

CASO CLÍNICO

Dexmedetomidina- magnesio para analgesia en procedimiento de Nuss pediátrico

Dexmedetomidine-
magnesium for analgesia in
pediatric Nuss procedure

RESUMEN:

La corrección quirúrgica del pectus excavatum ocasiona dolor muy severo y su control supone un reto para el anestesiólogo. Presentamos dos adolescentes sometidos a cirugía con técnica de Nuss en los que se utilizó dexmedetomidina y sulfato de magnesio por vía intravenosa y epidural, evitando los opioides sistémicos. Durante todo el periodo perioperatorio, ambos pacientes presentaron resultados óptimos en cuanto a analgesia y sin efectos adversos. En base a estos dos casos, consideramos que la combinación de dexmedetomidina y sulfato de magnesio por doble vía, intravenosa y epidural, resulta segura y efectiva en el manejo analgésico del procedimiento de Nuss.

AUTORES:

**Ramón Eizaga Rebollar, Elena Borreiros
Rodríguez, María de las Montañas González
Pérez, Luis Miguel Torres Morera**

Servicio de Anestesiología y Reanimación, Hospital
Universitario Puerta de Mar. Cádiz

CORRESPONDENCIA:

Ramón Eizaga Rebollar
ramonchueizaga@hotmail.com

ABSTRACT:

Surgical correction of pectus excavatum is associated with severe pain and its difficult control is challenging for anesthesiologists. We present 2 adolescents who underwent Nuss procedure in whom Dexmedetomidine and Magnesium Sulfate was used by intravenous and epidural route, avoiding systemic opioids. During the entire perioperative period, both patients had optimal results in terms of analgesia and no adverse effects. We consider that Dexmedetomidine-Mg combination by double route -intravenous and epidural- is safe and effective in pain management of the Nuss procedure.

RECIBIDO: 2 / febrero / 2021

REVISADO: 16 / febrero / 2021

Palabras clave: *pectus excavatum, procedimiento de Nuss, pediatría, adolescente, dexmedetomidina, sulfato de magnesio, anestesia, analgesia, dolor postoperatorio.*

Key words: *pectus excavatum, Nuss procedure, pediatrics, adolescent, dexmedetomidine, magnesium sulfate, anesthesia, analgesia, postoperative pain.*

Introducción

El pectus excavatum es la deformidad congénita de pared torácica más común (> 90 %), pudiendo empeorar con el pico de crecimiento durante la pubertad. Presenta una incidencia de 0,1 % de recién nacidos vivos, una ratio mujer/hombre de 1:4 y una predisposición familiar hasta del 50 %. El índice de Haller (IH) relaciona diámetro transverso/diámetro anteroposterior del tórax y mide la severidad de la deformidad (IH normal es 2,5). La corrección quirúrgica se indica con $IH > 3,25$, por motivos estéticos (principalmente) y/o clínica cardiorrespiratoria (1-4).

El procedimiento de Nuss es una técnica mínimamente invasiva que consiste en la inserción, a través de pequeñas incisiones bilaterales, de una barra de metal bajo el esternón y que ejerce presión hacia afuera. Esto genera un elevado estrés articular a nivel condroesternal que provoca un dolor perioperatorio muy severo, de difícil control y cuyo tratamiento representa un reto para el anestesiólogo (5,6).

El consentimiento informado escrito para la publicación de este artículo se obtuvo de los padres de los pacientes.

Casos clínicos

Presentamos 2 pacientes portadores de pectus excavatum ($IH > 4$) y sometidos a procedimiento toracoscópico de Nuss bajo anestesia combinada libre de opioides sistémicos (general y epidural). Ambos eran varones de 14 años con riesgo ASA-I y peso de 62 y 52 kg (Figura 1). Se premedicaron con midazolam oral 5 mg. A su llegada a quirófano, y tras monitorización con pulsioximetría, electrocardiograma, presión arterial no invasiva, índice bispectral e índice de perfusión, se les administró un bolo intravenoso (durante 10 min) de dexmedetomidina 0,5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ + sulfato de magnesio 30 mg/kg + dexametasona 12 mg y se inició una infusión de dexmedetomidina 0,5 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$ + sulfato de magnesio 10 mg/kg/h. Posteriormente, se realizó inducción anestésica con propofol (3 mg/kg) y rocuronio (1 mg/kg), intubación orotraqueal con tubo de doble luz izquierdo n.º 37F (comprobación mediante fibrobroncoscopia) y mantenimiento con sevoflurano 1-2 % (CAM 0,6-0,8). Se colocó catéter epidural torácico (T6-T7) en



