



Manejo del dolor postoperatorio en colecistectomía

Management of postoperative pain in cholecystectomy

Luz Andrea Carranza Dantés,^{*,‡} Óscar Abdiel Gómez Contreras^{*,§}

Citar como: Carranza DLA, Gómez CÓA. Manejo del dolor postoperatorio en colecistectomía. Acta Med GA. 2024; 22 (3): 211-217. <https://dx.doi.org/10.35366/116828>

Resumen

El dolor postoperatorio continúa siendo un problema importante, y esto tiene como resultado estancias prolongadas y readmisiones. Con variaciones significativas en los protocolos de analgésicos, es necesario un enfoque unificado para proporcionar intervenciones estandarizadas para reducir el dolor. El control del dolor postoperatorio agudo puede mejorar la recuperación a largo plazo o los resultados orientados al paciente, los pacientes cuyo dolor se controla en el periodo postoperatorio precoz pueden ser capaces de participar de manera activa en la rehabilitación postoperatoria, lo que es posible que mejore su recuperación a corto y largo plazo. Para lograr esto es importante la implementación de técnicas analgésicas tanto farmacológicas como no farmacológicas, mismas que en el estudio se compararán para determinar sus efectos.

Palabras clave: dolor, dolor postoperatorio, colecistectomía.

Abstract

Postoperative pain continues to be a significant problem, resulting in prolonged hospital stays and readmissions. With significant variations in analgesic protocols, a unified approach is needed to provide standardized interventions to reduce pain. Control of acute postoperative pain may improve long-term recovery or patient-oriented outcomes; patients whose pain is controlled in the early postoperative period may be able to actively participate in postoperative rehabilitation, which may improve short and long-term recovery. To achieve this, it is essential to implement pharmacological and non-pharmacological analgesic techniques, which will be compared in the study to determine their effects.

Keywords: pain, postoperative pain, cholecystectomy.

INTRODUCCIÓN

La colecistectomía laparoscópica es el tratamiento principal de la enfermedad biliar. El dolor postoperatorio continúa siendo un problema importante, y esto tiene como resultado estancias prolongadas y readmisiones. Con variaciones significativas en los protocolos de analgésicos, es necesario un enfoque unificado para proporcionar intervenciones estandarizadas para reducir el dolor.^{1,2}

CONSIDERACIONES QUIRÚRGICAS

Descripción: esta operación se realiza normalmente para cálculos biliares sintomáticos o colecistitis aguda. Se pre-

fiere una intervención laparoscópica a una colecistectomía abierta debido a su naturaleza mínimamente invasiva, que permite una recuperación y retorno a sus actividades de manera más rápida.

La colecistectomía laparoscópica puede estar contraindicada para pacientes con coagulopatía incorregible, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) grave o enfermedad cardíaca grave (incapaces de tolerar la presión intraabdominal). Además, los pacientes con cirugía abdominal previa o con colecistitis aguda tienen un mayor riesgo de conversión a cirugía abierta.

La operación comienza con el acceso a la cavidad abdominal en el ombligo, ya sea con una aguja Veress (técnica cerrada: colocación ciega) o un trocar Hasson (técnica

* Hospital General de Zona No. 11, IMSS, Nuevo Laredo, Tamaulipas.

‡ Residente de Anestesiología.

§ Profesor titular del Curso de Anestesiología.

Correspondencia:

Dr. Óscar Abdiel Gómez Contreras

Correo electrónico: abdiel_gomezc@hotmail.com



Aceptado: 06-06-2023.

abierta: riesgo de lesión vascular, intestinal y de vejiga). Si se va a utilizar una aguja Veress, el paciente necesitará una sonda orogástrica y una sonda Foley para descomprimir el estómago y la vejiga antes de continuar. El CO₂ se insufla a una presión intraabdominal de 15 mmHg. Si el paciente desarrolla problemas ventilatorios o hemodinámicos, considere disminuir la presión intraabdominal a 10-12 mmHg. Se utilizan un total de cuatro trocares, uno en el ombligo y tres en el cuadrante superior derecho abdominal. El paciente se coloca en una posición inversa de Trendelenburg y se gira hacia la izquierda para alejar el estómago, el duodeno y el colon transversal del campo quirúrgico.

La arteria quística y el conducto quístico se sujeta y corta, a continuación, la vesícula biliar se disecciona del hígado con cauterio monopolar, se coloca en una bolsa y se saca, generalmente a través del sitio del cordón umbilical. Luego se logra la hemostasia, el área se riega con solución salina y se cierran los sitios de los trocares. La tasa de conversión a una operación abierta es de 5% para la cirugía electiva de vesícula biliar y de 10 % para la colecistitis aguda. Si esto ocurre, la operación se convierte en una colecistectomía abierta.³

Técnicas anestésicas

Desde su introducción en 1988, la colecistectomía laparoscópica se considera el procedimiento de elección para el manejo de la colelitiasis sintomática.

