

Abordaje del dolor en un paciente intervenido de hernia discal a nivel de C4-C5 con dolor crónico y tratamiento de deshabituación de opiáceos

PALOMA M.^a LUNA-DÍAZ*, MARTA CABALLERO-MILÁN, LOURDES PÉREZ-GARCÍA Y M.^a JOSÉ COLOMINA SOLER

RESUMEN

La analgesia multimodal tiene como objetivo garantizar una calidad analgésica perioperatoria similar a la de los opiáceos con un mejor perfil de seguridad para el paciente. El objetivo de este caso es describir la estrategia analgésica perioperatoria empleada en un paciente oncológico en proceso de deshabituación de opiáceos que es sometido a cirugía espinal urgente mediante un plan analgésico multimodal personalizado. Durante el intraoperatorio fue monitorizado mediante tecnología nociceptiva NOL[®]. Se empleó una dosis única de fentanilo 3 µg/kg en la inducción de la anestesia general, y posteriormente fue manejado con una combinación de paracetamol, antiinflamatorios no esteroideos, ketamina, magnesio, lidocaína, dexmedetomidina y pregabalina. Con esta estrategia, el paciente no precisó aporte adicional de opiáceos en el periodo perioperatorio. Concluimos que la reducción del dolor postoperatorio fue factible aplicando una estrategia de analgesia multimodal en el caso expuesto, disminuyendo el requerimiento de opiáceos y sus efectos adversos.

Palabras clave: Analgesia multimodal. Opiáceos. Perioperatorio.

ABSTRACT

Multimodal analgesia aims to achieve perioperative pain control, with a good safety profile for the patient, minimizing the use of opioids. The aim of this case is to describe the perioperative analgesic strategy used in an oncological patient in the process of opioid withdrawal who underwent urgent spinal surgery, by the use of a personalized multimodal analgesic plan, considering the patient's pathological history and willingness to the use of opioids. During the intraoperative period, the patient was monitored using NOL[®] nociceptive technology. A single dose of fentanyl 3 µg/kg was used in the induction of general anesthesia, and subsequently he was managed with a combination of paracetamol, non-steroidal anti-inflammatory drugs, ketamine, magnesium, lidocaine, dexmedetomidine and pregabalin. With this strategy, the patient did not require additional opioids in the perioperative period. We conclude that the reduction of the postoperative pain was feasible by applying a multimodal analgesia strategy in the exposed case, reducing the requirement of opioids and their adverse effects.

Keywords: Multimodal analgesia. Opioids. Perioperative.

Corresponding author: Paloma M.^a Luna-Díaz, pluna@bellvitgehospital.cat

CASO CLÍNICO

Historia clínica

Antecedentes

Paciente varón de 48 años sin alergias medicamentosas conocidas, 85 kg, 178 cm, con antecedentes personales a destacar de adenocarcinoma de próstata estadio IV diagnosticado en septiembre de 2022 que inicia en forma de metástasis óseas, en tratamiento con hormonoterapia, apalutamida y lutecio. Dicha afectación condiciona intenso dolor de características mixtas a nivel raquídeo, precisando tratamiento prolongado con opioides (no se encontraron datos sobre tipo y dosificación en historia clínica). A nuestra valoración, el paciente se encontraba en proceso de deshabitación a opioides con naltrexona 50 mg/24 h. Como pauta analgésica domiciliaria, únicamente constaba pregabalina 150 mg/12 h. Como otros antecedentes, destaca migraña en tratamiento sintomático, síndrome depresivo en tratamiento y una intervención reciente de artropatía acromioclavicular de hombro derecho hacía un par de meses.

Episodio actual

El paciente acude al servicio de urgencias de nuestro hospital con clínica de debilidad y parestesias en miembro superior izquierdo de 72 horas de evolución. Niega otros déficits sensitivos, alodinia u otra focalidad neurológica asociada.

Exploración física

A la exploración neurológica, destaca paresia aguda de extremidad superior izquierda, con un balance motor objetivado a nivel de deltoides (2/5), bíceps (4/5) y extensores de muñeca (5-/5). No presenta déficits sensitivos asociados. El resto de la exploración neurológica es normal.

Exploraciones complementarias

Ante déficit focal de nueva aparición, se decide realizar una resonancia magnética nuclear urgente, en la que se evidencia una hernia discal con protrusión parcial del disco a nivel de C4-C5, sin compromiso medular asociado.

Se realiza electromiografía urgente, en la que se objetiva radiculopatía aguda-subaguda a nivel de C5.

