

ZNAČAJ TAP BLOKA U PERIOPERATIVNOJ KONTROLI BOLA KOD LAPAROSKOPSKE HOLECISTEKTOMIJE

SIGNIFICANCE OF TAP BLOCK IN PERIOPERATIVE PAIN CONTROL IN LAPAROSCOPIC CHOLECYSTECTOMY

Nemanja Dimić^{1,2}

Milica Mijović¹

Marina Boboš^{1,2}

Marko Đurić^{1,2}

Irina Nenadić^{1,2}

Suzana Bojić^{1,2}

Nikola Vasilijević²

Andrijana Vasić²

Predrag Stevanović^{1,2}

¹ Medicinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, Srbija

² Kliničko-bolnički centar „Dr Dragiša Mišović-Dedinje“, Beograd, Srbija

Korespondencija sa autorom:

Ass. dr Nemanja Dimić

Kliničko-bolnički centar „Dr Dragiša Mišović-Dedinje“,
Heroja Milana Tepića 1, Beograd, Srbija

nemanjadimic@live.com

Primena TAP bloka datira još od početka XXI veka i od tada je tema brojnih istraživanja koja su se bavila uticajem TAP bloka na smanjenje intraoperativne potrošnje opioida, inteziteta postoperativnog bola, kao i na smanjenje učestalosti neželjenih efekata koje izazivaju opioidni analgetici. Zbog jednostavnog izvođenja i velike efikasnosti TAP blok se danas koristi kao strategija analgezije u brojnim abdominalnim operacijama.

Cilj ovog rada je upoznavanje sa tehnikom izvođenja TAP bloka i njegovom značaju u kontroli postoperativnog bola u odnosu na konvencionalne strategije koje uključuju sistemsku primenu opioidnih i nesteroidnih antiinflamatornih analgetika.

Cljučne reči: laparoskopiska holecistektomija, TAP blok, postoperativni bol

Sažetak

Laparoskopiska holecistektomija predstavlja jednu od najčešćih minimalno invazivih operacija u abdominalnoj hirurgiji i zlatni standard u lečenju simptomatskih bolesti žučne kese. Iako se radi o minimalno invazivnoj tehnici, intezitet bola u postoperativnom periodu može biti značajan, posebno tokom prvih 24 sata nakon operacije. Kupiranju ovog bola može se pristupiti tradicionalnim lečenjem različitim klasama analgetika ili primenom multimodalne analgezije koja obuhvata njihovu kombinaciju sa tehnikama regionalne anestezije. Najčešće korišćena tehnika regionalne anestezije kod operacija laparoskopске holecistektomije je blok transverzalne abdominalne ravni – TAP blok (*Transversus Abdominis Plane*, TAP). TAP blok predstavlja tehniku ubrizgavanja lokalnog anestetika vođenu ultrazvukom u ravan između unutrašnjeg kosog i transverzalnog abdominalnog mišića, što dovodi do zahvatavanja senzornih nerava koji inervišu prednji trbušni zid, čime se postiže adekvatna kontrola perioperativnog bola.

Uvod

Tokom poslednje dve decenije, minimalno invazivni pristup se sve više koristi u abdominalnoj hirurgiji, jer je povezan sa smanjenim morbiditetom i poboljšanim funkcionalnim oporavkom, bez ugrožavanja hirurškog ishoda¹. Laparoskopiska holecistektomija je jedna od najčešćih abdominalnih operacija širom sveta i trenutno je zlatni standard za lečenje simptomatskih bolesti žučne kese, uključujući holecistitiju i holecistitis². Ova minimalno invazivna tehnika uzrokuje bol parijetalnog i visceralnog tipa. Visceralni bol nastaje kao posledica traume usled resekcije žučne kese, dok parijatelni bol nastaje usled hirurškog reza kože, potkože i mišića trbušnog zida na mestu ulaska laparoskopskih instrumenata³.

