

## Síndrome compartimental agudo de extremidades inferiores en cirugía de columna lumbar en posición genupectoral. Caso clínico

Dra. M<sup>a</sup> Esperanza Moriano-Béjar,\* Dr. Ignacio Zearreta-Letamendia,\* Dra. Edurne Lopetegui-Auzmendi,\* Dr. Iñaki Roa-Martínez,\* Dra. M<sup>a</sup> Jesús Madina-Albisua,\*\* Dr. Ángel Berain-Arzalus\*

\* Médico adjunto.  
\*\* Jefe de Servicio.

Servicio de Anestesia y Reanimación  
Hospital de Zumárraga, Guipúzcoa. País Vasco.  
España.

### *Solicitud de sobretiros:*

M<sup>a</sup> Esperanza Moriano Béjar  
Servicio de Anestesia y Reanimación  
Hospital de Zumárraga  
Guipúzcoa Núm. 20700, España  
Teléfono: 34 677 302 093  
Correo electrónico:  
mariaesperanza.morianobejar@osakidetza.net

Recibido para publicación: 17-04-08  
Aceptado para publicación: 18-07-08

### RESUMEN

En los últimos años ha aumentado el número de complicaciones en el peroperatorio debidas a las posiciones de los pacientes. Las intervenciones quirúrgicas son más largas y las posiciones menos fisiológicas. Los síndromes compartimentales por esta causa son poco frecuentes y por la posición genupectoral son excepcionales. Sin embargo, conviene tener presente que pueden ocurrir para hacer el diagnóstico precoz e iniciar el tratamiento lo antes posible dado la gravedad del síndrome y así evitar el daño tisular irreversible y las secuelas que se derivan de ello. Comunicamos un caso de síndrome compartimental bilateral de extremidades inferiores en una paciente que fue sometida a una artrodesis de columna lumbar por estenosis de canal. La intervención se realizó en posición genupectoral durante siete horas con vendajes elásticos en las piernas. La paciente desarrolló una rabdomiólisis secundaria al síndrome compartimental y como secuela parálisis del nervio ciático poplíteo externo.

**Palabras clave:** Rabdomiólisis, síndrome compartimental, posición genupectoral, fasciotomía, vendajes compresivos.

### SUMMARY

*In the last years the number of perioperative complications due to patients' positions has increased. Surgical procedures are longer and of positions less physiological. Compartmental syndromes due to this reason are not common, and due to genupectoral position (knee-chest position) are unusual. However, this possibility must be considered in order to be able to do an early diagnosis and the treatment as soon as possible because of the seriousness of this syndrome and avoid irreversible tissue damage and the after-effects originated. A case of bilateral compartment syndrome of lower limbs in a female patient who was submitted to an artrodesis of lumbar spine by channel stenosis. The operation was performed in genupectoral position during seven hours with elastic bandaging in the legs. The patient developed secondary rhabdomyolysis to the compartmental syndrome and a paralysis of external popliteal sciatic nerve as a sequel.*

**Key words:** Rhabdomyolysis, compartment syndrome, knee-chest position, fasciotomy, elastic bandages.

## CASO CLÍNICO

Presentamos a una paciente de 56 años de edad, 100 kg de peso y 1.72 m con antecedentes de hipertensión arterial, DMNID e hipercolesterolemia. No hábitos tóxicos. Estaba en tratamiento con ramiprilmil, metformina, simvastatina, ketazolam y tranxilium. Los análisis de laboratorio (hemograma, electrolitos, función renal, glucosa, pruebas de coagulación) y la exploración en el preoperatorio eran normales con excepción del ECG que mostraba un HBRIHH sin trastornos de la repolarización. Se programa para laminectomía y artrodesis por estenosis del canal lumbar de L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>.

Se monitoriza el ECG, PA, pulsioximetría, entropía y diuresis horaria.