Figura 1. Deformidad previa al inicio de la cirugía (izquierda) y ya corregida tras finalizar el procedimiento (derecha).

decúbito lateral y bajo eco-asistencia. Tras comprobarse el resultado negativo del test de aspiración y la dosis test con bupivacaína 0,25 % con epinefrina, se inyectó la dosis bolo epidural de anestésico local (10 ml de levobupivacaína 0,25 %) asociado con los coadyuvantes (dexmedetomidina 2 $\mu\text{g}/\text{kg}$, sulfato de magnesio 50 mg y morfina 30 mg/kg). El volumen total administrado fue de 13 ml y se fraccionó en 3 dosis administradas a lo largo de 6 minutos. Posteriormente la cirugía comenzó, objetivándose desaturaciones puntuales durante los colapsos secuenciales de ambos pulmones, estabilidad hemodinámica con cifras en límites inferiores de la normalidad y parámetros de monitorización anestésica y analgésica en rango óptimo. Los valores de monitorización fueron: SpO_2 85-99 %, frecuencia cardiaca 60-80 lpm, presión arterial sistólica 85-100 mmHg, BIS 40-50, índice de perfusión 2-8 % (Figura 2). La duración de los procedimientos fue entre 3-4 horas. Las infusiones de dexmedetomidina y sulfato de magnesio se interrumpieron 30 min. antes del fin de la cirugía. Se realizó la educación anestésica y extubación en quirófano y posteriormente se trasladaron a UCI

pediátrica (UCIP). El manejo del dolor postoperatorio se realizó mediante analgesia multimodal con infusión epidural de levobupivacaína 0,125 % y bolos intravenosos pautados de paracetamol 1 g/6 horas y metamizol 2 g/8 h. En cuanto a la valoración de dolor y confort en las primeras 24 horas, ambos pacientes presentaron un aspecto relajado y refirieron un buen nivel de sueño y analgesia (Escala Verbal Numérica o EVN ≤ 5 , alcanzando las puntuaciones mayores con los cambios de posición), aunque también episodios puntuales y autolimitados de sensación de opresión torácica y disnea (SpO_2 99 %). Como efectos secundarios, únicamente se registró un episodio aislado y autolimitado de vómitos en uno de los pacientes.

Discusión

La corrección quirúrgica del pectus excavatum se asocia con un dolor perioperatorio muy severo. Dicho dolor parece relacionarse con la severidad de la deformidad, de forma que el consumo postoperatorio de opioides aumenta un 6 % por cada cm de profundidad del pectus. Sin embargo, la intensidad del dolor parece ser independiente de la técnica utilizada, siendo similar en la cirugía toracoscópica (Nuss) y la abierta (Ravitch). Un manejo adecuado y control óptimo del dolor postoperatorio se relaciona con menor morbilidad, estancia hospitalaria y costes, así como mayor satisfacción del paciente y sus padres (7,8).

El manejo de dolor perioperatorio en el procedimiento de Nuss incluye diferentes técnicas de analgesia intravenosa (continua, PCA, multimodal o libre de opioides), regional (neuraxial, periférica o local) e hipnóticas. Aunque el gold standard sigue siendo el bloqueo epidural, conviene reseñar que hasta un 30 % de los catéteres epidurales proporcionan una analgesia inadecuada. Esto puede deberse a factores como el elevado número de metámeras (C4-T6) implicadas, el componente de dolor neuropático asociado a cirugía torácica o la ansiedad. Un abordaje multimodal que incluya fármacos neuromoduladores (epidurales y/o sistémicos) parece mejorar el control del dolor postoperatorio de los bloqueos epidurales (8,9).