Iako se procedura smatra minimalno invazivnom, intenzitet bola u ranom postoperativnom periodu je i dalje značajan. Adekvatna kontrola bola omogućava ranu vertikalizaciju pacijenata u postoperativnom periodu, što je od suštinskog značaja za ishod operacije. Ona se može postići sistemskom primenom analgetika ili tehnikama regionalne anestezije, među kojima su najznačajnije TAP blok i infiltracija lokalnog

anestetika na mestu hirurškog reza. TAP blok predstavlja aplikaciju lokalnog anestetika u ravni između fascija unutrašnjeg kosog i poprečnog abdominalnog mišića kroz koju prolaze senzorni nervi koji inervišu prednji trbušni zid⁴. TAP blok je, pored holecistektomije, pokazao značaj u kontroli perioperativnog bola i u brojnim drugim abdominalnim operacijama, uključujući histerektomiju, carski rez, kolektomiju, hernioplastiku i prostatektomiju^{2,5,6}. Sistemska primena analgetika, zasnovana na primeni opioidnih analgetika značajno povećava učestalost neželjenih efekata kao što su prekomerna sedacija i postoperativna mučnina i povraćanje, dok su strategije multimodalne analgezije zasnovane na primeni analgetika iz grupe nesteroidnih antiinflamatornih lekova u kombinaciji sa tehnikama regionalne anestezije, povezane sa boljom kontrolom hirurškog bola i manjom učestalošću komplikacija nakon operacije⁷.

Istorijat primene TAP bloka

Pionir u izvođenju TAP bloka bio je Rafi, koji je 2001. godine u praksu uveo izvođenje bloka trbušnog zida u nivou lumbalnog Petitovog trougla kojeg ograničavaju *m. latissimus dorsi* sa zadnje strane, spoljašnji kosi mišić sa prednje strane i ilijačni greben sa donje strane. Rafi je predložio korišćenje tupe igle i jednog osećaja pucanja tokom uboda, kako bi se identifikovala intermuskularna ravan između unutrašnjeg kosog mišića i poprečnog trbušnog mišića, kroz koju prolaze interkostalni nervi (VII-XI), subkostalni nerv, kao i ilioingvinalni i iliohipogastrični nerv⁸. O'Donnell je 2006. godine u literaturu uveo termin TAP blok i modifikovao Rafijev originalni opis, zagovarajući tehniku dvostrukog osećaja pucanja prilikom uboda, kako bi identifikovao ravan između fascija spoljašnjeg kosog mišića i unutrašnjeg kosog mišića (prvi osećaj pucanja), kao i ravan između fascija unutrašnjeg kosog i poprečnog trbušnog mišića (drugi osećaj pucanja)⁹. Usled teške identifikacije Petitovog trougla kod gojaznih (zbog njegove povećane dubine) i starijih pacijenata (zbog gubitka mišićne mase), Hebbard je preporučio upotrebu ultrazvuka za identifikaciju različitih međumišićnih ravni¹⁰. Od tada je TAP blok vođen ultrazvukom postao zlatni standard za kontrolu perioperativnog bola u abdominalnim operacijama, iako nije u potpunosti integrisan u redovnu kliničku praksu. Pojava ultrazvučno vođene tehnike omogućila je smanjenje rizika od neuspešnog bloka, kao i smanjenje mogućih komplikacija povezanih sa ovom tehnikom, kao što su povreda nerava i krvnih sudova, hematoma, povreda unutrašnjih abdominalnih organa, sistemska toksičnost i drugi¹¹. Efikasnost TAP bloka zavisi od interfascijalnog širenja lokalnog anestetika zbog čega primena ultrazvuka ima još veći značaj jer omogućava vizualnu potvrdu ispravnosti same tehnike¹².