La inducción se realiza con 2 mg de midazolam, 200  $\mu$ g de fentanyl, 200 mg de propofol y 10 mg de cisatracurio. Se intuba con un tubo endotraqueal anillado del n° 8.5. Se le vendan las piernas con vendas elásticas y se coloca en posición mahometana (genupectoral, knee-chest) modificada (en decúbito prono flexionando las caderas del tronco 90° y las rodillas de los muslos 90°) (Figura 1). Se utilizan los protectores habituales para evitar lesiones en las zonas de apoyo. El mantenimiento anestésico se realiza con propofol y remifentanyl en perfusión y bolos de fentanyl y cisatracurio.

El tiempo anestésico es de 7 horas y 30 min. Se perfunden 5 litros de cristaloides, 500 mL de coloides. La diuresis fue de 2,100 cc. El sangrado de 2 litros aproximadamente (36.35% del volumen sanguíneo total). La Hb pasó de 12.9 g/dL en el preoperatorio a 8.2 g/dL por lo que se le transfunden tres concentrados de hemáties. En las últimas horas de la intervención aumentan las necesidades de analgesia siendo necesario varios bolos de 1 a 2  $\mu$ g/kg de fentanyl hasta una dosis total de 2.2 mg (22  $\mu$ g/kg). En ningún momento hubo hipotensión arterial.

Al final de la intervención despierta la paciente y es trasladada a la Unidad de Reanimación donde ingresa consciente,

orientada, respirando adecuadamente, con buena coloración de piel y mucosas, con edemas en las zonas de apoyo quirúrgico y dolor intenso en ambas pantorrillas (Figuras 2 y 3). Se le quitan los vendajes de las piernas y se aprecia tumefacción y palidez de ambas pantorrillas. El dolor aumenta con los movimientos de flexión y con la presión. Hay una disminución de la sensibilidad distal, en la pierna izq. (0/5 en L5 y 0/5 en S1) y en la derecha (3/5 en L5 y 2/5 en S1). Los pulsos pedios están presentes. Se solicita una analítica y un eco Doppler para descartar TVP. La orina comienza a tener una coloración oscura por lo que se sospecha una rabdomiólisis.

En los resultados no hay criterios de TVP aunque las venas están colapsadas por el edema (vena poplítea y tibial posterior). La CPK en 7,790 U/L, K<sup>+</sup> 6.37 mEq/L, creatinina 1.25 mg/dL y la gasometría muestra una acidosis metabólica. Esto confirma el diagnóstico de rabdomiólisis. Se instaura tratamiento diuréticos osmóticos (manitol 20% 5g/hora), bicarbonato 35 mEq/hora, sueroterapia y sulfato de morfina.



**Figura 2.** Tumefacción y edema de miembro inferior izquierdo después de la cirugía.



**Figura 1.**



**Figura 3.** Tumefacción y edema de miembro inferior derecho después de la cirugía.

A las seis horas el edema es más marcado en la pierna izquierda y hay una disminución de la sensibilidad bilateral y parestesias, los pulsos distales están presentes. La CPK es de 57,640 U/L, la creatinina 1.58 mg/dL, el K<sup>+</sup> de 4.24 mEq/L, había disminuido la acidosis metabólica y el aclaramiento de creatinina era de 46 mL/hora. La presión en el compartimento anteroexterno y posterior de la pierna izquierda era mayor de 50 mmHg.

Se realiza fasciotomía bilateral. En el compartimento anteroexterno de la pierna izquierda el músculo tiene un color violáceo y disminución de la contractilidad. El resto del músculo se encuentra en buen estado.

Al día siguiente la CPK ha disminuido pero la función renal sigue deteriorándose hasta alcanzar cifras de creatinina de 3.65 mg/dL en el 6º día postoperatorio mientras que la CPK en ese día está en 18,000 U/L.

La fasciotomía evoluciona adecuadamente. El músculo con buen color salvo el compartimento anteroexterno de la pierna izquierda donde había parches de aspecto necrótico. Buena perfusión distal pero hay disminución de la movilidad. El día 11 del postoperatorio la CPK está en 304 U/L y la creatinina en 2.46 mg/dL.