La dexmedetomidina es un agonista α_2 -adrenérgico y el sulfato de magnesio es un antagonista de los receptores NMDA y los canales de Ca^{++} . Ambos agentes tienen efecto sedativo, analgésico y

simpaticolítico, además de presentar mínima depresión cardiorrespiratoria y múltiples vías de administración, por lo que son pilares fundamentales de la OFA (Opioid-free anesthesia). La administración intravenosa y/o epidural de ambos fármacos, especialmente la dexmedetomidina, mejora la analgesia perioperatoria, al reducir los requerimientos intraoperatorios de opioides, aumentar el tiempo hasta la primera dosis de analgésico en el postoperatorio y disminuir el consumo total de analgésicos. Igualmente, parecen tener un efecto protector sobre el dolor neuropático y los fenómenos de sensibilización central potencialmente asociados a la cirugía torácica (10-17).

En cuanto a nuestros dos casos clínicos, en ambos se llevó a cabo un abordaje analgésico multimodal. Por un lado, se realizó un bloqueo epidural con morfina para cubrir todos los niveles metaméricos (C4-T6) y dexmedetomidina-sulfato de magnesio para prolongar la analgesia postoperatoria y como neuroprotección. Por otro lado, se administraron dosis de carga e infusiones intravenosas de dexmedetomidina-sulfato de magnesio para complementar la analgesia intraoperatoria. Aunque no se puede catalogar de OFA estricta la técnica utilizada, al haber usado morfina epidural, en nuestra técnica se evitaban completamente los opioides sistémicos de cara a reducir los efectos adversos en el postoperatorio. Durante el intraoperatorio se valoró la analgesia a partir de variaciones $> 20\%$ en los parámetros hemodinámicos, principalmente durante la intubación, las incisiones intercostales y el giro de la barra, no objetivándose cambios en ninguno de los parámetros. En el postoperatorio se valoró la analgesia y el confort a partir del aspecto, el sueño y la EVN, resultando en general buena, aunque con empeoramientos puntuales con el movimiento y la sensación de opresión torácica. Finalmente, no se detectaron efectos adversos significativos de origen cardiorrespiratorio en todo el periodo perioperatorio. Únicamente se registró un episodio aislado de vómitos durante el postoperatorio de uno de los pacientes.

De estos dos casos, las conclusiones a tener en cuenta son que la combinación dexmedetomidina-sulfato de magnesio por doble vía, intravenosa y epidural, resultó segura y efectiva en el manejo del dolor perioperatorio, sin opioides sistémicos, en el procedimiento de Nuss pediátrico. No obstante, son necesarios futuros estudios con mayor número de pacientes y que aporten mayor evidencia para poder establecer esta técnica como una recomendación.



Figura 2. Monitor multiparamétrico del paciente (arriba) y del respirador (abajo) durante la fase de mantenimiento y colapsos pulmonares.