Tehnika izvođenja TAP bloka

Poprečni mišić abdomena (*m. transversus abdominis*) predstavlja najdublji mišićni sloj anterolateralnog trbušnog

zida i prekriven je fascijom. Gornji fibrozni prednji deo mišića se nalazi iza mišića *rectus abdominis*, a zadnje aponeuroze *transversus abdominis* i unutrašnjeg kosog mišića (*m. obliquus internus*) spajaju se i pričvršćuju za torakolumbalnu fasciju. Anterolateralni trbušni zid i parijetalni peritoneum inervisani su od strane gornjeg i donjeg TAP pleksusa, koje formiraju interkostalni, subkostalni i nervi koji se odvajaju od L1 nervnog korena¹³.

Primena TAP bloka obuhvata različite pristupe koji rezultiraju različitim somatskim i visceralnim pokrivanjem. Razlikuju se tri pristupa: subkostalni, bočni (lateralni) i zadnji (posteriori) TAP nervni blok. Subkostalnim pristupom zahvataju se interkostalni nervi od T6 do T9 između ovojnice *m. rectus abdominis* i poprečnog mišića abdomena. Izvodi se postavljanjem linearne ultrazvučne sonde duž donje ivice rebra i igla se ubacuje iznad *rectus abdominis* blizu srednje linije i napreduje medijalno ka bočno. Adekvatna tačka injekcije omogućava širenje lokalnog anestetika između zadnje ovojnice *rectus abdominis* i prednje ivice poprečnog mišića abdomena. Bočni (lateralni) tap blok se izvodi postavljanjem linearne ultrazvučne sonde između XII rebra i ilijačnog grebena u projekciji srednje aksilarne linije uz aplikovanje lokalnog anestetika između fascija unutrašnjeg kosog i poprečnog mišića abdomena. Ovim pristupom obezbeđuje se blokada nerava koji polaze od T10 do T12 nervnih korenova. Zadnji TAP blok obezbeđuje blokadu nerava koji se odvajaju od T9 do T12 nervnih korenova i on se izvodi postavljanjem linearne ultrazvučne sonde u projekciji srednje ka zadnjoj aksilarnoj liniji iznad ilijačnog grebena, dok pacijent leži na bočnoj strani. Lokalni anestetik se aplikuje ispred *m. quadratus lumborum*¹⁴. Lateralni pristup može da se koristi za većinu abdominalnih operacija (laparoskopsku hirurgiju, otvorenu apendektomiju, eksplorativnu laparotomiju, umbilikalnu hirurgiju, hernioplastiku, carski rez, barijatrijsku hirurgiju, zatvaranje kolostome, prostatektomiju itd.) dok je njegov subkostalni pandan poželjniji za procedure koje uključuju gornji abdomen. Zbog toga svaki pozitivan analgetski ishod u vezi sa TAP blokom treba posmatrati kao specifičan pristup, što znači da ukoliko jedan pristup ne pruži benefit za hiruršku intervenciju, treba razmotriti alternativni koji bi mogao dati efekat¹⁵.

Izbor lokalnih anestetika za TAP blok

Blokovi u ravni poprečnog trbušnog mišića pokazuju brzu kinetiku apsorpcije u poređenju sa drugim blokovima trupa, najverovatnije usled velike, visoko vaskularizovane apsorpcione površine. Vreme potrebno za dostizanje maksimalne koncentracije lokalnog anestetika može iznositi od 10 do 240 minuta. Postizanje maksimalne koncentracije je srazmerno sa količinom lokalnog anestetika koja se aplikuje i obrnuto srazmerno za veličinom apsorpcione površine¹⁶. Sprovedena su brojna istraživanja o izboru optimalnog lokalnog anestetika za izvođenje TAP bloka. Sinha i saradnici¹⁷, su 2016. godine poredili upotrebu 0,25% bupivakaina i 0,375% ropivakaina za TAP blok kod pacijenata podvrgnutih

laparoskopskoj holecistektomiji i došli su do zaključka da, iako je grupa koja je primala ropivakain, pokazala niži stepen bola tokom prvog postoperativnog sata, oba leka su bila ekvivalentna u smislu kumulativne potrebe za analgetikom tokom 24 sata.