El día 22 del postoperatorio ingresa en rehabilitación con pérdida de fuerza 0/5 en peroneos y extensor común de los dedos del pie izq., hipoestesia en territorio del ciático poplíteo externo, marcha muy dificultosa en equino o segador.

Al mes de la artrodesis de columna se cierra la fascia y se hace autoinjerto de cara anterior del muslo.

Al mes y 26 días es dada de alta para continuar la rehabilitación ambulatoria con el diagnóstico de parálisis del ciático poplíteo externo izq.

## DISCUSIÓN

El síndrome compartimental es una posible y grave complicación que puede ocurrir durante o después de una cirugía. Presiones compartimentales superiores a 45 mmHg durante más de 4 horas se asocian a daño muscular irreversible<sup>(1)</sup> y superiores a 30 mmHg predisponen a un síndrome compartimental<sup>(2)</sup>. Lo que importa no es el valor absoluto sino la relación entre presión intracompartimental y PAM, es decir, la presión de perfusión<sup>(3)</sup>. Se produce síndrome compartimental cuando la presión intersticial dentro de un espacio anatómico cerrado es mayor que la presión de perfusión<sup>(4)</sup>. Es necesaria una presión de perfusión de 30 mmHg. para mantener un metabolismo celular en el músculo normal y de 40 mmHg. en músculos traumatizados<sup>(5)</sup>. Esta disminución de la presión de perfusión ocluye la circulación regional y afecta inicialmente al drenaje venoso y posteriormente al arterial, produciendo lesiones isquémicas neuromusculares en unas horas<sup>(6)</sup>.

El síndrome compartimental se produce por muy diversas causas. Las más frecuentes son los traumatismos y la

repercusión vascular tras un período prolongado de isquemia y menos frecuentemente en las cirugías en posición de litotomía<sup>(7-9)</sup>. Clínicamente se caracteriza por dolor, eritema, edema e hipoestesia de los nervios del área afectada. Si se hace un diagnóstico precoz y se realiza una fasciotomía temprana se puede prevenir el daño permanente. Si el tratamiento se retrasa se producirá una severa rhabdomiólisis, déficit neurológicos permanentes e incluso la muerte.

El diagnóstico se hace clínicamente aunque también podemos medir la presión intracompartimental con una aguja y un manómetro, con un catéter arterial y un transductor de presión cuando no disponemos de un aparato específico para medir dicha presión<sup>(5,10)</sup>. Las piernas no deben estar elevadas porque disminuye la presión de perfusión.

Una vez diagnosticado, cuando la diferencia entre la presión intracompartimental y la presión arterial media es menos de 30 mmHg<sup>(11)</sup>, el tratamiento es la fasciotomía lo más rápidamente posible. Si ya se ha establecido una rhabdomiólisis por destrucción y necrosis del músculo, se hará el tratamiento para proteger la función renal. El atrapamiento de líquidos en el intersticio de los músculos lesionados y la obstrucción producida por la mioglobina produce hipoperfusión renal. Para prevenir la IRA haremos una reposición agresiva con cristaloideos, 1.5 L/h, vigilando que el gasto cardíaco se mantenga por encima de 300 mL/h, alcalinización de la orina con bicarbonato sódico 40 mEq/h para favorecer el arrastre de los cilindros de los túbulos renales. Cuando se reponga la volemia se inicia tratamiento con diuréticos manitol 5-10 g/h<sup>(6)</sup>. El uso de manitol y de bicarbonato sodio es motivo de controversia hoy en día<sup>(12,13)</sup>, no parece que tenga efectos beneficiosos en pacientes con elevaciones leves de CPK aunque podría ser beneficiosos cuando los niveles de CPK son e» 30,000 UI/L.

El síndrome compartimental de miembros inferiores por la posición genupectoral es muy infrecuente. Esta posición se utiliza frecuentemente en la cirugía de columna lumbar para corregir la lordosis lumbar facilitando el acceso a la columna y para disminuir la presión en el plexo epidural lumbar minimizando así el sangrado intraoperatorio.

