. Médico

^a Escuela Militar de Sanidad

Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Madrid. España.

Dirección para correspondencia: Rafael García Cañas. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla. Glorieta del Ejército 1. 28047 Madrid. España. rgarc18@oc.mde.es

Recibido: 28-10-14

Aceptado: 14-10-15



Figura 1. Incisión cutánea sobre línea media de cara volar de antebrazo.

El pasado mes de Septiembre de 2013, dicha paciente acudió al Servicio de Urgencias presentando un cuadro de dolor torácico agudo que fue diagnosticado de SCASEST-Killip III, valorada por el Servicio de Cardiología, se inicia dosis de carga de Prasugrel y Acetilsalicílico ácido, y se decide Intervención Coronaria Percutánea primaria por vía radial derecha, con colocación de dos stents. A las 2 horas de su estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos, la paciente, en condiciones generales estable, comienza con un cuadro de dolor y formación de hematoma en cara volar de antebrazo derecho en relación a zona de punción de cateterismo.

La paciente es valorada por el Servicio de Traumatología, siendo los hallazgos físicos encontrados en la exploración realizada, los siguientes:

- Dolor, exacerbado con la extensión pasiva de dedos (extensión de musculatura flexora de antebrazo).
- Palidez.
- Imposibilidad para detectar pulso radial o cubital.
- Disminución de la temperatura respecto a miembro contralateral.
- Anestesia y parálisis total del miembro afectado.

Ante los hallazgos clínicos, se decide realizar un diagnóstico de confirmación mediante medición de la presión intracompartimental con "Intra-Compartmental pressure monitor system" de



Figura 2. Fascia antebraquial. Se puede apreciar la tensión del compartimento así como el brillo característico y la intensa infiltración de los tejidos blandos por hematoma.

Stryker®, obteniéndose un registro de 42mm Hg. Se determina el diagnóstico de síndrome compartimental agudo en antebrazo derecho y se propone tratamiento quirúrgico urgente.

El procedimiento quirúrgico se realizó bajo anestesia general balanceada y control de la vía aérea con mascarilla laríngea. Profilaxis antibiótica con 2 gramos de Cefazolina intravenosa. Se procedió a realizar una incisión cutánea sobre línea media de cara volar de antebrazo, desde la flexura de codo hasta la línea de Kaplan (Figura 1). El tejido celular subcutáneo se encontraba intensamente infiltrado por hematoma. Se realizó una sección longitudinal de la fascia antebraquial exponiendo la musculatura epitroclear del antebrazo, además se realizó una descompresión del nervio mediano mediante sección del ligamento anular del carpo (Figuras 2 y 3). No se observaron lesiones vasculares con signos de sangrado activo arterial. Para el cierre quirúrgico se procedió a cubrir la herida con compresas estériles impregnadas en Nitrofuril, y se realizó un cierre de circunstancias mediante malla con elásticos vasculares (*vessel loops*) de contención, y vendaje no compresivo (Figura 4).

Desde el mismo instante en que se realizó la fasciotomía, se pudo apreciar recuperación de la coloración y temperatura del miembro afecto, así como del pulso arterial. A las 3 horas posteriores a la cirugía, la paciente fue reevaluada objetivándose relleno capilar inferior a 2 segundos, movilidad y sensibilidad distal,



Figura 3. Fasciotomía anterior de antebrazo. Se pueden apreciar los vientres musculares del flexor carpi radialis (*m. palmar mayor*) y del palmaris longus (*m. palmar menor o palmar largo*).



Figura 4. Herida de fasciotomía en antebrazo derecho. Se observan elásticos vasculares en disposición entrecruzada y fijados por grapas metálicas ("shoelace technique").

y no refiriendo clínica de dolor. Nueve horas después, la paciente presentó ausencia de dolor en antebrazo derecho, con buen estado vasculonervioso distal.

DISCUSIÓN

La entidad clínica conocida como "síndrome compartimental" se ha documentado en la bibliografía médica desde hace más de un siglo. En 1881, Richard von Volkmann publicó: "Parálisis y contracturas musculares isquémicas", donde relacionaba la contractura con la situación de isquemia muscular generada por traumatismos, fracturas, vendajes y la inflamación posterior³.