TAP blok i laparoskopska holecistektomija

Tokom proteklih deset godina sprovedena su brojna istraživanja o prednostima TAP bloka prilikom izvođenja laparoskopske holecistektomije. Početna ispitivanja koja su sprovedeli El Dalawlatly¹⁸ i Ra¹⁹ pokazala su da TAP blok dovodi do bolje analgezije u poređenju sa intravenskom primenom morfina²⁰. U poređenju sa lokalnom infiltracijom laparoskopskih otvora anestetikom, lateralni TAP blok pokazuje prednost u smislu smanjenja intenziteta postoperativnog bola²¹. Zapravo, u kontekstu multimodalnog analgetskog režima koji je uključivao acetaminofen, ibuprofen i intravenske opioide, Petersen²² je pokazao da su prednosti TAP bloka ograničene na minimalno smanjenje inteziteta bola tokom kašljanja i smanjenje potreba za opioidima samo tokom prva dva postoperativna sata.

Volumen i koncentracija lokalnog anestetika potrebni za izvođenje TAP bloka koji bi obezbedio adekvatnu postoperativnu analgeziju nisu detaljno razjašnjeni. Najčešće se primenjuju volumeni od 10 do 20 mL ropivakaina, bupivakaina ili levobupivakaina u koncentraciji od 0,25% do 0,5%. Ipak, dokazano je da veći volumen i veća koncentracija dovode do bolje postoperativne kontrole bola i smanjuju potrebu za postoperativnom primenom analgetika²³.

Rezultati poređenja efikasnosti unilateralnog i bilateralnog TAP bloka u kontroli postoperativne analgezije nakon laparoskopske holecistektomije su dvosmisleni. Dok jedni autori pokazuju prednost bilateralnom bloku, Ozciftci je dokazao da nema značajne razlike u intezitetu postoperativnog bola i upotrebi analgetika kod primene unilateralnog bloka sa desne strane i bilateralnog bloka²³.

U metaanalizi procene efikasnosti TAP bloka nakon laparoskopske holecistektomije sprovedenoj 2021. godine, uočeno je značajno smanjenje intenziteta bola kod pacijenata koji su primili TAP blok, u odnosu na pacijente kontrolne grupe, kao i smanjene potrošnje opioidnih analgetika i smanjene incidence postoperativne mučnine i povraćanja²⁴. Ipak, ovom metaanalizom nije dokazano značajno smanjenje intenziteta bola u mirovanju i tokom kašlja, prilikom poređenja grupe pacijenata koja je primila TAP blok i grupe pacijenata kod kojih je učinjena infiltracija laparoskopskih otvora anestetikom. Priyanka²⁵ je sa saradnicima dokazao da je ultrazvukom vođen TAP blok, uz opštu anesteziju, efikasnija tehnika za kontrolu postoperativnog bola u poređenju sa opštom anestezijom bez primene TAP bloka. Pored toga, korišćenje TAP bloka pre indukcije u opštu anesteziju ili nakon završene operacije, povezano je sa manjom potrebom za analgeticima u prvih 24 sata nakon laparoskopske

holecistektomije. Slični rezultati dobijeni su i u randomizovanoj studiji sprovedenoj u Brazilu, gde je pokazano da izvođenje bilateralnog TAP bloka za laparoskopsku holecistektomiju smanjuje intraoperativnu i postoperativnu potrošnju opioida kao i intenzitet bola na vizualno analognoj skali (*Visual Analog Scale*, VAS) u prvih 24 sata nakon operacije²⁶.