El procedimiento usualmente requiere anestesia general con intubación traqueal, para evitar la aspiración y complicaciones respiratorias secundarias a la inducción del neumoperitoneo.⁴

Aun así, tanto la anestesia raquídea como la epidural se pueden usar y se han encontrado factibles.^{5,6} Sin embargo, se debe reconocer la necesidad de analgesia de rescate intraoperatoria y conversión a anestesia general cuando se usa la raquídea en hasta el 8% de los pacientes.^{7,8}

No hay datos suficientes para respaldar cualquier anestésico principal, intravenoso (IV) o inhalado (desflurano o sevoflurano), como más eficaz. No hay estudios de calidad para evaluar si existen diferencias significativas entre los opioides de acción corta (fentanilo, alfentanilo, sufentanilo y remifentanilo). La respuesta del estrés hemodinámico que se observa con la insuflación de CO₂ puede mitigarse aumentando la profundidad de la anestesia, administrando bolos de opioides de acción corta o con la adición preoperatoria de clonidina, dosis de 1-2 µg/kg se han mostrado seguras y eficaces para estabilizar la hemodinamia transoperatoria.^{9,10}

Premedicación

Se debe evaluar la presencia de factores de riesgo para la presencia de dolor postoperatorio; hablando propia-

mente de cirugía laparoscópica abdominal estos factores son: la presencia de dolor preoperatorio o dolor crónico preexistente, paciente tolerante a opioides, que sea mujer, ser joven, así como la presencia de ansiedad o depresión. Se recomienda premedicar 1 a 2 horas antes del procedimiento con pregabalina 150 mg o gabapentina 300 mg, si no existen contraindicaciones, se puede agregar también dexametasona 8 mg IV y además se ha visto que una combinación de antiinflamatorios no esteroideos/inhibidores selectivos de la ciclooxigenada-2 (AINE/COX-2) más paracetamol previo al procedimiento disminuye el dolor postoperatorio agudo.¹¹

Técnicas regionales

Bloqueo epidural

La técnica laparoscópica ha sido adoptada como una alternativa segura a la cirugía abierta debido a sus efectos benéficos en la reducción del dolor postoperatorio, lo que puede reducir la estancia hospitalaria.¹² Se supone que la laparoscopia induce una respuesta neuroendocrina más débil al trauma quirúrgico, a un nivel que podría permitir no incluir la analgesia epidural dentro del programa ERAS; se ha encontrado que la analgesia epidural tanto dentro como fuera de cualquier programa ERAS, no afecta la duración de la estancia hospitalaria.¹³ La cirugía laparoscópica reduce la morbilidad en comparación con una técnica abierta.¹⁴

Estos resultados cuestionan el papel de la analgesia epidural en la cirugía laparoscópica dentro de un programa ERAS. Sin embargo, el informe de los resultados sobre la analgesia epidural es heterogéneo entre los diferentes estudios y ningún estudio individual proporciona un nivel de evidencia lo suficientemente alto como para sacar conclusiones definitivas sobre el papel exacto de la analgesia epidural en cirugía laparoscópica dentro de un programa ERAS.¹⁵⁻²¹

Bloqueo paravertebral

Con el paso de los años, el uso del bloqueo paravertebral se ha incrementado para el manejo del dolor postoperatorio;²² el uso del ultrasonido en la realización de este procedimiento ha disminuido en gran escala las complicaciones asociadas al mismo.²³

Existen reportes en la literatura que describen el uso de este bloqueo para proveer analgesia postoperatoria en colecistectomía laparoscópica.²⁴ A pesar de que se han utilizado varios anestésicos locales para la realización de este bloqueo, existe escasa evidencia sobre los adyuvantes que se pueden emplear en los bloqueos paravertebrales.²⁵

Infiltración de la herida quirúrgica

Se han realizado estudios que demuestran que la infiltración de ropivacaína fue superior al placebo, reduciendo el dolor hasta 24 horas y el uso de analgésicos.²⁶ Matkap y colaboradores compararon la infiltración local con tramadol en las heridas versus tramadol intravenoso y no encontraron diferencias significativas acerca de la reducción del dolor o el uso de analgésicos de rescate.²⁷

Bloqueos interfasciales

Bloqueo del plano del erector espinal (ESP)

El bloqueo guiado por ultrasonido del plano erector espinal es una novedosa técnica regional interfascial.²⁸ Recientemente se han descrito en la literatura dos variaciones del bloqueo erector espinal para procedimientos torácicos abdominales. El lugar de inyección se encuentra a nivel T5 del proceso transversal, lo que resulta en una propagación entre los niveles segmentarios de C7 y T8²⁸⁻³⁰ o en los niveles de los procesos transversales T7-T9, lo que resulta en una propagación entre los niveles segmentarios T6 y T12.³¹⁻³³ El anestésico local penetra presumiblemente a través del foramen costotransversal hasta el espacio paravertebral y por lo tanto puede describirse como un bloqueo paravertebral indirecto.³²

En la literatura actual se han descrito varios enfoques dirigidos al mismo plano interfascial con sitios de inyección variables.^{34,35} Sin embargo, el bloqueo erector espinal es presumiblemente el más prometedor debido a su proximidad anatómicamente cercana al foramen costotransversal.

