



Fascial plane blocks: moving from the expansionist to the reductionist era

Jonathan G. Bailey, MD, MSc, FRCPC  · Vishal Uppal, MBBS, MSc, FRCA

Received: 15 June 2022/Revised: 17 June 2022/Accepted: 13 July 2022/Published online: 23 August 2022
© Canadian Anesthesiologists' Society 2022

As even a casual observer will have noticed, fascial plane blocks have exploded in both popularity and number over the last several years. The realization that local anesthetic (LA) does not need to be delivered immediately adjacent to target nerves has been revolutionary for regional anesthesia. Instead, large volumes can spread along fascial planes to provide analgesia by either coming in contact with multiple nerves, diffusion through fascia into adjacent tissues, or by vascular absorption.¹ That a single-injection point could produce a large area of numbness has resulted in the description of a dizzying array of fascial plane targets for a wide variety of indications.

This new alphabet soup of fascial plane acronyms is challenging to keep up with the regional anesthesiologist, let alone anesthesia providers outside this subspecialty area. Fascial plane blocks are typically named for the muscles or bone that border the potential space where LA will be deposited (e.g., serratus anterior plane [SAP] block, quadratus lumborum [QL] block, or erector spinae plane [ESP] block). Efforts have been made to simplify the nomenclature to reduce confusion by combining the names of anatomically indistinguishable blocks.² Yet, the nomenclature is often still confusing and increases the perceived complexity of the options. An example of this is a group of thoracic wall blocks (rhomboid intercostal subserratus block, SAP block, pectoserratus plane block, and parasternal intercostal plane block) where the deep versions of these blocks all have a needle end point just

superficial to either a rib or intercostal muscle making the sonoanatomy very similar.^{3–5} Their relative positions around the chest result in differences in distribution and indications, but they have more similarities than differences as a group.

Epidural catheters are the gold standard for abdominal wall analgesia since they can block both somatic and visceral nociception to all dermatomes of the abdomen over several days using a single point of injection. Nevertheless, the use of epidural analgesia has been decreasing recently because of the growth of minimally invasive surgery and the limited evidence of decreased morbidity and mortality with their use.⁶ Although epidural analgesia shows superiority over fascial plane blocks in terms of analgesia,⁷ fascial plane blocks avoid many of the common (hypotension, pruritis) and serious (epidural hematoma/abscess) complications.

In this issue of the *Journal*, Ohgoshi *et al.* point out that, despite the multitude of options, analgesia for the entire abdomen using fascial plane blocks remains somewhat elusive.⁸ This led them to describe two more new fascial plane blocks called the costal and lateral external oblique muscle plane (EXOP) blocks. They mapped out the sensory blockade in a group of ten healthy volunteers by documenting the reduction in pain in response to a sharp stimulus. Given the distribution of sensory blockade, the authors propose that analgesia of the entire abdomen could be achieved using the costal EXOP, lateral EXOP, and deep injection of the previously described modified thoracoabdominal nerves block through perichondrial approach (TAPA) (Figure 1). In their description, each block covers a distinct portion of the abdominal wall with the costal EXOP block covering the upper lateral abdominal wall, the lateral EXOP block covering the

J. G. Bailey, MD, MSc, FRCPC (✉) · V. Uppal, MBBS, MSc, FRCA

Department of Anesthesia, Perioperative Medicine and Pain Management, Dalhousie University and Nova Scotia Health Authority, Halifax, NS, Canada
e-mail: jon.bailey@dal.ca