En un estudio realizado por Warner y col<sup>(14)</sup> en 499.214 pacientes que fueron sometidos a intervenciones quirúrgicas, 173 pacientes desarrollaron un síndrome compartimental, ninguno de ellos fue debido a la posición genupectoral y si encontraron en posición de litotomía, en decúbito lateral y, aunque en menor proporción, en decúbito supino.

En nuestra revisión bibliográfica hemos encontrado doce casos de síndrome compartimental en miembros inferiores en pacientes que habían sido intervenidos de cirugía sobre la columna lumbar en posición genupectoral<sup>(15-19)</sup>. Sin embargo, pensamos que puede haber más casos que pasen desapercibidos, porque el dolor puede estar abolido por la analgesia con opioides, los déficit motores o sensoriales pueden

confundirse con los previos a la cirugía o pensar que están producidos por lesión de las raíces durante la cirugía.

En un estudio realizado por Jourdan y et al<sup>(20)</sup> en 173 pacientes sometidos a cirugía en diferentes posiciones a los que se les analizaba la CPK en la inducción anestésica y a las 6-8 horas después de la inducción, concluyen que la elevación de la CPK después de la cirugía en posición genupectoral es constante pero no es superior a la que sucede después de la cirugía abdominal o torácica. No está relacionada con la edad ni con el sexo. Existe relación entre la elevación de CPK y la duración de la intervención. No creen estos autores que la posición sea la causa sino que el paciente no esté bien colocado y sería necesario discutir el papel de los anestésicos, de la hipotensión intraoperatoria, de alcoholismo, de alguna enfermedad neuromuscular desconocida. No recomiendan hacer hipotensión controlada en esta postura.

Bryan et al<sup>(21)</sup> encontraron en su estudio que en la posición genupectoral 90/90 había relación entre el peso de los pacientes y la presión en el compartimento anterior. Esta relación no se daba en los demás compartimentos ni en las posiciones en decúbito prono y en 45/45.

Con respecto al papel de los vendajes compresivos de los miembros inferiores en el desarrollo del síndrome com-

partimental hemos encontrado tres referencias en las que describen síndromes compartimentales de miembros inferiores por la excesiva presión producida por vendas elásticas en cuatro pacientes sometidos a cirugía de varices<sup>(22)</sup> y en tres pacientes tetrapléjicos<sup>(5,23)</sup>.

## CONCLUSIONES

La paciente era obesa mórbida (IMB 33.80 kg/m<sup>2</sup>), permaneció en posición genupectoral más de siete horas y tenía vendas elásticas en los miembros inferiores, factores todos ellos que podrían ser determinantes en el síndrome compartimental. Sin embargo, muchos pacientes con las mismas características no desarrollan esta complicación. Estamos de acuerdo con Jourdan et al<sup>(20)</sup> en que quizás la posición no sea la única causa sino que el paciente no esté apropiadamente colocado o que existan otros factores no estudiados.

Recomendamos no utilizar vendajes compresivos y tener siempre presente la posibilidad de desarrollar un síndrome compartimental cuando se utilice esta posición en cirugía prolongada, para poder establecer el tratamiento rápidamente.