Hay varias preguntas sin contestar que se deben abordar. En primer lugar, hasta ahora el bloqueo erector espinal sólo se ha descrito en los reportes de casos y los resultados prometedores deben validarse en futuros ensayos clínicos aleatorizados. En segundo lugar, se debe considerar el momento óptimo para la colocación del bloqueo. En general esto se logra mejor en el preoperatorio con el paciente despierto. Alrededor de las tres cuartas partes de los pacientes experimentan dolor de moderado a intenso en algún momento durante el periodo postoperatorio, mientras que una minoría de los pacientes experimenta un dolor insoportable. En tercer lugar, se desconoce el volumen y la concentración óptimos de anestésico local. En un estudio realizado por Chin, se utilizó 20 ml de ropivacaína 0.5%, proporcionando analgesia durante aproximadamente 20 horas, reduciendo el consumo de opioides a un tercio.³¹ Se ha observado una reducción similar con respecto al consumo esperado de opioides. El ahorro de opioides puede ser ventajoso en la cirugía ambulatoria, donde el dolor, la náusea y el vómito postoperatorio pueden demorar el egreso. En cuarto lugar, se pueden considerar aditivos como

glucocorticoides.³¹ Lo que presumiblemente extendería la duración del bloqueo por más de 24 horas.

Bloqueo del plano de los serratos

El músculo serrato anterior se encuentra por vía subcutánea en la superficie de la pared torácica lateral, y la parte superior está cubierta por el pectoral mayor y menor. El músculo serrato inicia de la primera a la novena costilla y termina en el margen espinal de la escápula.³⁶ En cuatro mujeres voluntarias se observó el bloqueo del plano muscular antes del primer avance presentado por Blanco y colegas,³⁷ en línea media axilar, guiado por ultrasonido en la quinta costilla, se vio la inyección muscular y el aclaramiento por el anestésico local, se bloquea el plano muscular y alcanza los nervios intercostales de T2 a T9, este tipo de bloqueo brinda bloqueo sensitivo en el área de los intercostales de hasta 752 minutos y un bloqueo motor de hasta 778 minutos.

Este bloqueo se ha utilizado en niveles bajos, colocando el anestésico local en este plano a nivel de T8-T9, observando efectos clínicos benéficos tanto en el periodo intraoperatorio como postoperatorio en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica.

Dentro de sus efectos intraoperatorios se encuentran una menor respuesta al estrés quirúrgico de la frecuencia cardíaca y de la presión arterial. Este bloqueo tiene la ventaja también de disminuir la respuesta autonómica a la incisión quirúrgica al momento de la colocación de los trocares, ayudando a mantener estabilidad hemodinámica durante el transoperatorio. Este bloqueo tiene una duración analgésica postoperatoria de hasta 12 horas.³⁸

Bloqueo del plano transversal del abdomen (TAP)

Tres estudios compararon los bloqueos del plano transversal abdominal con la infiltración de anestésico local en la herida. Dos de estos estudios mostraron superioridad a los bloqueos del plano transversal abdominal^{39,40} y uno no mostró ninguna diferencia.⁴¹ Nueve estudios⁴²⁻⁵⁰ han demostrado que los bloqueos del plano transversal abdominal o subcostal oblicuo disminuyeron el dolor postoperatorio más que el placebo o la morfina solas. Seis estudios⁵¹⁻⁵⁶ no mostraron ninguna diferencia en las puntuaciones de dolor de los bloqueos del plano transversal abdominal en comparación con placebo.

Administración de anestésico local en el lecho hepático

El dolor visceral es más severo y predominante que el dolor somático.⁵⁷ La disección quirúrgica de la vesícula biliar de su lecho en la superficie inferior del hígado puede causar lesión y cauterización de la cápsula de Glisson, dando como

resultado un aumento en la intensidad del dolor abdominal postoperatorio y una mayor necesidad de analgesia con opioides posterior a una colecistectomía laparoscópica.⁵⁸

La vesícula biliar está inervada por el sistema nervioso simpático y parasimpático a través de tres vías que son el plexo hepático anterior, el plexo hepático posterior y los nervios frénicos.⁵⁹