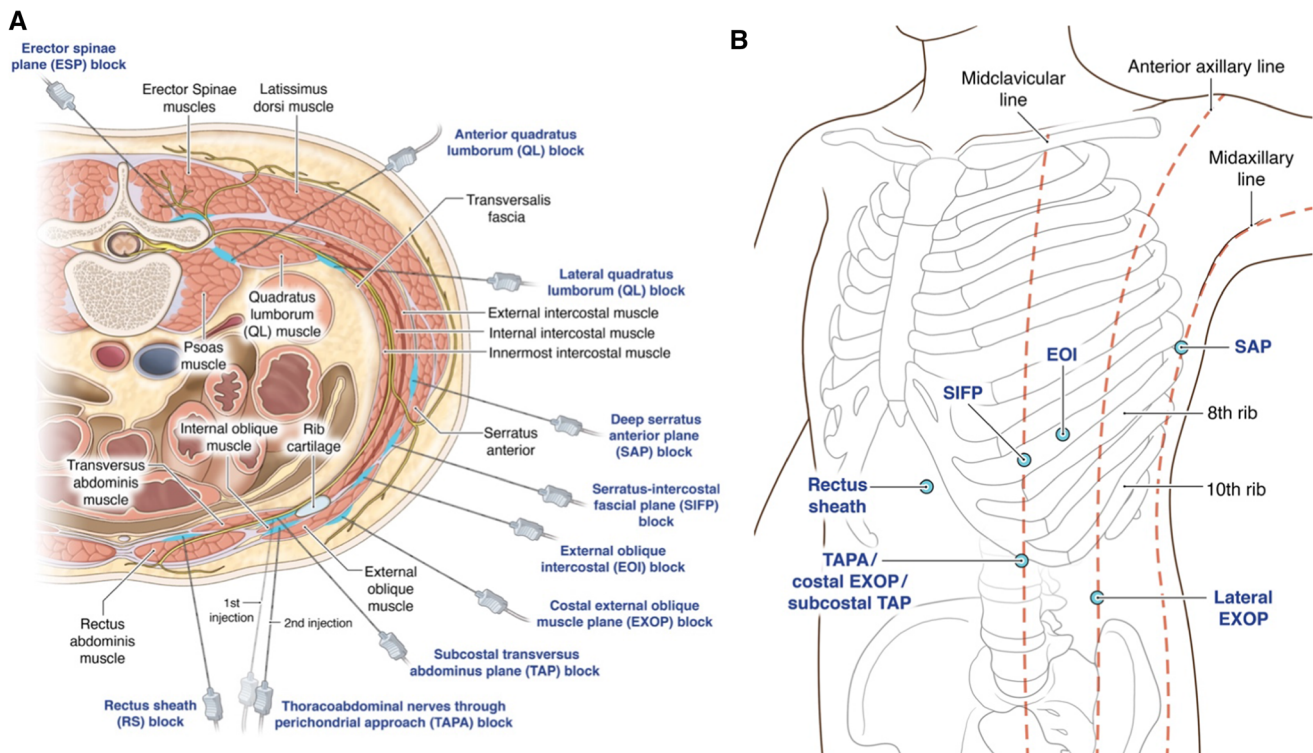


Figure 1 Injection points of fascial plane blocks for the abdominal wall. The Department of Anesthesia, Pain Management & Perioperative Medicine, Dalhousie University, Halifax, NS, Canada holds the copyright to this image, and it is reproduced here with permission. (A) Cross-sectional view of the upper abdomen. (B) External view of injection points. Each dot represents the injection point of the corresponding block. EOI = external oblique intercostal block; EXOP = external oblique muscle plane block; SIFP = serratus-intercostal fascial plane block; SAP = serratus anterior plane block; TAP = transversus abdominis plane block; TAPA = thoracoabdominal nerves through the perichondrial approach block.

Points d'injection de blocs de plans fasciaux pour la paroi abdominale. Le département d'anesthésie, prise en charge de la douleur & médecine périopératoire, Université Dalhousie, Halifax, N.-É., Canada détient les droits d'auteur de cette image, et elle est reproduite ici avec permission. (A) Vue en coupe transversale de la partie supérieure de l'abdomen. (B) Vue extérieure des points d'injection. Chaque point représente le point d'injection du bloc correspondant. EOI = bloc intercostal oblique externe; EXOP = bloc de plan musculaire oblique externe; SIFP = bloc de plan fascial intercostal serratus; SAP = bloc du plan antérieur serratus; TAP = bloc du plan transverse de l'abdomen; TAPA = bloc des nerfs thoraco-abdominaux par approche périchondriale

lower lateral abdominal wall, and the TAPA covering the midline abdominal wall.