Poređenje TAP bloka i drugih regionalnih tehnika analgezije

Poslednjih godina sprovedena su brojna poređenja efikasnosti TAP bloka sa drugim tehnikama regionalne anestezije u kontroli postoperativnog bola nakon laparoskopske holecistektomije. U poređenju TAP bloka sa SA (*Serratus Plane*, SA) blokom, TAP blok ima apsolutnu prednost u kontroli postoperativnog bola nakon laparoskopske holecistektomije²⁷. Slične rezultate pokazala je i studija poređenja TAP bloka i epiduralne analgezije. Naime, u ovoj studiji je pokazana bolja kontrola bola i manji stres tokom ranog postoperativnog perioda (prvih 12 h) u grupi pacijenata kojima je administriran TAP blok, dok je grupa u kojoj je primenjena epiduralna analgezija imala manji skor na vizualno analognoj skali 24 sata nakon operacije²⁸. TAP blok je pokazao prednost u poređenju sa QL (*Quadratus Lumborum*, QL) blokom u vidu manje potrebe za analgeticima i manjim intezitetom bola u postoperativnom periodu nakon laparoskopske holecistektomije²⁹. Ipak, početkom 2024. godine Chen je dokazao bolju postoperativnu kontrolu bola u grupi pacijenata koji su dobili ESP blok (*Erector Spinae Plane*, EPS) u poređenju sa grupom koja je dobila TAP blok³⁰.

Još uvek nije jasno dokazano da li je efikasnost TAP bloka veća prilikom preoperativne ili postoperativne primene. Dok jedni autori pokazuju bolju kontrolu bola i manju potrošnju opioidnih analgetika u grupi pacijenata koji su TAP blok dobili preoperativno, velika metaanaliza koja je obuhvatila 34 studije i preko 2.000 pacijenata pokazala je da je potrošnja opioidnih analgetika u postoperativnom periodu bila manja u grupi pacijenata kojima je TAP blok administriran nakon operacije³¹.

Zaključak

TAP blok je tokom proteklih godina bio tema brojnih istraživanja. Pregledom različitih studija o primeni TAP bloka kod pacijenata podvrgnutih laparoskopskoj holecistektomiji, može se zaključiti da se primenom ovog bloka postiže efikasnija kontrola bola od konvencionalne kontrole upotrebom isključivo opioda i drugih analgetika različitim sistemskim putevima unošenja. Primena TAP bloka dovodi do smanjenja intenziteta bola na VAS skali, kao i do smanjenja neželjenih efekata nakon operacije, poput postoperativne mučnine i povraćanja. Ipak potrebno je sprovesti veća istraživanja koja bi utvrdila adekvatnost količine i koncentracije lokalnog anestetika potrebnih za efikasno izvođenje TAP bloka uz minimalan rizik za nastanak komplikacija. Razvoj strategija multimodalne analgezije, zasnovanih na primeni sistemskih analgetika i tehnika regionalne anestezije, imaju za cilj smanjenje perioperativnog bola, smanjenje komplikacija nakon operacije i što raniji funkcionalni oporavak pacijenata.

Abstract

Laparoscopic cholecystectomy is one of the most common minimally invasive operations in abdominal surgery and the gold standard in the treatment of symptomatic gallbladder diseases. Although it is a minimally invasive technique, the intensity of pain in the postoperative period can be significant, especially during the first 24 hours after surgery. Coping with this pain can be approached by traditional treatment with different classes of analgesics or by the use of multimodal analgesia, which includes their combination with regional anesthesia techniques. The most commonly used technique of regional anesthesia in laparoscopic cholecystectomy operations is the block of the transverse abdominal plane (TAP block). The TAP block is an ultrasound-guided local anesthetic injection technique in the plane between the internal oblique and transverse abdominal muscles, which leads to the involvement of the sensory nerves that innervate the anterior abdominal wall, thus achieving adequate perioperative pain control. The application of the TAP block dates back to the beginning of the 21st century, and since then it has been the subject of numerous studies that have dealt with the impact of the TAP block on the reduction of intraoperative opioid consumption, the intensity of postoperative pain, as well as on the reduction of the frequency of side effects caused by opioid analgesics. Due to its simple execution and great efficiency, the TAP block is used today as an analgesia strategy in numerous abdominal surgeries.