Podemos definir el síndrome compartimental como el aumento de presión en un espacio osteofascial cerrado que reduce la perfusión capilar por debajo del nivel necesario para la viabilidad tisular. No debemos confundir el Síndrome Compartimental con la Contractura Isquémica de Volkmann, la segunda es una secuela de la primera.

El Síndrome Compartimental Agudo es una situación patológica, de inicio brusco, en la cual el aumento de la presión tisular en un compartimento produce un compromiso de la microcirculación y posteriormente de la función de las estructuras contenidas en el mismo, si en 4-6 horas no se realiza fasciotomía

el proceso se vuelve irreversible. El crónico es una intolerancia al esfuerzo que difiere del agudo en la etiología, sintomatología, criterios diagnósticos, evolución y pronóstico. Se relaciona con el esfuerzo, por lo que se denomina Síndrome Compartimental Crónico de Esfuerzo. Se caracteriza por aparecer gradualmente con el ejercicio muscular intenso y repetitivo. Es reversible y puede producir incapacidad para mantener el ritmo de esfuerzo, sin provocar secuelas⁴.

El Síndrome Compartimental Agudo es una patología que aparece a cualquier edad, no presenta diferencia de sexos y puede afectar tanto en miembros superiores como inferiores. Es más frecuente en miembros superiores, y se presenta principalmente en los compartimentos volares y dorsales del antebrazo, y en los intrínsecos de la mano. El síntoma príncipes es el dolor, un dolor excesivo debe alertarnos siempre y hacernos sospechar un síndrome compartimental. Además, el dolor causado por el estiramiento pasivo de los músculos es un hallazgo clínico más sensible en un síndrome compartimental en desarrollo. Clásicamente, la literatura anglosajona ha descrito las "five P's": *pain*, *pallor*, *pulseless*, *paresthesias* y *paralysis* (dolor, palidez, ausencia de pulsos, parestesias y parálisis).

El diagnóstico se basa fundamentalmente en la clínica y en la exploración física; además puede realizarse la medición de la presión intracompartimental como diagnóstico de confirmación.

La medición normal de un compartimiento en reposo oscila entre 0 y 8 mm Hg; por lo tanto, cuando la presión intracompartimental se eleva por encima de 35 mmHg se considera como un Síndrome Compartimental Agudo. Whitesides y cols. concluyeron que se necesita una fasciotomía cuando la presión intracompartimental se aproxima a 20mm Hg por debajo de la tensión arterial diastólica⁵.

El Síndrome Compartimental Agudo debe ser considerado como una verdadera urgencia con la finalidad de evitar un desenlace fatal para la extremidad afectada. Por lo tanto, está indicada la realización de una descompresión inmediata del compartimiento afectado mediante fasciotomías extendidas, y éstas deben preceder a cualquier otro acto quirúrgico.

La incidencia de Síndrome Compartimental Agudo tras procedimientos transradiales es muy baja, ocurriendo en menos de un 0,5% de los casos. Las causas más frecuentes de síndrome compartimental están relacionadas con la formación de un hematoma debido a la perforación de la arteria radial o alguna de sus ramas^{2,6}. El uso excesivo de la anticoagulación también ha sido relacionado con casos de síndrome compartimental^{2,7}. Araki et al. comunicaron un caso de síndrome compartimental tras un procedimiento transradial que no fue producido por sangrado ni hematoma, describieron un edema en antebrazo producido por isquemia muscular secundaria a un espasmo arterial⁸. Tizón-Marcos et al. revisaron la base de datos Pubmed desde 1992-2007, encontrando únicamente 5 casos de síndrome compartimental tras procedimiento transradial; además realizaron un estudio retrospectivo de 51.296 procedimientos transradiales realizados en el Hôpital Laval (Québec, Canada) entre 1994 y 2007, donde sólo encontraron 2 casos de Síndrome Compartimental Agudo en antebrazo, estimando una incidencia del 0,004%². Omori et al. han publicado 4 casos de síndrome compartimental secundarios a cateterismo, todos ellos se debieron a sangrado arterial y se localizaron en brazo⁹. Qvist et al. comunicaron 1 caso de síndrome compartimental silente tras cateterización de arteria radial para monitorización continua intraoperatoria¹⁰.