Diagnóstico

Ante el diagnóstico de hernia discal con protrusión parcial del disco a nivel de C4-C5 que implica radiculopatía C5 aguda-subaguda, se inicia tratamiento con corticoterapia (dexametasona 4 mg/6 h). Ante persistencia de clínica neurológica a pesar de tratamiento, se decide finalmente intervención quirúrgica urgente.

Manejo intraoperatorio

El día 14/03/2024, bajo anestesia general e intubación por videolaringoscopia para protección de columna cervical, se realiza artrodesis cervical anterior C4-C5, sin incidencias a nivel quirúrgico o anestésico. Dados los antecedentes del paciente, con última administración de naltrexona 18 horas antes de la cirugía, se decide aplicar un abordaje multimodal de cara a la analgesia intraoperatoria para disminuir el requerimiento de opiáceos, con monitorización intraoperatoria con NOL® (Medtronic).

Dosis de fármacos administrados en la inducción: midazolam 2 mg, fentanilo 300 µg, propofol 180 mg, rocuronio 50 mg, dexametasona 8 mg, ketamina 100 mg. Se administraron 2 g de cefazolina 30 min antes de la incisión quirúrgica.

Se realizó el mantenimiento con sevoflurane con objetivo CAM 0,8-1,0, así como perfusión de ketamina 0,2 mg/kg/h hasta 30 minutos previos a la finalización del procedimiento quirúrgico. Se administró adicionalmente durante el mantenimiento: ondansetrón 4 mg, paracetamol 1g, metamizol 2 g, dexketoprofeno 50 mg. Se decidió monitorización nociceptiva intraoperatoria con NOL® en la que únicamente se registraron valores > 20 en dos ocasiones con una duración inferior a dos minutos, coincidiendo con maniobras quirúrgicas.

Se procede a extubación en quirófano sin incidencias. Dados los antecedentes del paciente, se decidió ingreso en la unidad de reanimación posquirúrgica para manejo y control del dolor postoperatorio agudo.

Tratamiento. Abordaje inicial y evolución clínica

A su llegada a la unidad, paciente consciente, algo somnoliento. A nivel hemodinámico destacaba taquicardia a 120 lpm y tensión arterial de 150/70 mmHg. A la exploración, balance muscular 5/5 globalmente excepto a nivel de deltoideo izquierdo con un 4-/5, sensibilidad conservada globalmente; resto de extre-

midades sin focalidad. Destaca la puntuación en escala visual analógica (EVA) 8-9/10 sobre todo a nivel de zona cervical que irradia a brazo izquierdo en forma de parestesias sobre todo a la movilización.

Dado que el objetivo era emplear una estrategia de reducción del uso de opiáceos, siendo la voluntad expresa del paciente evitar su uso, se decidió administrar lidocaína 100 mg y sulfato de magnesio 1,5 g por vía endovenosa. Posteriormente se administró *bolus* de dexmedetomidina de 40 µg y se inició posteriormente perfusión continua de dexmedetomidina a 0,3-0,5 µg/kg/h. Se comenzó dexametasona 4 mg/8 h y pauta analgésica fija con paracetamol 1 g/8 h y metamizol 2 g/8 h alternos con dexketoprofeno 50 mg de rescate.

A las 2 h de ingreso se inició tolerancia hídrica y se administró pregabalina 75 mg/12 h por vía oral. A la exploración, además refería contractura muscular en hombro derecho y espalda en relación con intervención quirúrgica reciente hacía dos meses, por lo que añadimos diazepam 5 mg sublingual/12 h a la pauta.

A la revaloración, una vez iniciado todo el tratamiento, el paciente refirió mejoría del dolor, hasta EVA 3-4/10, con mejoría hemodinámica (frecuencia cardíaca 70 lpm, tensión arterial 120/70 mmHg), que permitió un correcto descanso nocturno. Se realizó interconsulta a la unidad del dolor agudo de nuestro centro para el seguimiento del paciente en planta de hospitalización en caso de que fuera necesario.

Como otras incidencias, destacó hiperglucemia en contexto de corticoterapia que requirió corrección con insulina subcutánea. Por la mañana, el paciente persistía con EVA 3-4/10 en relación con molestias en el punto de inserción del drenaje en lecho quirúrgico, pero resolución completa del dolor en miembro superior izquierdo. Balance motor y sensibilidad igual que al ingreso en la unidad en las cuatro extremidades. Se paró la perfusión de dexmedetomidina por la mañana, de cara al alta a planta de hospitalización. Se reinició naltrexona 50 mg/24 h por la mañana junto con el resto de la pauta analgésica comentada.