Our concern reading this paper was that their proposed solution for complete abdominal analgesia requires three different bilateral blocks (six total injections), each requiring large volumes of LA. In their description, 20 mL of ropivacaine 0.2% were used for each block. As they correctly point out in the limitations section, a total volume of 120 mL could risk LA systemic toxicity. Although single-shot injections would be feasible with dilute LA, pain following most abdominal surgeries lasts days, far outlasting the expected duration of effect of such blocks. Acute pain physicians would face similar dosing challenges if attempting to provide prolonged analgesia using infusions. Placing six different blocks, whether single injection or catheters, also presents logistical concerns. Delays in operating room flow can be mitigated by parallel

processing in a block room when available, but six blocks would still require a large input of human resources to be offered on a routine basis.

Considering these predicaments, the ultimate question is whether previously described blocks could be combined to supply analgesia to the entire abdomen in a more efficient fashion. The abdominal wall is innervated by intercostal nerves six through 12, which become the so-called thoracoabdominal nerves as they exit the costal margin.⁹ The midline abdomen is supplied by the anterior branches of the thoracoabdominal nerves, while the lateral abdomen is supplied by the lateral branches.⁹ A blockade of the lateral branches is not required in the case of midline surgery but may be needed for lateral incisions.

There are some fascial plane blocks that have been touted to block the entire abdomen. Both the ESP and QL blocks have made this claim. Nevertheless, the assertion

that LA reaches the anterior spinal rami after an ESP block has been questioned by a healthy volunteer study showing sensory changes only at the posterior trunk.¹⁰ Similarly, it is hypothesized that during an anterior QL block, LA may even spread to the thoracic paravertebral space along the endothoracic fascia.^{11,12} Nevertheless, clinical studies have shown limited efficacy.¹² In addition, the QL block is relatively challenging to learn and involves needling deep, noncompressible structures therefore carrying higher risk of bleeding complications.

Aside from the single block options above, several existing options for analgesia of the upper and lower abdomen could be combined for complete or near-complete abdominal analgesia. The external oblique intercostal (EOI) and serratus-intercostal interfascial plane blocks are newer blocks with limited clinical evidence. The more established subcostal transversus abdominis plane (TAP) blocks and rectus sheath blocks have been shown to cover the upper abdominal dermatomes and improve pain and satisfaction for upper midline surgery.¹³ Both posterior TAP and lateral QL blocks have been shown to be effective for lower abdominal surgery.^{9,12} A combination of any two of these existing approaches could theoretically cover the majority of the abdomen using four injection points.

The article by Ohgoshi *et al.* sheds light on another potential criticism of the growing taxonomy of fascial plane blocks.⁸ In their discussion, they note that the external oblique fascial plane (EOFP) block, EOI block, and the superficial injection of the TAPA are essentially in the same anatomical location. The anatomical description of the EOI block and the EOFP block are indistinguishable such that they should be referred to as the same block, with preference toward the simpler EOI block. The EOI block is described as between the sixth intercostal space and the external oblique muscle slightly lateral to the midclavicular line, whereas the superficial TAPA is three ribs caudal between the ninth to tenth costal cartilages and the external oblique muscle at the costal margin.^{14,15} Likewise, the deep injection point of the TAPA is the same anatomical location as the subcostal TAP. The main difference is the description of the subcostal TAP includes hydrodissection while advancing the needle parallel to the costal margin. Being that all these blocks occur in the same tissue plane within centimeters of each other, it is likely more helpful to collapse all these blocks under one name and recognize that subtle changes in location and technique may result in slightly different sensory distribution.

Over the last several years, recognizing the opportunity to simplify techniques and improve safety by injecting into fascial planes rather than targeted nerves, the regional anesthesia community has rapidly expanded the options available to anesthesiologists. The unfortunate result is a

confusing and sometimes overwhelming array of overlapping named blocks. It is now our duty to narrow this selection down by periodically collapsing anatomically similar blocks under common names.² In this regard, the costal EXOP could be easily named the *superficial* external oblique muscle (EOM) block and the traditional EOI block named the *deep* EOM (given that they are above and below the EOM, respectively). Further, we should focus on head-to-head trials to identify the most efficacious blocks for each indication. Future trials comparing similar blocks should attempt to include outcomes that match the expected duration of pain for the procedure and include blocks shown to have quantitative sensory distribution matching the procedure. Otherwise, we run the risk of simply adding hay to the haystack, further obscuring any needles.