El caso clínico presentado es una clara muestra de una de las complicaciones más graves de los procedimientos vasculares percutáneos. La paciente presentó un cuadro clínico evidente y establecido, además de las “five P’s” referidas en los textos clásicos, nuestro caso presentó *poikilothermia* (en el contexto de un síndrome compartimental, se refiere a la diferencia de temperatura entre el miembro afecto y su homólogo contralateral) por lo que en los que los textos más recientes, ya se viene hablando de las “six P’s”. Así mismo corroboramos el diagnóstico con una medición de la presión intracompartimental, obteniendo un registro superior a 35mm Hg. Se han descrito casos de síndrome compartimental en antebrazo tras cateterismo transradial secundarios a sangrado arterial, hematoma a presión y edema post-espasmo arterial, nuestro caso fue debido a la formación de un hematoma a tensión en el compartimiento anterior del antebrazo^{2,7-10}.

Durante la intervención quirúrgica se descartó el uso de la anestesia locorregional, ya que interferiría en la valoración postquirúrgica del estado neurológico del miembro tratado.

La técnica de cierre utilizada en nuestro caso, está ampliamente indicada en la mayor parte de las fasciotomías, aunque deben realizarse modificaciones si se trata de fasciotomías en los muslos¹¹. Se sugiere no utilizar esta técnica en situaciones de

alto riesgo de progresión de infección (fracturas abiertas, fascitis necrotizante,...)¹². Comparada con otras técnicas alternativas, tales como. el cierre primario, el injerto de piel de espesor parcial, el cierre por segunda intención o la utilización de terapia V.A.C.[®] (“*Vacuum Assisted Closure*” (cicatrización asistida por vacío))¹³⁻¹⁵, esta modalidad de cierre es de fácil realización, rápido aprendizaje y corto tiempo de ejecución. Su realización ofrece ventajas de una más rápida recuperación, disminución de la morbilidad asociada a la herida, menor necesidad de reintervenciones, menor estancia hospitalaria y, finalmente, mejores resultados estéticos¹². En conclusión, esta técnica de cierre diferido conocida como “*shoelace technique*” (técnica del cordón de zapato) es de fácil ejecución y debería ser considerada como alternativa de primera elección para el manejo de fasciotomías¹⁶.

En el contexto de la Sanidad Militar, el Síndrome Compartimental Agudo constituye una de las complicaciones más frecuentes que presentan los pacientes con fracturas de huesos largos; por lo tanto, se hace aún más necesario por parte de los cirujanos militares conocer este cuadro clínico, ya que en la gran parte de las ocasiones no se dispondrá de dispositivos para el diagnóstico; así como su manejo quirúrgico tanto en la forma de fasciotomías profilácticas como terapéuticas¹⁷⁻¹⁹.

CONCLUSIONES

El Síndrome Compartimental Agudo constituye una urgencia quirúrgica, ya que de no ser tratada oportunamente, pone en peligro la funcionalidad, por las secuelas neurológicas, o incluso la viabilidad del miembro afectado, pudiendo ser necesaria su amputación.

Los procedimientos transradiales son una técnica muy utilizada en la actualidad y tienen una baja tasa de complicaciones. No obstante, esta técnica no está exenta de riesgos, que aunque infrecuentes son potencialmente graves y deben tenerse en cuenta.

El manejo de las complicaciones regionales asociadas al cateterismo por vía radial, debe ser conocido por el personal sanitario que emplee técnicas transradiales.