Dada la buena evolución clínica y hemodinámica se decidió alta a planta de hospitalización para continuidad asistencial. En los registros de enfermería de la unidad del dolor, se registró una EVA 3/10 en reposo y 4-5 a la movilización, por lo que se decidió ajustar la pregabalina a 150 mg/12 h según tratamiento domiciliario habitual. Finalmente se concedió al paciente el alta a domicilio 48 h postintervención con control de evolución en consultas externas.

DISCUSIÓN

Tradicionalmente, los opioides han sido considerados por su potencia analgésica una piedra angular en el periodo perioperatorio debido a su capacidad para aliviar el dolor y la ansiedad asociada al proceso quirúrgico, disminuir la respuesta somática y autonómica secundaria de la manipulación de la vía aérea y reducir el requerimiento de hipnótico y bloqueante neuromuscular, mejorando así la estabilidad hemodinámica del paciente¹.

Hoy en día, debido a la implementación cada vez más extendida de protocolos de recuperación precoz de los pacientes ERAS (*enhanced recovery after surgery protocols*) en las distintas áreas quirúrgicas (Cirugía General, Cirugía Torácica, Cirugía Ginecológica, Cirugía Bariátrica...) ha cambiado el paradigma del uso de los opiáceos en el tratamiento del dolor postoperatorio, y es que es extensa la evidencia que correlaciona los efectos secundarios derivados de los opioides (náuseas, estreñimiento, prurito, obstrucción intestinal, retención urinaria, depresión respiratoria) con un aumento en la estancia hospitalaria de los pacientes². Pero además en la última década hemos podido experimentar las devastadoras consecuencias derivadas del uso de opiáceos a largo plazo: dependencia, adicción, hiperalgesia, incluso desarrollo de dolor crónico por tolerancia e insensibilización, y que suponen un número no despreciable de nuevas consultas a centros sanitarios y costes derivados. EE.UU. y Canadá son dos claros ejemplos de países que atraviesan una verdadera crisis epidémica por consumo excesivo de opioides derivados de la prescripción excesiva y fácil acceso a estos¹.

Por otro lado, en una población mundial que se hace progresivamente más longeva, la cirugía oncológica sigue avanzando y con ella las líneas de investigación en relación con el manejo y optimización del dolor oncológico. Actualmente existe amplia evidencia que asocia el tratamiento crónico con opioides con la estimulación de la proliferación de las células neoplásicas de algunos tumores, en parte por su efecto inmunosupresor. Zylla et al. identificaron que una expresión aumentada de los receptores opioides tipo mu derivados de su consumo crónico se correlacionaba con una supervivencia libre de enfermedad más corta respecto a los no consumidores de opioides en el cáncer de próstata metastásico³.

Es por ello que empezó a plantearse la factibilidad de poner en práctica la anestesia libre de opioides (*opioid-free anesthesia*, OFA) o un consumo reducido

de estos (*opioid-less anesthesia*, OLA). Ambas sustentan sus bases en la aplicación de una analgesia multimodal (AMM), que tiene como objetivo garantizar una calidad analgésica perioperatoria similar a la de los opioides con un mejor perfil de seguridad y menor número de efectos secundarios, que permita la recuperación precoz del paciente. Esto es posible mediante la asociación de técnicas de anestesia regional siempre que sea posible, junto con el efecto sinérgico fruto de la combinación de diferentes fármacos adyuvantes no opioides que trabajan sobre diferentes receptores nociceptivos y vías del dolor⁴.

Dentro de los fármacos más usados actualmente en la AMM encontramos el paracetamol, antiinflamatorios no esteroideos (dexketoprofeno, metamizol, ketorolaco, celecoxib), antiinflamatorios esteroideos (dexametasona), alfa-2 agonistas (dexmedetomidina, clonidina), antagonistas de los receptores de *N*-metil-d-aspartato (ketamina, magnesio), lidocaína, gabapentinoides (pregabalina, gabapentina) o antidepresivos (amitriptilina, duloxetina). El mayor reto consiste en conocer el perfil farmacológico de cada una de las herramientas de las que disponemos para diseñar una estrategia analgésica efectiva gracias al efecto aditivo sin aumentar el riesgo de interacciones medicamentosas adversas y de una manera individualizada, es decir, analizando la mejor combinación teniendo en cuenta no solo el procedimiento quirúrgico sino también los antecedentes patológicos del paciente⁵. Tanto el mecanismo de acción como los efectos adversos más frecuentes contemplados en la bibliografía se encuentran resumidos en la tabla 1.