Keywords: laparoscopic cholecystectomy, TAP block, postoperative pain

Literatura

1. Lloyd GM, Kirby R, Hemingway DM, Keane FB, Miller AS, Neary P. The RAPID protocol enhances patient recovery after both laparoscopic and open colorectal resections. *Surg Endosc*. 2010 Jun;24(6):1434-9.
2. Peng K, Ji FH, Liu HY, Wu SR. Ultrasound-Guided Transversus Abdominis Plane Block for Analgesia in Laparoscopic Cholecystectomy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Med Princ Pract*. 2016;25(3):237-46.
3. Alsharari AF, Abuadas FH, Alnassrallah YS, Salihu D. Transversus Abdominis Plane Block as a Strategy for Effective Pain Management in Patients with Pain during Laparoscopic Cholecystectomy: A Systematic Review. *J Clin Med*. 2022 Nov 22;11(23):6896.
4. Grape S, Kirkham KR, Akiki L, Albrecht E. Transversus abdominis plane block versus local anesthetic wound infiltration for optimal analgesia after laparoscopic cholecystectomy: A systematic review and meta-analysis with trial sequential analysis. *J Clin Anesth*. 2021 Dec; 75:110450.
5. Champaneria R, Shah L, Geoghegan J, Gupta JK, Daniels JP. Analgesic effectiveness of transversus abdominis plane blocks after hysterectomy: a meta-analysis. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2013 Jan;166(1):1-9.
6. Elkassabany N, Ahmed M, Malkowicz SB, Heitjan DF, Isserman JA, Ochroch EA. Comparison between the analgesic efficacy of transversus abdominis plane (TAP) block and placebo in open retropubic radical prostatectomy: a prospective, randomized, double-blinded study. *J Clin Anesth*. 2013 Sep;25(6):459-65.
7. Buvanendran A, Kroin JS. Multimodal analgesia for controlling acute postoperative pain. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2009 Oct;22(5):588-93.
8. Rafi AN. Abdominal field block: a new approach via the lumbar triangle. *Anaesthesia*. 2001 Oct;56(10):1024-6.
9. O'Donnell BD, McDonnell JG, McShane AJ. The transversus abdominis plane (TAP) block in open retropubic prostatectomy. *Reg Anesth Pain Med*. 2006 Jan-Feb;31(1):91.
10. Hebbard P, Fujiwara Y, Shibata Y, Royse C. Ultrasound-guided transversus abdominis plane (TAP) block. *Anaesth Intensive Care*. 2007 Aug;35(4):616-7.
11. Tran DQ, Bravo D, Leurcharusmee P, Neal JM. Transversus Abdominis Plane Block: A Narrative Review. *Anesthesiology*. 2019 Nov;131(5):1166-90.
12. Jankovic D, Peng P. Regional Nerve Block in Anesthesia and Pain Therapy. Cham: Springer, 2023.