Blocs des plans fasciaux : de l'ère expansionniste à l'ère réductionniste

Comme un observateur même occasionnel l'aura remarqué, les blocs des plans fasciaux ont explosé à la fois en popularité et en nombre au cours des dernières années. La prise de conscience que l'anesthésique local n'a pas besoin d'être administré juste à côté des nerfs cibles a été révolutionnaire pour l'anesthésie régionale. Au lieu de cela, de grands volumes peuvent se propager le long des plans fasciaux pour fournir une analgésie en entrant en contact avec plusieurs nerfs, en diffusant à travers le fascia dans les tissus adjacents ou par absorption vasculaire.¹ Le fait qu'un seul point d'injection puisse produire une grande surface d'engourdissement a suscité la description d'un éventail vertigineux de cibles du plan fascial pour une gigantesque variété d'indications.

Ce nouveau méli-mélo d'acronymes de plans fasciaux est difficile à suivre pour l'anesthésiologiste régional, sans parler des fournisseurs d'anesthésie en dehors de ce domaine de surspécialité. Les blocs des plans fasciaux sont généralement nommés d'après les muscles ou l'os qui bordent l'espace potentiel où l'anesthésique local sera déposé (par exemple, le bloc du plan du serratus antérieur [SAP], le bloc du carré des lombes [QL] ou encore le bloc du plan des muscles érecteurs du rachis [ESP]). Des efforts ont été déployés pour simplifier la nomenclature afin de réduire la confusion en combinant les noms de blocs anatomiquement indiscernables.² Pourtant, la nomenclature est souvent encore déroutante et augmente la complexité perçue des options. Par exemple, il existe un groupe de blocs de la paroi thoracique (bloc intercostal rhomboïde

subserratus, bloc SAP, bloc du plan pectoserratus et bloc du plan intercostal parasternal) dont les versions profondes ont toutes une extrémité en tête d'aiguille juste superficielle à une côte ou à un muscle intercostal, ce qui en rend la sono-anatomie très similaire.³⁻⁵ Leurs positions relatives autour du thorax entraînent des différences dans la distribution et les indications, mais ces blocs ont plus de similitudes que de différences en tant que groupe.

Les cathéters périduraux sont l'étalon or pour l'analgésie de la paroi abdominale, car ils peuvent bloquer la nociception somatique et viscérale de tous les dermatomes de l'abdomen sur plusieurs jours en passant par un seul point d'injection. Néanmoins, l'utilisation de l'analgésie péridurale a récemment diminué en raison de l'essor de la chirurgie minimalement invasive et des données probantes limitées quant à une diminution de la morbidité et de la mortalité avec son utilisation.⁶ Bien que l'analgésie péridurale montre une supériorité par rapport aux blocs des plans fasciaux en termes d'analgésie,⁷ les blocs des plans fasciaux évitent bon nombre des complications courantes (hypotension, prurit) et graves (hématome péridural/abcès).

Dans ce numéro du *Journal*, Ohgoshi *et coll.* soulignent que, malgré la multitude d'options, l'analgésie de l'abdomen dans son intégralité reste difficile à réaliser à l'aide de blocs des plans fasciaux.⁸ Ce constat a amené ces chercheurs à décrire deux autres nouveaux blocs de plans fasciaux appelés blocs des plans musculaires obliques externes costaux et latéraux (EXOP). Ils ont cartographié le blocage sensoriel dans un groupe de dix volontaires sains en documentant la réduction de la douleur en réponse à un stimulus aigu. Compte tenu de la distribution du blocage sensoriel, les auteurs proposent que l'analgésie de l'ensemble de l'abdomen pourrait être réalisée en utilisant un EXOP costal, un EXOP latéral et une injection profonde pour réaliser un bloc des nerfs thoracoabdominaux modifié par approche périchondriale (TAPA), précédemment décrit (Figure 1). Dans leur description, chaque bloc couvre une partie distincte de la paroi abdominale, le bloc EXOP costal couvrant la paroi abdominale latérale supérieure, le bloc EXOP latéral la paroi abdominale latérale inférieure, et le TAPA la paroi abdominale médiane.

