

Варианты поперечно-плоскостной блокады и блокады квадратной мышцы (обзор)

О.А. Махарин^{1,2}, В.М. Женило¹, М.Л. Скобло²

¹ Ростовский государственный медицинский университет Минздрава России, Россия, 344022, г. Ростов-на-Дону, переулок Нахичеванский, д. 29

² Городская больница № 6, Россия, 344025, г. Ростов-на-Дону, ул. Сарьяна, д. 85/38

Variants of the Transverse Plane Block and Quadratus Lumborum Block (Review)

Oleg A. Makharin^{1,2}, Vladimir M. Zhenilo¹, Mikhail L. Skoblo²

¹ Rostov State Medical University, 29 Nakhichevansky Per., Rostov-on-Don, 344022, Russia

² City Hospital № 6, 85/38 Sarian Str., Rostov-on-Don, 344025, Russia

Эффективная реализация концепции fast track (быстрая активизация пациента) после хирургического лечения невозможна без контроля над болью в раннем послеоперационном периоде. Использование регионарных методов как компонента мультимодальной терапии боли позволяет существенно улучшить качество послеоперационного обезболивания и ускорить активизацию пациента. Внедрение ультразвуковой навигации при применении блокад периферических нервов существенно повысило эффективность и безопасность последних. Тем не менее, каждый метод регионарного обезболивания имеет свои показания, противопоказания и осложнения. Цель данного обзора — помочь с выбором типа блокады передней брюшной стенки в зависимости от выполненного оперативного вмешательства.

Ключевые слова: местная анестезия; поперечно-плоскостная блокада; блокада квадратной мышцы живота

Effective implementation of the fast track concept after surgical treatment is impossible without control of pain in the early postoperative period. Regional methods might significantly improve the quality of postoperative analgesia and accelerate patient recovery as a component of multimodal pain therapy. The implementation of ultrasonic navigation in peripheral nerve blockade protocols has significantly increased the efficiency and safety of the blockade. Nevertheless, each method of regional anesthesia has its own indications, contraindications, and complications. The purpose of this review is to help with the right choice of the type of blockade of the anterior abdominal wall, depending on the surgery performed.

Keywords: local anesthesia; transversus abdominis plane block; quadratus lumborum block

DOI:10.15360/1813-9779-2019-3-102-113

Введение

Количество хирургических вмешательств увеличивается с каждым годом, одновременно с этим неуклонно растут требования как к качеству хирургической техники, так и к качеству течения периоперационного периода, позволяющего максимально быстро активизировать пациента [1]. Однако реализация концепции Fast Track («быстрый путь» или ранняя активизация пациента) невозможна без контроля над

Introduction

The number of surgeries is growing from year to year; simultaneously, requirements for high-quality performance of surgical techniques and the perioperative course allowing patient activation as soon as practicable are increasing [1]. However, implementation of the fast track concept (fast way or early patient activation) is impossible without pain control because intensive pain syndrome slows down patient activation, promotes various compli-

Адресс для корреспонденции:

Олег Андреевич Махарин
E-mail: olegmaharin@yandex.ru

Correspondence to:

Oleg A. Makharin
E-mail: olegmaharin@yandex.ru

болью, т. к. интенсивный болевой синдром замедляет активизацию пациента, способствует возникновению различных осложнений, трансформируется в хронический в 12–30% случаев всех хирургических вмешательств, что приводит к значительным социально-экономическим потерям [2–4]. К факторам, способствующим «хронизации» болевого синдрома, относится сенситизация ноцицепторов очага повреждения (периферическая) и нейронов задних рогов спинного мозга (центральная). Одним из вариантов воздействия на процесс центральной сенситизации является применение регионарной анестезии в раннем послеоперационном периоде (неотъемлемая часть мультимодальной аналгезии), которая позволяет эффективно воздействовать на трансмиссию ноцицептивного импульса [2].

Цель обзора — помочь с выбором типа блокады передней брюшной стенки в зависимости от выполненного оперативного вмешательства.