13. Srećković S. Blokovi perifernih nerava. U: Stevanović P, urednik. Anesteziologija – Teorijske i praktične osnove savremene kliničke prakse – Knjiga I. Kragujevac: Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet medicinskih nauka. 2023; 47:935-63.
14. Mahmoud S, Miraflor E, Martin D, Mantuani D, Luftig J, Nagdev AD. Ultrasound-guided transverse abdominis plane block for ED appendicitis pain control. *Am J Emerg Med.* 2019 Apr;37(4):740-3.
15. Hebbard P. TAP block nomenclature. *Anaesthesia.* 2015 Jan;70(1):112-3.
16. Suresh S, De Oliveira GS Jr. Blood Bupivacaine Concentrations After Transversus Abdominis Plane Block in Neonates: A Prospective Observational Study. *Anesth Analg.* 2016 Mar;122(3):814-7.
17. 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 Apr;60(4):264-9.
18. El-Dawlatly AA, Turkistani A, Kettner SC, Machata AM, Delvi MB, Thallaj A, 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 Jun;102(6):763-7.
19. 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 Apr;58(4):362-8.
20. 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 Jun;39:146-51.
21. Bava EP, Ramachandran R, Rewari V, Chandralekha, Bansal VK, Trikha A. 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 Sep-Dec;10(3):561-7.
22. Petersen PL, Stjernholm P, Kristiansen VB, Torup H, Hansen EG, Mitchell AU, et al. The beneficial effect of transversus abdominis plane block after laparoscopic cholecystectomy in day-case surgery: a randomized clinical trial. *Anesth Analg.* 2012 Sep;115(3):527-33.
23. Ozciftci S, Sahiner Y, Sahiner IT, Akkaya T. Is Right Unilateral Transversus Abdominis Plane (TAP) Block Successful in Postoperative Analgesia in Laparoscopic Cholecystectomy? *Int J Clin Pract.* 2022 Apr 6;2022:2668215.
24. Wang W, Wang L, Gao Y. A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials Concerning the Efficacy of Transversus Abdominis Plane Block for Pain Control After Laparoscopic Cholecystectomy. *Front Surg.* 2021 Aug 4;8:700318.
25. Priyanka BG, Krishnamurthy PKD, Rohit S. Comparative Study of Pre-Operative Ultrasound Guided Transversus Abdominis Plane Block Versus Post-Operative Ultrasound Guided Transversus Abdominis Plane Block on Perioperative Hemodynamic Status and Post Operative Analgesic Requirement in Patients Undergoing Laparoscopic Abdominal Surgeries. *Eur. J. Mol. Clin. Med.* 2022;9:2781-9.
26. Ripollés J, Marmaña Mezquita S, Abad A, Calvo J. Eficácia analgésica do bloqueio ecoguiado do plano transverso do abdome - revisão sistemática [Analgesic efficacy of the ultrasound-guided blockade of the transversus abdominis plane - a systematic review]. *Rev Bras Anestesiol.* 2015 Jul-Aug;65(4):255-80.
27. Prasad MK, Jain P, Neha, Varshney RK, Gogia P, Jheetay GS. Comparison between peripheral nerve stimulator-guided serratus anterior plane block versus transversus abdominis plane block for postoperative analgesia in laparoscopic cholecystectomy under general anaesthesia: A double-blind randomised controlled trial. *Indian J Anaesth.* 2023 Aug;67(8):685-9.
28. Taheri P, Moinfar Z, Varpaei HA. Comparison of the Stress Responses After TAP Block and Epidural Anesthesia in Patients Undergoing Elective Laparoscopic Cholecystectomy Under General Anesthesia: Randomized Clinical Trial. *Clin J Pain.* 2023 Jul 1;39(7):319-25.
29. Baytar Ç, Yılmaz C, Karasu D, Topal S. Comparison of Ultrasound-Guided Subcostal Transversus Abdominis Plane Block and Quadratus Lumborum Block in Laparoscopic Cholecystectomy: A Prospective, Randomized, Controlled Clinical Study. *Pain Res Manag.* 2019 Feb 3;2019:2815301.
30. Chen H, Li J, Zuo J, Zhang X. Comparison of analgesic effects between erector spinae and transversus abdominis plane blocks in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy. *Pak J Med Sci.* 2024 Jan-Feb;40(3Part-II):415-20.
31. Dost B, De Cassai A, Balzani E, Geraldini F, Tulgar S, Ahiskalioglu A, et al. Analgesic benefits of pre-operative versus postoperative transversus abdominis plane block for laparoscopic cholecystectomy: a frequentist network meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Anesthesiol.* 2023 Dec 12;23(1):408.

Konflikt interesa: Nema

Primljeno: 08. 04. 2024.

Prihvaćeno: 12. 06. 2024.

Onlajn: 01. 09. 2024.