BIBLIOGRAFÍA

1. Zhang DK, Tang JM, Ben XS, Xie L, Zhou HY, Ye X et al. Surgical correction of 639 pectus excavatum cases via the Nuss procedure. *J Thorac Dis.* 2015;7(9):1595-605. DOI: 10.3978/j.issn.2072-1439.2015.09.30.
2. Shaalan AM, Kasb I, Elwakeel EE, Elkamali YA. Outcome of surgical repair of Pectus Excavatum in adults. *J Cardiothorac Surg.* 2017;12(1): 2. DOI: 10.1186/s13019-017-0635-z.
3. Li T, Bishop-Rimmer E, Shieh M, Kreiger P, Felberbaum M, Heller M. Pectus excavatum: a cause of serious cardiac dysfunction and dysrhythmia. *Am J Emerg Med.* 2015;33(9):1333.e1-2. DOI: 10.1016/j.ajem.2015.03.017.
4. Canpolat U, Yalçın U, Sahiner L, Aytemir K. Case images: atrial fibrillation due to right atrial compression in a patient with pectus excavatum. *Turk Kardiyol Dern Ars.* 2012;40(4):392. DOI: 10.5543/tkda.2012.58046.
5. Hall Burton DM, Boretski KR. A comparison of paravertebral nerve block catheters and thoracic epidural catheters for postoperative analgesia following the Nuss procedure for pectus excavatum repair. *Paediatr Anaesth.* 2014;24(5):516-20. DOI: 10.1111/pan.12369.
6. Beltran R, Veneziano G, Bhalla T, Kenney B, Tumin D, Bissonette B, et al. Postoperative pain management in patients undergoing thoracoscopic repair of pectus excavatum: A retrospective analysis of opioid consumption and adverse effects in adolescents. *Saudi J Anaesth.* 2017;11(5):427-31.
7. Grosen K, Pfeiffer-Jensen M, Pilegaard HK. Postoperative consumption of opioid analgesics following correction of pectus excavatum is influenced by pectus severity: a single-centre study of 236 patients undergoing minimally invasive correction of pectus excavatum. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2010;37(4):833-9. DOI: 10.1016/j.ejcts.2009.09.035.
8. Patvardhan C, Martinez G. Anaesthetic considerations for pectus repair surgery. *J Vis Surg.* 2016;2:76. DOI: 10.21037/jovs.2016.02.31.
9. Manworren RCB, Anderson MN, Girard ED, Ruscher KA, Verissimo AM, Palac H et al. Postoperative Pain Outcomes After Nuss Procedures: Comparison of Epidural Analgesia, Continuous Infusion of Local Anesthetic, and Preoperative Self-Hypnosis Training. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2018;28(10):1234-42. DOI: 10.1089/lap.2017.0699.
10. Mahmoud M, Barbi E, Mason KP. Dexmedetomidine: What ´s New for Pediatrics? A Narrative Review. *J Clin Med.* 2020;9(9):2724. DOI: 10.3390/jcm9092724.
11. Eizaga Rebollar R, García Palacios MV, Morales Guerrero J, Torres LM. Magnesium sulfate in pediatric anesthesia: the Super Adjuvant. *Paediatr Anaesth.* 2017;27(5):480-9. DOI: 10.1111/pan.13129.
12. Schnabel A, Reichl SU, Poepping DM, Kranke P, Pogatzki-Zahn EM, Zahn PK. Efficacy and safety of intraoperative dexmedetomidine for postoperative pain in children: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Paediatr Anaesth.* 2013;23(2):170-9. DOI: 10.1111/pan.12030.
13. Shin HJ, Na HS, Do SH. Magnesium and Pain. *Nutrients.* 2020;12(8):2184. DOI: 10.3390/nu12082184.
14. Li LQ, Fang MD, Wang C, Lu HL, Wang LX, Xu HY, et al. Comparative evaluation of epidural bupivacaine alone and bupivacaine combined with magnesium sulfate in providing postoperative analgesia: a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Anesthesiol.* 2020;20(1):39. DOI: 10.1186/s12871-020-0947-8.
15. Park SJ, Shin S, Kim SH, Kim HW, Kim SH, Do HY, et al. Comparison of Dexmedetomidine and Fentanyl as an Adjuvant to Ropivacaine for Postoperative Epidural Analgesia in Pediatric Orthopedic Surgery. *Yonsei Med J.* 2017;58(3):650-7. DOI: 10.3349/ymj.2017.58.3.650.
16. Shahi V, Verma AK, Agarwal A, Singh CS. A comparative study of magnesium sulfate vs dexmedetomidine as an adjunct to epidural bupivacaine. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* 2014;30(4):538-42. DOI: 10.4103/0970-9185.142852.
17. Zhu A, Benzon HA, Anderson TA. Evidence for the Efficacy of Systemic Opioid-Sparing Analgesics in Pediatric Surgical Populations: A Systematic Review. *Anesth Analg.* 2017;125(5):1569-87. DOI: 10.1213/ANE.0000000000002434.