En un estudio se demostró que la infiltración de lidocaína en el lecho hepático durante una colecistectomía laparoscópica, se asocia con un control efectivo del dolor visceral en reposo, durante la tos y el movimiento, incrementando el tiempo hasta la administración de la primera analgesia de rescate y disminución del consumo de analgésicos dentro de las primeras 24 horas postoperatorias.⁶⁰

Aspersión de anestésico local durante una cirugía laparoscópica

Hay una fuerte evidencia que indica que la infiltración de anestésico local intraperitoneal está asociada con una reducción significativa del dolor abdominal postoperatorio, dolor de hombro y uso de opioides posterior a procedimientos laparoscópicos ginecológicos y gástricos, pero esta evidencia es débil para colecistectomía laparoscópica.⁶¹⁻⁶³

Técnicas farmacológicas

Ketamina

En algunas revisiones no se recomienda el uso de ketamina después o durante la cirugía. Un artículo examinó el uso de ketamina con y sin diclofenaco 20 minutos antes de la preinducción y mostró que la ketamina sola no fue superior al placebo, pero sí fue efectiva en combinación con diclofenaco. La comparación entre la combinación preoperatoria de gabapentina, ketamina, lornoxicam y ropivacaína local y cada uno de estos fármacos solos para el manejo del dolor postoperatorio de una colecistectomía laparoscópica no mostró diferencias en el resultado.⁶⁴

Sulfato de magnesio

Hay poca evidencia sobre el uso de magnesio antes o durante la colecistectomía laparoscópica. Se revisaron dos estudios: uno de ellos demostró que la infusión de magnesio reduce el dolor hasta 24 horas⁶⁵ y el otro sólo las primeras 3 horas,⁶⁶ ambos disminuyen el requerimiento de analgésicos.

Agonistas alfa-2

La infusión de dexmedetomidina antes de la cirugía y 24 horas después de ésta para el manejo del dolor postopera-

torio fue menor que la infusión de paracetamol intravenoso a las 24 horas. La administración de dexmedetomidina y clonidina antes de la cirugía no mostraron disminución significativa del dolor ni del requerimiento de analgésicos.⁶⁷

Infusión de lidocaína

El uso de lidocaína en infusión tiene poco grado de evidencia. En un estudio se comparó el fentanilo con lidocaína y fentanilo sólo en la inducción,⁶⁸ no se demostraron cambios en la escala de dolor; sin embargo, el requerimiento de analgesia fue mayor para el grupo de fentanilo solo.

AINE y COX-2

Preoperatorio: en algunos estudios se recomienda el uso de AINE antes de la cirugía, se ha demostrado que reduce el dolor postoperatorio y el requerimiento de analgésicos.⁶⁹

Transoperatorio: el uso intraoperatorio de parecoxib, diclofenaco o dexketoprofeno reduce el dolor y los requerimientos de analgésicos postoperatorios.⁷⁰

Postoperatorio: la adicción de ketoprofeno a una analgesia controlada por el paciente reduce el dolor y el consumo de opioides.⁷¹

Opioides

Una variedad de analgésicos que incluyen AINE y opiáceos se han utilizado para el control de la analgesia. No sólo se valora la eficacia de un fármaco, sino también sus efectos secundarios, duración y el historial o estado general del paciente, ya que son factores críticos a considerar en la selección de un opioide. La farmacodinamia y la farmacocinética de los efectos dependen del tipo de opioides, la vía, la edad, entre otros.^{72,73}

Analgesia multimodal

Se han realizado una variedad de terapias multimodales como el uso de opioides parenterales, medicamentos antiinflamatorios no esteroideos hasta infiltración de anestésico local en heridas para reducir el dolor y beneficiar las condiciones postoperatorias de los pacientes sometidos a cirugías laparoscópicas. A pesar de su eficacia, con todos los medicamentos parenterales existen efectos adversos.

En cirugías laparoscópicas debido a las insuflaciones de gas y el aumento de la presión intraperitoneal, hay inflamación peritoneal y ruptura neuronal con relación a la distensión abdominal y el dolor postoperatorio. Por lo tanto, se prefiere una vía intraperitoneal porque bloquea las señales aferentes viscerales y modifica la nocicepción visceral.

Los anestésicos locales brindan antinocicepción al afectar las proteínas asociadas a la membrana nerviosa y al inhibir la liberación y la acción de las prostaglandinas que estimulan los nociceptores y causan inflamación. La administración intraperitoneal de bupivacaína al 0.25% proporciona una analgesia eficaz, a esto se le puede agregar dexmedetomidina o tramadol, incrementando la eficacia antinociceptiva.