À la lecture de cet article, notre préoccupation était que la solution proposée pour une analgésie abdominale complète nécessite trois blocs bilatéraux différents (soit six injections au total), chacun nécessitant d'importants volumes d'anesthésique local. Dans leur description, 20 mL de ropivacaïne 0,2 % ont été utilisés pour chaque bloc. Comme ils le soulignent à juste titre dans la section sur les limites de leur étude, un volume total de 120 mL pourrait entraîner une toxicité systémique de l'anesthésique local. Bien que des injections uniques soient réalisables avec de

l'anesthésique local dilué, la douleur après la plupart des chirurgies abdominales dure plusieurs jours, dépassant de loin la durée d'effet prévue de ces blocs. Les médecins spécialistes de la douleur aiguë seraient confrontés à des problèmes de dosage similaires s'ils tentaient de fournir une analgésie prolongée à l'aide de perfusions. La mise en place de six blocs différents, qu'il s'agisse d'injections uniques ou de cathéters, pose également des défis logistiques. Les retards dans le flux de la salle d'opération peuvent être atténués par un traitement parallèle dans une salle de bloc lorsque disponible, mais six blocs nécessiteraient toujours d'importantes ressources humaines sur une base régulière.

Compte tenu de ces difficultés, la question ultime est de savoir si les blocs décrits précédemment pourraient être combinés pour fournir une analgésie plus efficace de l'ensemble de l'abdomen. La paroi abdominale est innervée par les nerfs intercostaux 6 à 12, qui deviennent des nerfs thoraco-abdominaux lorsqu'ils sortent de la marge costale.⁹ L'abdomen médian est alimenté par les branches antérieures des nerfs thoraco-abdominaux, tandis que l'abdomen latéral est alimenté par les branches latérales.⁹ Un bloc des branches latérales n'est pas nécessaire dans le cas d'une chirurgie médiane, mais peut être nécessaire pour les incisions latérales.

Il existe quelques blocs de plan fascial qui sont supposément capables de bloquer tout l'abdomen. Les blocs ESP et QL ont tous deux fait l'objet de telles affirmations. Néanmoins, l'affirmation selon laquelle l'anesthésique local atteint les branches rachidiennes antérieures après un bloc ESP a été remise en question par une étude auprès de volontaires sains montrant des changements sensoriels uniquement au niveau du tronc postérieur.¹⁰ De même, on suppose que lors d'un bloc QL antérieur, l'anesthésique local pourrait même se propager jusqu'à l'espace paravertébral thoracique, le long du fascia endothoracique.^{11,12} Néanmoins, les études cliniques ont montré une efficacité limitée.¹² En outre, le bloc QL est relativement difficile à apprendre et implique de piquer des structures profondes et non compressibles, entraînant ainsi un risque plus élevé de complications hémorragiques.

Mis à part les options de bloc unique présentées ci-dessus, plusieurs options existent pour l'analgésie du haut et du bas-ventre, lesquelles pourraient être combinées pour une analgésie abdominale complète ou quasi complète. Les blocs intercostaux obliques externes (EOI) et serratus interfasciaux intercostaux sont des blocs plus récents qui ne disposent que de données probantes cliniques limitées. Il a été démontré que les blocs de plan transverse sous-costal de l'abdomen (TAP) plus établis et les blocs de la gaine des grands droits couvrent les dermatomes abdominaux supérieurs et améliorent la douleur et la satisfaction en cas de chirurgie médiane supérieure.¹³ Les blocs TAP

postérieurs et QL latéraux se sont tous deux révélés efficaces pour la chirurgie abdominale inférieure.^{9,12} En théorie, une combinaison de deux de ces approches existantes pourrait couvrir la majorité de l'abdomen en utilisant quatre points d'injection.