Las infinitas combinaciones entre técnicas regionales y medicación endovenosa disponible dentro de la OFA hacen que la AMM no pueda ser considerada como una estrategia única, por tanto resulta muy complejo comparar y evaluar sus resultados respecto a la analgesia convencional con opioides en la bibliografía. Existen claras indicaciones para su uso, como son la obesidad⁶, la apnea obstructiva del sueño, la cirugía oncológica, pacientes de alto riesgo quirúrgico (American Society of Anesthesiologists [ASA] III, IV), pacientes en procesos de adicción a opioides o síndromes complejos de dolor regional e hiperalgesia⁴. Por otra parte, se debería mantener precauciones con su aplicación en pacientes con bloqueo nodal, trastornos del sistema autonómico, estenosis aórtica crítica, eventos isquémicos agudos o inestabilidad hemodinámica.

Por otro lado, la AMM se enfrenta a la mirada escéptica de algunos facultativos e incluso del propio paciente y sus expectativas. Múltiples estudios han demostrado la

efectividad de los protocolos de educación en el uso restringido de opioides en el paciente quirúrgico. Fomentar la comunicación fluida durante el proceso perioperatorio y hacer al paciente partícipe de la estrategia analgésica, sus beneficios y posibles efectos secundarios ha permitido reducir significativamente el consumo de opioides con similar resultado analgésico⁷.

En el caso clínico expuesto encontramos varias indicaciones claras para la realización de una estrategia de AMM. Primero porque se trata de un paciente oncológico que había precisado de consumo crónico de opioides y además actualmente se encontraba en proceso de deshabituación con naltrexona (antagonista no selectivo de los opioides), que había tomado por última vez 18 horas antes de la cirugía. Tras consultar la vida media de eliminación del fármaco (4-13 h), decidimos emplear una estrategia de reducción en el uso de opioides, realizando la administración de una dosis única de fentanilo a 3 µg/kg en la inducción de la anestesia general con el objetivo de reclutar los receptores libres del antagonista. Existe evidencia respecto al requerimiento aumentado de opioides en los pacientes en tratamiento con naltrexona⁸, es por ello que optamos por realizar una dosis única inicial seguida de la combinación de la AMM anteriormente citada.

Por otro lado, cada vez es mayor la evidencia publicada sobre los beneficios de la AMM en la cirugía espinal, con resultados prometedores en cuanto a la disminución en el requerimiento de opioides en el postoperatorio, disminución de días de estancia hospitalaria y aumento de satisfacción del paciente^{9,10}. Como mencionamos anteriormente, las combinaciones pueden llegar a ser múltiples. En el caso de nuestro paciente, al tratarse de una artrodesis cervical anterior que asociaba un déficit neurológico focal, se consensuó con el equipo quirúrgico evitar el uso de técnicas regionales, optando por la combinación de paracetamol con dos antiinflamatorios no esteroideos, 8 mg de dexametasona, 1,2 mg/kg de ketamina seguido de la perfusión a 0,2 mg/kg/h.

Además, se decidió monitorizar la nocicepción intraoperatoria mediante el NOL[®], de cara a evaluar la efectividad de la estrategia analgésica y de esta forma estudiar la necesidad de sumar otro adyuvante durante el proceso quirúrgico. Estos monitores utilizan un complejo algoritmo que engloba variables como el tono simpático, respuesta pupilar, el reflejo de flexión nociceptivo, constantes vitales, de forma que al integrar todos estos parámetros proporciona una escala que va de 0 a 100 que cuantifica el esti-

Tabla 1. Fármacos usados en analgesia multimodal: mecanismo de acción y sus efectos adversos