Los efectos antinociceptivos de la dexmedetomidina se producen a nivel de la neurona de la raíz dorsal, donde bloquea la liberación de sustancia P en la vía nociceptiva y mediante la acción sobre la proteína G inhibidora, que aumenta la conductancia a través de los canales de potasio.⁷⁴ Se ha demostrado que la combinación de dexmedetomidina con bupivacaína tiene una eficacia significativa en comparación con el tramadol.⁷⁵

REFERENCIAS

- Rosero EB, Joshi GP. Hospital readmission after ambulatory laparoscopic cholecystectomy: incidence and predictors. *J Surg Res.* 2017; 219: 108-115.
- Hurley RW, Elkassabany NM, Christopher W. *Dolor postoperatorio agudo*. En: Michael A. Gropper Anestesia, 9ed. San Francisco, California: Elsevier... 2021, 2972-2996.
- Curet MJ, Wren SM, Fanning RM, Schmiesing CA. Laparoscopic Cholecystomy, common duct exploration. In: Jaffe RA. Anesthesiologist's manual of surgical procedures. 5a ed., Stanford, California, Wolters Kluwer 2014. 937-944.
- Soper NJ, Stockman PT, Dunnegan DL et al. Laparoscopic cholecystectomy: the new "gold standard"? *Arch Surg.* 1992; 127 (8): 917-921.
- Imbelloni LE. Spinal anesthesia for laparoscopic cholecystectomy: thoracic vs lumbar technique. *Saudi J Anaesth.* 2014; 8 (4): 477-483.
- Zhang HW, Chen YJ, Cao MH, Ji FT. Laparoscopic cholecystectomy under epidural anesthesia: a retrospective comparison of 100 patients. *Am Surg.* 2012; 78 (1): 107-110.
- V K, Pujari VS, R SM, Hiremath BV, Bevinaguddaiah Y. Laparoscopic cholecystectomy under spinal anaesthesia vs general anaesthesia: a prospective randomised study. *J Clin Diagn Res.* 2014; 8 (8): NC01-4.
- Tiwari S, Chauhan A, Chaterjee P, Alam MT. Laparoscopic cholecystectomy under spinal anaesthesia: a prospective, randomised study. *J Minim Access Surg.* 2013; 9 (2): 65-71.
- Tripathi DC, Shah KS, Dubey SR, Doshi SM, Raval PV. Hemodynamic stress response during laparoscopic cholecystectomy: effect of two different doses of intravenous clonidine premedication. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* 2011; 27 (4): 475-480.
- Singh M, Choudhury A, Kaur M, Liddle D, Verghese M, Balakrishnan I. The comparative evaluation of intravenous with intramuscular clonidine for suppression of hemodynamic changes in laparoscopic cholecystectomy. *Saudi J Anaesth.* 2013; 7 (2): 181-186.
- Gritsenko K, Khelemsky Y, Kaye AD, Vadivelu N, Urman RD. Multimodal therapy in perioperative analgesia. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2014; 28 (1): 59-79.
- Lee S. Laparoscopic procedures for colon and rectal cancer surgery. *Clin Colon Rectal Surg.* 2009; 22 (4): 218-224.
- Khan SA, Khokhar HA, Nasr ARH, Cartin E, El-Masry S. Effect of epidural analgesia on bowel function in laparoscopic colorectal surgery: a systematic review and meta-analysis". *Surg Endosc.* 2013; 27 (7): 2581-2591.
- Spanjersberg WR, van Sambeek JD, Bremers A, Rosman C, mvan Laarhoven CJ. Systematic review and meta-analysis for laparoscopic versus open colon surgery with or without an ERAS programme. *Surg Endosc.* 2015; 29 (12): 3443-3453.
- Turunen P, Carpelan-Holmstrom M, Kairaluoma P et al. Epidural analgesia diminished pain but did not otherwise improve enhanced recovery after laparoscopic sigmoidectomy: a prospective randomized study. *Surg Endosc.* 2009; 23 (1): 31-37.
- Levy BF, Scott MJ, Fawcett W, Fry C, Rockall TA. Randomized clinical trial of epidural, spinal or patient-controlled analgesia for patients undergoing laparoscopic colorectal surgery. *Br J Surg.* 2011; 98 (8): 1068-1078.
- Wongyingsinn M, Baldini G, Charlebois P, Liberman S, Stein B, Carli F. Intravenous lidocaine versus thoracic epidural analgesia: a randomized controlled trial in patients undergoing laparoscopic colorectal surgery using an enhanced recovery program. *Reg Anesth Pain Med.* 2011; 36 (3): 241-248.
- Boulind CE, Ewings P, Bulley SH et al. Feasibility study of analgesia via epidural versus continuous wound infusion after laparoscopic colorectal resection. *Br J Surg.* 2013; 100 (3): 395-402.
- Hübner M, Blanc C, Roulin D, Winiker M, Gander S, Demartines N. Randomized clinical trial on epidural versus patient-controlled analgesia for laparoscopic colorectal surgery within an enhanced recovery pathway. *Ann Surg.* 2015; 261 (4): 648-653.
- Barr J, Boulind C, Foster JD et al. Impact of analgesic modality on stress response following laparoscopic colorectal surgery: a post-hoc analysis of a randomised controlled trial. *Techniques in Coloproctology.* 2015; 19 (4): 231-239.
- Niraj G, Kelkar A, Hart E et al. Comparison of analgesic efficacy of four-quadrant transversus abdominis plane (TAP) block and continuous posterior TAP analgesia with epidural analgesia in patients undergoing laparoscopic colorectal surgery: an open-label, randomised, non-inferiority trial. *Anaesthesia.* 2014; 69 (4): 348-355.
- David CW. Analgesic treatment after laparoscopic cholecystectomy. *Anesthesiology.* 2006; 104: 835-846.
- Bondar A, Szucs S, Iohom G. Thoracic paravertebral blockade. *Med Ultrason.* 2010; 12: 223-227.
- Naja MZ, Ziade MF, Lonnqvist PA. General anaesthesia combined with bilateral paravertebral blockade (T5-6) vs. general anaesthesia for laparoscopic cholecystectomy: a prospective, randomized clinical trial. *Eur J Anaesthesiol.* 2004; 21: 489-495.
- Visoiu M, Cassara A, Yang CI. Bilateral paravertebral blockade (T7-10) versus incisional local anaesthetic administration for paediatric laparoscopic cholecystectomy: a prospective, randomized clinical study. *Anesth Analg.* 2014; 25: 36.
- Liu YY, Yeh CN, Lee HL et al. Local anesthesia with ropivacaine for patients undergoing laparoscopic cholecystectomy. *World J Gastroenterol.* 2009; 15 (9): 2376-2380.
- Matkap E, Bedirli N, Akkaya T, Gümüs H. Preincisional local infiltration of tramadol at the trocar site versus intravenous tramadol for pain control after laparoscopic cholecystectomy. *J Clin Anesth.* 2011; 23 (3): 197-201.
- Forero M, Adhikary SD, Lopez H, Tsui C, Chin KJ. The erector spinae plane block: a novel analgesic technique in thoracic neuropathic pain. *Reg Anesth Pain Med.* 2016; 41 (5): 621-627.
- Forero M, Rajarathinam M, Adhikary S, Chin KJ. Continuous erector spinae plane block for rescue analgesia in thoracotomy after epidural failure: a case report. *A A Case Rep.* 2017; 8 (10): 254-256
- Forero M, Rajarathinam M, Adhikary S, Chin KJ. Erector spinae plane (ESP) block in the management of post thoracotomy pain syndrome: a case series. *Scand J Pain.* 2017; 17: 325-329.
- Chin KJ, Adhikary S, Sarwani N, Forero M. The analgesic efficacy of pre-operative bilateral erector spinae plane (ESP) blocks in patients having ventral hernia repair. *Anaesthesia.* 2017; 72 (4): 452-460.