L'article de Ohgoshi *et coll.* met en lumière une autre critique potentielle de la taxonomie croissante des blocs de plans fasciaux.⁸ Dans leur discussion, les auteurs notent que le bloc du plan fascial oblique externe (EOFP), le bloc EOI et l'injection superficielle du TAPA se font essentiellement au même emplacement anatomique. La description anatomique du bloc EOI et du bloc EOFP est indiscernable, de sorte qu'ils pourraient être regroupés sous un même nom de bloc, avec une préférence pour le bloc EOI, plus simple. Le bloc EOI est décrit comme se situant entre le sixième espace intercostal et le muscle oblique externe légèrement latéral à la ligne mid-claviculaire, tandis que le TAPA superficiel est situé sur trois côtes de manière caudale entre le neuvième et le dixième cartilage costal et le muscle oblique externe à la marge costale.^{14,15} De même, le point d'injection profond du TAPA est situé au même emplacement anatomique que le TAP sous-costal. La différence principale est que la description du TAP sous-costal inclut l'hydro-dissection tout en avançant l'aiguille parallèlement à la marge costale. Étant donné que tous ces blocs sont réalisés dans le même plan tissulaire à quelques centimètres les uns des autres, il serait probablement plus judicieux de réunir tous ces blocs sous une appellation commune et de reconnaître que des changements subtils d'emplacement et de technique peuvent entraîner une distribution sensorielle légèrement différente.

Au cours des dernières années, reconnaissant la possibilité de simplifier les techniques et d'améliorer la sécurité en injectant dans les plans fasciaux plutôt que dans les nerfs ciblés, la communauté de l'anesthésie régionale a rapidement élargi les options disponibles pour les anesthésiologistes. Le résultat malheureux est un tableau déroutant et parfois étourdissant de blocs nommés qui se chevauchent. Aujourd'hui, il est de notre devoir de réduire cette sélection en regroupant périodiquement des blocs anatomiquement similaires sous des appellations communes.² À cet égard, l'EXOP costal pourrait facilement être nommé le bloc du muscle oblique externe (EOM) *superficiel* et le bloc EOI traditionnel nommé le EOM *profond* (étant donné qu'ils sont respectivement au-dessus et en dessous du EOM). En outre, nous devrions nous concentrer sur les études comparatives en tête à tête pour identifier les blocs les plus efficaces pour chaque indication. Les études futures comparant des blocs similaires devraient tenter d'inclure des résultats qui correspondent à la durée prévue de la douleur pour l'intervention et inclure des blocs dont il a été démontré

que la distribution sensorielle quantitative correspondait à l'intervention. Sinon, nous courons le risque d'ajouter simplement du foin à la botte de foin, obscurcissant encore davantage les aiguilles.

Acknowledgments The cost of the original illustration was covered by the office of research, Department of Anesthesia, Dalhousie University, Halifax, Canada.

Disclosures Dr. Vishal Uppal is an Associate Editor of the *Canadian Journal of Anesthesia*.

Funding statement The authors report no competing financial interests relating to this article.

Editorial responsibility This submission was handled by Dr. Stephan K. W. Schwarz, Editor-in-Chief, *Canadian Journal of Anesthesia*.

Remerciements Le coût de l'illustration originale a été couvert par le bureau de recherche du Département d'anesthésie de l'Université Dalhousie, à Halifax, au Canada.

Déclaration Dr Vishal Uppal est rédacteur adjoint au *Journal canadien d'anesthésie*.

Déclaration de financement Les auteurs ne font état d'aucun intérêt financier concurrent lié à cet article.

Responsabilité éditoriale Ce manuscrit a été traité par Dr Stephan K. W. Schwarz, rédacteur en chef, *Journal canadien d'anesthésie*.