Fármaco	Mecanismo de acción	Indicación clínica	Efectos secundarios
Paracetamol	<ul style="list-style-type: none"> – Acción central (vías serotoninérgicas) – Inhibe la síntesis de prostaglandinas 	Analgesia Antipirético	Precaución en hepatopatía
AINE	Inhibición periférica de COX-1 y COX-2	Analgesia Antiinflamatorio Antihiperalgnesia	<ul style="list-style-type: none"> – Precaución en insuficiencia renal – Inhibidores de la COX-1: aumento del riesgo de úlcera gástrica – Inhibidores de la COX-2: aumento del riesgo cardiovascular en tratamiento prolongado a dosis altas
Corticosteroides	Inhibe la inflamación mediante mecanismos nucleares	Analgesia Antiinflamatorio Antiemético	Prurito, aumento de peso, inmunosupresión, euforia, insomnio
Ketamina	<ul style="list-style-type: none"> – Antagonista de los receptores NMDA – Efecto homeostático en el sistema inmunitario-inflamatorio: disminuye la producción de citocinas asociadas a la <i>noxa</i> 	Sedación consciente Analgesia Antihiperalgnesia	<ul style="list-style-type: none"> – Se recomienda asociar con benzodiazepinas por el riesgo de alucinaciones (anestesia disociativa) – Precaución de uso en el paciente cardíaca
Magnesio	<ul style="list-style-type: none"> – Homeostático y antiarrítmico con acción en los canales de calcio dependientes de voltaje – Antagonista no competitivo de los receptores de NMDA 	Analgesia	<ul style="list-style-type: none"> – Hipotensión súbita si administración rápida – Precaución en paciente nefrótica (riesgo intoxicación)
Alfa-2 agonistas Dexmedetomidina Clonidina	<ul style="list-style-type: none"> – Bloqueo simpático (inhiben la liberación de noradrenalina) – Activan vías descendentes inhibitorias centrales 	Sedación consciente Analgesia Antihiperalgnesia Homeostasis hemodinámica	Asociados a bloqueo simpático: hipotensión, bradicardia sinusal, bradicardia severa, asistolia
Lidocaína	<ul style="list-style-type: none"> – Bloqueo de canales de sodio – Suprime la hiperalgnesia secundaria a daño neural (tanto periférico como central) – Antiinflamatorio 	Analgesia Antihiperalgnesia Antiinflamatorio	<ul style="list-style-type: none"> – Precaución en pacientes cardíacas (arritmias malignas) – Precaución ante signos de intoxicación (<i>tinnitus</i>, sabor metálico, focalidad neurológica, convulsiones)

AINE: antiinflamatorios no esteroideos; COX: ciclooxigenasa; NMDA: *N*-metil-d-aspartato.
 Confeccionada a partir de Pamela et al., 2020¹, Mulier et al., 2017⁴ y Goff et al. 2023⁵.

mulo nociceptivo del paciente en tiempo real. Actualmente presenta sus limitaciones, y pueden verse artefactados por algunos fármacos, cambios en la posición quirúrgica, el estado hemodinámico, el nivel de bloqueo neuromuscular, etc. Por ello muchos de ellos se encuentran aún en proceso de validación. Sin embargo, podría proporcionar información complementaria que relacionar con el resto de semiología del paciente¹¹.

En el caso expuesto, la monitorización con NOL[®], registrada en la figura 1, evidenció únicamente valo-

res > 20 en dos ocasiones con una duración menor a dos minutos, coincidiendo además con maniobras quirúrgicas, por lo que no se requirió de tratamiento adicional al plan terapéutico establecido ante estas situaciones. El resto de la intervención quirúrgica, el registro se mantuvo con valores del NOL[®] correctos, lo que indicaba *a priori* un buen control nociceptivo con la medicación administrada.

Para la confección de la estrategia analgésica postoperatoria, se decidió en primer lugar realizar una anamnesis de dolor y una entrevista estructurada con el

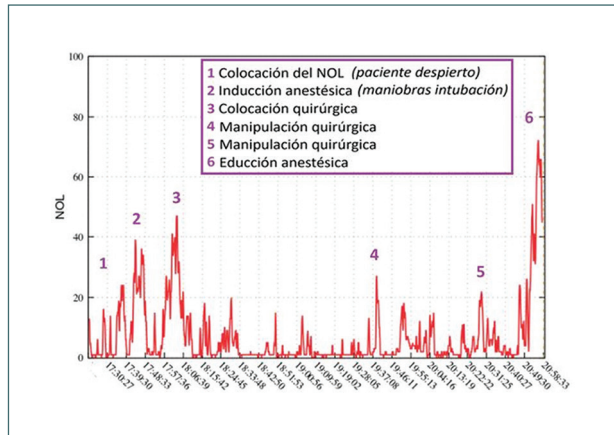


Figura 1. Registro NOL® (Medtronic) intraoperatorio del paciente, en el que se marcan ítems para ayudar a interpretar los picos. Únicamente se detectaron dos picos de más de 20 segundos y menos de 2 minutos de duración.