32. Chin KJ, Malhas L, Perlas A. The erector spinae plane block provides visceral abdominal analgesia in bariatric surgery: a report of 3 cases. *Reg Anesth Pain Med*. 2017; 42 (3): 372-376.
33. Restrepo-Garces CE, Chin KJ, Suarez P, Diaz A. Bilateral continuous erector spinae plane block contributes to effective postoperative analgesia after major open abdominal surgery: a case report. *A A Case Rep*. 2017; 9 (11): 319-321.
34. Roué C, Wallaert M, Kacha M, Havet E. Intercostal/paraspinal nerve block for thoracic surgery. *Anaesthesia*. 2016; 71 (1): 112-113.
35. Zeballos JL, Voscopoulos C, Kapottos M, Janfaza D, Vlassakov K. Ultrasound-guided retrolaminar paravertebral block. *Anaesthesia*. 2013; 68 (6): 649-651.
36. Lung K, St Lucia K, Lui F. *Anatomy, thorax, serratus anterior muscles*. Treasure Island, FL: StatPearls; 2021.
37. Blanco R, Parras T, McDonnell JG, Prats-Galino A. Serratus plane block: a novel ultrasound-guided thoracic wall nerve block. *Anaesthesia*. 2013; 68: 1107-1113.
38. Wu Y, Yang W, Cai Z, Zhang Z. The effect of ultrasound-guided low serratus anterior plane block on laparoscopic cholecystectomy postoperative analgesia: a randomized clinical trial. *Medicine (Baltimore)*. 2021; 100 (44): e27708.
39. Elamin G, Waters PS, Hamid H et al. Efficacy of a laparoscopically delivered transversus abdominis plane block technique during elective laparoscopic cholecystectomy: a prospective, double-blind randomized trial. *J Am Coll Surg*. 2015; 221 (2): 335-344.
40. Tolchard S, Davies R, Martindale S. Efficacy of the subcostal transversus abdominis plane block in laparoscopic cholecystectomy: Comparison with conventional port-site infiltration. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2012; 28 (3): 339-343.
41. Ortiz J, Suliburk JW, Wu K et al. Bilateral transversus abdominis plane block does not decrease postoperative pain after laparoscopic cholecystectomy when compared with local anesthetic infiltration of trocar insertion sites. *Reg Anesth Pain Med*. 2012; 37: 188-192.
42. Bhatia N, Arora S, Jyotsna W, Kaur G. Comparison of posterior and subcostal approaches to ultrasound-guided transverse abdominis plane block for postoperative analgesia in laparoscopic cholecystectomy. *J Clin Anesth*. 2014; 26: 294-249.
43. Shin H, Oh A, Baik J, Kim J, Han S, Hwang J. Ultrasound-guided oblique subcostal transversus abdominis plane block for analgesia after laparoscopic cholecystectomy: a randomized, controlled, observer-blinded study. *Minerva Anesthesiol*. 2014; 80: 185-193.
44. Petersen PL, Stjernholm P, Kristiansen VB et al. The beneficial effect of transversus abdominis plane block after laparoscopic cholecystectomy in day-case surgery: a randomized clinical trial. *Anesth Analg*. 2012; 115: 527-533.
45. Basaran B, Basaran A, Kozanhan B, Kasdogan E, Eryilmaz MA, Ozmen S. Analgesia and respiratory function after laparoscopic cholecystectomy in patients receiving ultrasound-guided bilateral oblique subcostal transversus abdominis plane block: a randomized double-blind study. *Med Sci Monit*. 2015; 21: 1304-1312.
46. Ra YS, Kim CH, Lee GY, Han JI. The analgesic effect of the ultrasound-guided transverse abdominis plane block after laparoscopic cholecystectomy. *Korean J Anesthesiol*. 2010; 58: 362-368.
47. Sahin AS, Ay N, Sahbaz NA, Akay MK, Demiraran Y, Derbent A. Analgesic effects of ultrasound-guided transverse abdominis plane block using different volumes and concentrations of local analgesics after laparoscopic cholecystectomy. *J Int Med Res*. 2017; 45: 211-219.
48. Breazu CM, Ciobanu L, Hadade A et al. The efficacy of oblique subcostal transversus abdominis plane block in laparoscopic cholecystectomy: a prospective, placebo controlled study. *Rom J Anaesth Intensive Care*. 2016; 23: 12-18.
49. Oksar M, Koyuncu O, Turhanoglu S, Temiz M, Oran MC. Transversus abdominis plane block as a component of multimodal analgesia for laparoscopic cholecystectomy. *J Clin Anesth*. 2016; 34: 72-78.