## REFERENCIAS

- Matsen FA, Winsquist RA, Kingnre RB. Diagnosis and management of compartment syndromes. *J Bone Joint Surg Am* 1980;62:286-291.
- Rorabeck CH. The treatment of compartment syndromes of the leg. *J Bone Joint Surg Br* 1984;66:93-97.
- Meyer RS, White KK, Smith JM, Groppo ER, Mubarak SJ, Hargens AR. Intramuscular and blood pressures in the legs positioned in the hemilithotomy position: clarification of risk factor for well-leg acute compartment syndrome. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84A:1829-1835.
- Mendieta JM, Rubio J, Elías M, Company R. Síndrome compartimental bilateral tras reperusión quirúrgica en la isquemia crónica de miembros inferiores. *Rev Anesthesiol Reanim* 2004;51:155-157.
- Vogel LC, Lubicky JP. Case report: lower extremity compartment syndrome in an adolescent with spinal cord injury. *The Journal Spinal Cord Medicine* 2001;24:278-283.
- Madrazo DM, Uña OR, Redondo CFJ, Criado JA. Rabdomiólisis isquémica y fracaso renal agudo. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2007;54:425-435.
- Muret J, Farhat F, Jaur C. Rhabdomyolyse après intervention prolongée en position de lithotomie. *Ann Fr Anesth Réanim* 1994;13:262-265.
- PertekJP, Coissard A, Hubert J, Meistelman C. Rhabdomyolyse et syndrome des loges après position de lithotomie: évolution favorable après traitement conservateur. *Cahiers d'Anesthésiologie* 1997;45: 59-62.
- Zappa L, Sugarbaker P. Compartment syndrome of the leg associated with lithotomy position for cytoreductive surgery. *J Surg Oncol* 2007;96:619-623.
- Salcido R, Lepre S. Compartment syndrome: Wound care considerations. *Skin & Wound Care* 2007;20:559-565.
- Klenerman L. The evolution of the compartment syndrome since 1948 as recorded in the JBJS. *J Bone Joint Surg* 2007;89B:1280-1282.
- Russell T. Acute renal failure related to rhabdomyolysis: Pathophysiology, diagnosis, and collaborative management. *Nephrology Nursing J* 2000;27:567-576.
- Brown C, Rhee P, Chan L, Evans K, Demetriades D, Velmahos G. Preventing renal failure in patients with rhabdomyolysis: do bicarbonate and mannitol make a difference? *J Trauma* 2004;56:1191-1196.
- Warner ME, LaMaster LM, Thoenig AK, Shirk MME, Warner MA. Compartment syndromes in surgical patients. *Anesthesiology* 2001;94:705-708.
- Díaz OO, Pizaña DA, Chávez SJM, Morales CI. Rabdomiólisis en el postoperatorio de cirugía de columna vertebral: reporte de 5 casos. *Ac Med Gpo Ang* 2005;3:141-148.
- Aschoff A, Steiner-Milz H, Steiner HH. Lower limb compartment syndrome following lumbar disectomy in knee-chest position. *Neurosurg Rev* 1990;13:155-159.
- Geisler FH, Laich DT, Goldflies M, Shephard A. Anterior tibial compartment syndrome as a positioning complication of the prone-sitting position for lumbar surgery. *Neurosurgery* 1993;33:1117 (letter).
- Cortes-Franco S, Pacheco AEM, Martel D, Millán-Corada AM, Spreafico M, Ginovés M. Síndrome compartimental en miembros inferiores tras cirugía de schwannoma lumbar en posición genupectoral. *Neurocirugía* 2007;18:56-59.
- Gupta R, Batra S, Chandra R, Sharma VK. Compartment syndrome with acute renal failure: a rare complication of spinal surgery in knee-chest position. *Spine* 2008;33:272-274.
- Jourdan C, Convert J, Terrier A, Tixier S, Bouchet C, Montarry M. Etude compare des CPK au cours de la chirurgie du rachis en position genupectrale. *Cahiers d'anesthésiologie* 1992;40:87-90.
- Leek BT, Meyer RS, Wiemann JM, Cutuk A, Macias BR, Hargens AR. The effect of kneeling during spine surgery on leg intramuscular pressure. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:1941-1947.
- Danner R, Partanen K, Partanen J, Kettunen K. Iatrogenic compartment syndrome. A follow-up of four cases by elastic bandage. *Clin Neurol Neurosurg* 1989;91:37-43.
- Jacobs DG, O'Brien KB, Kurt B, Miles WS. Unilateral lower extremity compartment syndrome in the quadriplegic patient: A possible association with the use of elastic bandages. *The Journal of Trauma, Injury, Infection and Critical Care* 1999;46:343-345.