References

1. Chin KJ, Lirk P, Hollmann MW, Schwarz SKW. Mechanisms of action of fascial plane blocks: a narrative review. *Reg Anesth Pain Med* 2021; 46: 618–28. <https://doi.org/10.1136/rapm-2020-102305>
2. El-Boghdady K, Wolmarans M, Stengel AD, et al. Standardizing nomenclature in regional anesthesia: an ASRA-ESRA Delphi consensus study of abdominal wall, paraspinal, and chest wall blocks. *Reg Anesth Pain Med* 2021; 46: 571–80. <https://doi.org/10.1136/rapm-2020-102451>
3. Fitzgerald S, Odor PM, Barron A, Pawa A. Breast surgery and regional anaesthesia. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2019; 33: 95–110. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2019.03.003>
4. Del Buono R, Costa F, Agrò FE. Parasternal, pecto-intercostal, peccs, and transverse thoracic muscle plane blocks: a rose by any other name would smell as sweet. *Reg Anesth Pain Med* 2016; 41: 791–2. <https://doi.org/10.1097/aap.0000000000000464>
5. Singh NP, Makkar JK, Kuberan A, Guffey R, Uppal V. Efficacy of regional anesthesia techniques for postoperative analgesia in patients undergoing major oncologic breast surgeries: a systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. *Can J Anesth* 2022; 69: 527–49. <https://doi.org/10.1007/s12630-021-02183-z>
6. Rawal N. Epidural technique for postoperative pain gold standard no more? *Reg Anesth Pain Med* 2012; 37: 310–7. <https://doi.org/10.1097/aap.0b013e31825735c6>
7. Bailey JG, Morgan CW, Christie R, Ke JX, Kwofie MK, Uppal V. Continuous peripheral nerve blocks compared to thoracic

- epidurals or multimodal analgesia for midline laparotomy: a systematic review and meta-analysis. *Korean J Anesthesiol* 2021; 74: 394–408. <https://doi.org/10.4097/kja.20304>
8. Ohgoshi Y, Kawagoe I, Ando A, Ikegami M, Hanai S, Ichimura K. Novel external oblique muscle plane block for blockade of the lateral abdominal wall: a pilot study on volunteers. *Can J Anesth* 2022; this issue. <https://doi.org/10.1007/s12630-022-02310-4>
 9. Chin KJ, McDonnell JG, Carvalho B, Sharkey A, Pawa A, Gadsden J. Essentials of our current understanding: abdominal wall blocks. *Reg Anesth Pain Med* 2017; 42: 133–83. <https://doi.org/10.1097/aap.0000000000000545>
 10. Zhang J, He Y, Wang S, et al. The erector spinae plane block causes only cutaneous sensory loss on ipsilateral posterior thorax: a prospective observational volunteer study. *BMC Anesthesiology* 2020; 20: 88. <https://doi.org/10.1186/s12871-020-01002-0>
 11. Lu Y, Zhang J, Xu X, et al. Sensory assessment and block duration of transmuscular quadratus lumborum block at L2 versus L4 in volunteers: a randomized controlled trial. *Minerva Anesthesiol* 2019; 85: 1273–80. <https://doi.org/10.23736/s0375-9393.19.13656-5>
 12. Uppal V, Retter S, Kehoe E, McKeen DM. Quadratus lumborum block for postoperative analgesia: a systematic review and meta-analysis. *Can J Anesth* 2020; 67: 1557–75. <https://doi.org/10.1007/s12630-020-01793-3>
 13. Uppal V, Sancheti S, Kalagara H. Transversus abdominis plane (TAP) and rectus sheath blocks: a technical description and evidence review. *Curr Anesthesiol Rep* 2019; 9: 479–87. <https://doi.org/10.1007/s40140-019-00351-y>
 14. Elsharkawy H, Kolli S, Soliman LM, et al. The external oblique intercostal block: anatomical evaluation and case series. *Pain Medicine* 2021; 22: 2436–42. <https://doi.org/10.1093/pm/pnab296>
 15. Tulgar S, Senturk O, Selvi O, et al. Perichondral approach for blockage of thoracoabdominal nerves: anatomical basis and clinical experience in three cases. *J Clin Anesth* 2019; 54: 8–10. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2018.10.015>

Publisher's Note Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.