paciente para conocer sus deseos y expectativas respecto al manejo del dolor posquirúrgico. El paciente solicitó expresamente evitar en la medida de lo posible la administración de opioides. Refería un dolor intenso de características mixtas a nivel de columna cervical, que aumentaba con la movilización y se irradiaba a extremidad superior izquierda generando parestias y calambres de forma ocasional. Por ello se decidió completar el tratamiento con una dosis de lidocaína 1,2 mg/kg + 1,5 g de magnesio + *bolus* de 0,45 µg/kg de dexmedetomidina a pasar en 10 minutos, todo por vía endovenosa. Ante correcta tolerancia hemodinámica, con ausencia de bradicardia e hipotensión, y mejoría sintomática, decidimos añadir la perfusión de dexmedetomidina a 0,3-0,5 µg/kg/h. En el caso de nuestro paciente, no se registraron efectos adversos secundarios a la combinación de adyuvantes, por lo que se decidió continuar con la perfusión durante 8 horas. Una vez iniciada la tolerancia oral, añadiendo el efecto aditivo de la pregabalina y la naltrexona a la estrategia de AMM, se procedió a retirar la perfusión de dexmedetomidina progresivamente sin incidencias. El paciente se mantuvo con una EVA 3-4 en todo momento, y una alta satisfacción al cumplir con su voluntad referente al tratamiento (evitar opioi-

des). El paciente se dio de alta a planta el día siguiente de la intervención y fue dado de alta a domicilio 24 h después con un correcto control del dolor.

CONCLUSIONES

- La reducción del dolor postoperatorio inmediato fue factible aplicando una estrategia de AMM en el caso expuesto, cumpliendo con las expectativas del paciente.
- Con el plan analgésico multimodal empleado en el caso expuesto no se objetivaron reacciones adversas medicamentosas fruto de la interacción de los diferentes fármacos.
- Es necesario individualizar la estrategia analgésica en función de los antecedentes médicos, tipo de intervención quirúrgica, la sintomatología asociada y las expectativas del paciente.

BIBLIOGRAFIA

1. Chia PA, Cannesson M, Bui CCM. Opioid-free anesthesia: feasible? *Curr Opin Anaesthesiol.* 2020;33(4):512-7.
2. Léger M, Pessiot-Royer S, Perrault T, Parot-Schinkel E, Costerousse T, Rineau E, et al. The effect of opioid-free anesthesia protocol on the early quality of recovery after major surgery (SOFA trial): study protocol for a prospective, monocentric, randomized, single-blinded trial. *Trials.* 2021;22:855.
3. Zylla D, Gourley BL, Vang D, Jackson S, Boatman S, Lindgren B, et al. Opioid requirement, opioid receptor expression, and clinical outcomes in patients with advanced prostate cancer. *Cancer.* 2013;119:4103-10.
4. Mulier J. Opioid free general anesthesia: A paradigm shift? *Rev Esp Anestesiología Reanim.* 2017;64(8):427-30.
5. Goff J, Hina M, Malik N, McLardy H, Reilly F, Robertson M, et al. Can opioid-free anaesthesia be personalised? A narrative review. *J Pers Med.* 2023;13:500.
6. Berlier J, Carabalona JF, Tête H, Bouffard Y, Le-Goff MC, Cerro V, et al. Effects of opioidfree anesthesia on postoperative morphine consumption after bariatric surgery. *J Clin Anesth.* 2022;81:110906.
7. Mark J, Argentieri DM, Gutierrez CA, Morrell K, Eng K, Hutson AD, et al. Ultrarestrictive opioid prescription protocol for pain management after gynecologic and abdominal surgery. *JAMA Netw open.* 2018;1:e185452.
8. Edinoff AN, Flanagan CJ, Sinnathamby ES, Pearl NZ, Jackson ED, Wenger DM, et al. Treatment of acute pain in patients on naltrexone: a narrative review. *Curr Pain Headache Rep.* 2023;27:183-92.
9. Kim D, Bengali R, Anderson T. Opioid-free anesthesia using continuous dexmedetomidine and lidocaine infusions in spine surgery. *Korean J Anesthesiol.* 2017;70:652-3.
10. Soffin EM, Wetmore DS, Beckman JD, Sheha ED, Vaishnav AS, Albert TJ, et al. Opioid-free anesthesia within an enhanced recovery after surgery pathway for minimally invasive lumbar spine surgery: a retrospective matched cohort study. *Neurosurg Focus.* 2019;46:E8.
11. Ledowski T. Objective monitoring of nociception: a review of current commercial solutions. *Br J Anaesth.* 2019;123:e312-e321.