50. Al-Refaey K, Usama EM, Al-Hefnawey E. Adding magnesium sulfate to bupivacaine in transversus abdominis plane block for laparoscopic cholecystectomy: a single blinded randomized controlled trial. *Saudi J Anaesth*. 2016; 10: 187-191.
51. El-Dawlatly AA, Turkistani A, Kettner SC et al. Ultrasound-guided transversus abdominis plane block: description of a new technique and comparison with conventional systemic analgesia during laparoscopic cholecystectomy. *Br J Anaesth*. 2009; 102 (6): 763-767.
52. Ravichandran NT, Sistla SC, Kundra P, Ali SM, Dhanapal B, Galidevara I. Laparoscopic-assisted transversus abdominis plane (TAP) block versus ultrasonography-guided transversus abdominis plane block in postlaparoscopic cholecystectomy pain relief: randomized controlled trial. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2017; 27: 228-232.
53. Choi YM, Byeon GJ, Park SJ, Ok YM, Shin SW, Yang K. Postoperative analgesic efficacy of single-shot and continuous transversus abdominis plane block after laparoscopic cholecystectomy: a randomized controlled clinical trial. *J Clin Anesth*. 2017; 39: 146-151.
54. Bava EP, Ramachandran R, Rewari V. Analgesic efficacy of ultrasound guided transversus abdominis plane block versus local anesthetic infiltration in adult patients undergoing single incision laparoscopic cholecystectomy: a randomized controlled trial. *Anesth Essays Res*. 2016; 10: 561-567.
55. Sinha S, Palta S, Saroa R, Prasad A. Comparison of ultrasound-guided transversus abdominis plane block with bupivacaine and ropivacaine as adjuncts for postoperative analgesia in laparoscopic cholecystectomies. *Indian J Anaesth*. 2016; 60: 264-269.
56. Huang SH, Lu J, Gan HY, Li Y, Peng YG, Wang SK. Perineural dexamethasone does not enhance the analgesic efficacy of ultrasound-guided subcostal transversus abdominis plane block during laparoscopic cholecystectomy. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*. 2016; 15: 540-545.
57. Joris J, Thiry E, Paris P et al. Pain after laparoscopic cholecystectomy: characteristics and effect of intraperitoneal bupivacaine. *Anesth Analg*. 1995; 81: 379-384.
58. Basak F, Hasbahceci M, Sisik A et al. Glisson's capsule cauterisation is associated with increased postoperative pain after laparoscopic cholecystectomy: a prospective case-control study. *Ann R Coll Surg Engl*. 2017; 99: 485-489.
59. Yi SQ, Ohta T, Tsuchida A et al. Surgical anatomy of innervation of the gallbladder in humans and *Suncus murinus* with special reference to morphological understanding of gallstone formation after gastrectomy. *World J Gastroenterol*. 2007; 13 (14): 2066-2071.
60. Sadek A, Abd El Baser II, Mazy A. The effect of gall bladder bed infiltration on analgesia in laparoscopic cholecystectomy. *JARSS*. 2020; 28 (1): 39-46.
61. Marks JL, Ata B, Tulandi T. Systematic review and metaanalysis of intraperitoneal instillation of local anesthetics for reduction of pain after gynecologic laparoscopy. *J Minim Invasive Gynecol*. 2012; 19: 545-553.
62. Kahokehr A, Sammour T, Srinivasa S et al. Systematic review and meta-analysis of intraperitoneal local anaesthetic for pain reduction after laparoscopic gastric procedures. *Br Jo Surg*. 2011; 98 (1): 29-36.
63. Boddy AP, Mehta S, Rhodes M. The effect of intraperitoneal local anaesthesia in laparoscopic cholecystectomy: a systematic review and meta-analysis. *Anesth Analg*. 2006; 103: 682-688.
64. Lee MH, Chung MH, Han CS et al. Comparison of effects of intraoperative esmolol and ketamine infusion on acute postoperative pain after remifentanyl-based anesthesia in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy. *Korean J Anesthesiol*. 2014; 66 (3): 222-229.
65. Olgun B, Oguz G, Kaya M et al. The effects of magnesium sulphate on desflurane requirement, early recovery and postoperative analgesia in laparoscopic cholecystectomy. *Magn Res*. 2012; 25 (2): 72-78.