Es necesario conocer la sintomatología de alerta de un síndrome compartimental, y aplicar los mecanismos iniciales de prevención, tales como, retirada de yesos y vendajes compresivos, y elevación del miembro afectado. Si con estas primeras medidas, el cuadro no evoluciona satisfactoriamente, procederemos a la realización de una fasciotomía como parte de un procedimiento quirúrgico urgente y resolutivo.

Los autores de este trabajo creemos en la importancia de que el personal sanitario de las Fuerzas Armadas conozca el diagnóstico y tratamiento del Síndrome Compartimental Agudo, por tratarse de una patología frecuente en el medio militar.

BIBLIOGRAFÍA

1. Shroff A, Siddiqui S, Burg A, Singla I. Identification and management of complications of transradial procedures. *Curr Cardiol Rep*. 2013 Apr;15(4):350.
2. Tizón-Marcos H, Barbeau GR. Incidence of compartment syndrome of the arm in a large series of transradial approach for coronary procedures. *J Interv Cardiol*. 2008 Oct;21(5):380-4.
3. Volkman R. Die ischaemische muskellahmungen und kontrakturen. *Zentralbl Chir*. 1881;8:801.

- Waterman, Brian R., et al. Risk factors for chronic exertional compartment syndrome in a physically active military population. *Am J Sports Med.* 2013 Nov;41(11):2545-9.
- Whitesides TE Jr, Heckman MM. Acute compartment síndrome: update on diagnosis and treatment. *J Am Acad Orthop Surg.* 1996;4:209-218
- Lotan, Hasin, Salmorigo, et al. The radial artery: an applicable approach to complex coronary angioplasty. *J Invasive Cardiol.* 1997;9:518-22.
- Lin Y-J, Chu C-C, Tsai C-W. Acute compartment syndrome after transradial coronary angioplasty. *Int J Cardiol.* 2004;97:311.
- Araki T, Itaya H, Yamamoto M. Acute compartment syndrome of the forearm that occurred after transradial intervention and was not caused by bleeding or hematoma formation.
- Omori S, Miyake J, Hamada K, Naka N, Araki N, Yoshikawa H. Compartment syndrome of the arm caused by transcatheter angiography or angioplasty. *Orthopedics.* 2013 Jan;36(1):121-5.
- Qvist J, Peterfreund RA, Perlmutter GS. Transient compartment syndrome of the forearm after attempted radial artery cannulation. *Anesth Analg.* 1996 Jul;83(1):183-5.
- Galois L, Pauchot J, Pfeffer F, Kermarrec I, Traversari R, Mainard D, et al. Modified shoelace technique for delayed primary closure of the thigh after acute compartment syndrome. *Acta Orthop Belg* 2002; 68:63-67.
- Zorrilla P, Marín A, Gómez LA, Salido JA. Shoelace technique for gradual closure of fasciotomy wounds. *J Trauma* 2005; 59: 1515-1517.
- Harrah J, Gates R, Carl J, Harrah JD. A simpler, less expensive technique for delayed primary closure of fasciotomies. *Am J Surg* 2000; 180: 55-57.
- Sawant MR, Hallett JP. The paper-clip modification to the vessel loop "shoelace" technique for delayed primary closure of fasciotomies. *Injury* 2001; 32: 619-620.
- Vo, A. Closing the fasciotomy wound following compartment syndrome. *Journal Médical de l'université d'ottawa,* 2013;3(1):38-40.
- Leopoldo Maríné M. Técnica de cierre diferido de incisiones de fasciotomías con elásticos. *Rev. Chilena de Cirugía.* Vol 2009 Abril 61(2):203-205.
- Navarro Suay R. Bajas por arma de fuego. Experiencia del hospital militar español desplegado en Herat (Afganistán) 2005-2008. Tesis doctoral. UAM (2009).
- Masini BD, Racusin AW, Wenke JC, Gerlinger TL, Hsu JR. Acute compartment syndrome of the thigh in combat casualties. *J Surg Orthop Adv.* 2013 Spring;22(1):42-9.
- Kirk KL, Hayda R. Compartment syndrome and lower-limb fasciotomies in the combat environment. *Foot Ankle Clin.* 2010 Mar;15(1):41-61