66. Bacak Kocman I, Krobot R, Premuzic J et al. Ucinak niske doze preemtivnog intravenskog magnezij sulfata na ranu poslijeoperacijsku bol nakon laparoscopske kolecistektomije. *Acta Clin Croat.* 2013; 52 (3): 289-293.
67. Singh S, Arora K. Effect of oral clonidine premedication on perioperative haemodynamic response and postoperative analgesic requirement for patients undergoing laparoscopic cholecystectomy. *Indian J Anaesth.* 2011; 55: 26-30.
68. Lauwick S, Kim DJ, Michelagnoli G et al. Intraoperative infusion of lidocaine reduces postoperative fentanyl requirements in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy. *Can J Anesth.* 2008; 55: 754-760.
69. Ahiskalioglu EO, Ahiskalioglu A, Aydin P, Yayik AM, Temiz A. Effects of single-dose preemptive intravenous ibuprofen on postoperative opioid consumption and acute pain after laparoscopic cholecystectomy. *Medicine (Baltimore).* 2017; 96 (8): e6200.
70. Lin S, Hua J, Xu B et al. Comparison of bupivacaine and parecoxib for postoperative pain relief after laparoscopic cholecystectomy: a randomized controlled trial. *Int J Clin Exp Med.* 2015; 8 (8): 13824-13829.
71. Ekmekci P, Kazak Bengisun Z, Kazbek BK, Ozis SE, Tastan H, Süer AH. The efficacy of adding dexketoprofen trometamol to tramadol with patient controlled analgesia technique in post-laparoscopic cholecystectomy pain treatment. *Agri.* 2012; 24 (2): 63-68.
72. Pergolizzi J, Boger RH, Budd K et al. Opioids and the management of chronic severe pain in the elderly: consensus statement of an International Expert Panel with focus on the six clinically most often used World Health Organization Step III opioids (buprenorphine, fentanyl, hydromorphone, methadone, morphine, oxycodone). *Pain Pract.* 2008; 8 (4): 287-313.
73. Ing Lorenzini K, Daali Y, Dayer P et al. Pharmacokinetic-pharmacodynamic modelling of opioids in healthy human volunteers. a minireview. *Basic Clin Pharmacol Toxicol.* 2012; 110: 219-226.
74. Kamibayashi T, Maze M. Clinical uses of alpha2 adrenergic agonists. *Anesthesiology.* 2000; 93 (5): 1345-1349.
75. Ali U, Ommid M, Shafiya Alamgir N et al. Intraperitoneal bupivacaine alone with dexmedetomidine or tramadol for postoperative analgesia following laparoscopic cholecystectomy a comparative evaluation. *J Evolution Med Dent Sci.* 2017; 6 (90): 6373-6380/201.