При блокадах передней брюшной стенки введение местного анестетика позволяет блокировать передние ветви груднопоясничных нервов, которые иннервируют кожу передней и латеральной брюшной стенки, мышцы и париетальную брюшину [6]. Передние ветви Th7–Th11 спинальных нервов проходят между внутренней косой и поперечной мышцами живота и затем перфорируют прямую мышцу живота и переходят в кожные ветви, которые иннервируют кожу передней брюшной стенки. Нервы Th7–Th9, сливаясь, иннервируют своими ветвями кожу околопупочной области. Нерв Th10 иннервирует пупок, а Th11 и кожная ветвь Th12, а также подвздошно-подчревный и подвздошно-паховый нервы дают чувствительную иннервацию кожи ниже пупка. Подвздошно-подчревный нерв берет свое начало от нервного корешка L1 и обеспечивает сенсорную иннервацию кожи паховой области. Этот нерв также залегает в пространстве между поперечной и внутренней косой мышцами живота, затем прободает последнюю, и идет между ней и наружной косой мышцей, распадаясь на кожные ветви. Подвздошно-паховый нерв также начинается от нервного корешка L1 и проходит ниже подвздошно-подчревного нерва, проникая через поперечную мышцу живота на уровне гребня подвздошной кости, и далее стремится в медиальном направлении, глубже, чем подвздошно-подчревный нерв. Подвздошно-паховый нерв отвечает за иннервацию грыжевого мешка, медиальной поверхности бедра, передней части мошонки и половых губ [6].

В абдоминальной хирургии [7–11], урологии [12], детской хирургии [13, 14] и акушерст-

cations, and transforms into a chronic syndrome in 12–30% of all surgical interventions, entailing considerable social and economic losses [2–4]. Factors provoking pain syndrome ‘chronization’ include sensitization of lesion (peripheral) and neurons of posterior horns (central). One of the variants of rendering an impact on the central sensitization process is regional anesthesia in the early postoperative period (a component of the multimodal analgesia), enabling an effective action on nociceptive impulse transmission [2]. The purpose of this review is to help with the right choice of the type of blockade of the anterior abdominal wall, depending on the surgery performed.

During blockade of the anterior abdominal wall, administration of a local anesthetic allows blocking anterior divisions of sternolumbar nerves that innervate the skin of anterior and lateral muscles and parietal peritoneum [6]. Anterior divisions Th7–Th11 of spinal nerves pass between the internal oblique and transverse muscles of the abdomen and then perforate rectus muscle of the abdomen and go into skin divisions that innervate the skin of the anterior abdominal wall. Nerves Th7–Th9, merging, innervate with their divisions the skin of the paraumbilical region. Nerve Th10 innervates the umbilicus, while Th11 and skin division Th12, as well as iliohypogastric and ilioinguinal nerves produce sensitive innervation of the skin below umbilicus. Iliohypogastric nerve originates from nerve rootlet L1 and provides sensory innervation of the inguinal region skin. This nerve also lies in the space between transverse and internal oblique muscles of the abdomen, then perforates the latter and runs between it and external oblique muscle, breaking down into skin divisions. Ilioinguinal nerve also originates from nerve rootlet L1 and runs beneath iliohypogastric nerve, penetrating through transverse muscle of the abdomen at the level of iliac bone and thereafter runs in the medial direction deeper than iliohypogastric nerve. Ilioinguinal nerve is responsible for innervation of hernial sac, medial surface of femur, the anterior and vulvar lips [6].

In the abdominal surgery [7–11], urology [12], pediatric surgery [13, 14], and obstetrics and gynecology [15–21], the transverse plane block is most frequently used for the blockade of nerves of the anterior abdominal wall.

Transverse plane block (TAP block, fig. 1, a–c)

Taking into account innervation of the anterior abdominal wall, to achieve a good-quality analgesia depending on the surgical approach, three types of transverse plane block have been described (table 1).

The first type of transverse plain block (subcostal) is most frequently used after cholecystec-

ве-гинекологии [15-21] для блокады нервов передней брюшной стенки наиболее часто применяют поперечно-плоскостную блокаду.

Поперечно-плоскостная блокада (ТАР-блокада, рис. 1, а-с)

Учитывая иннервацию передней брюшной стенки, для достижения качественной анальгезии в зависимости от хирургического доступа были описаны 3 типа поперечно-плоскостной блокады (табл. 1).

Первый тип поперечно-плоскостной блокады (подреберный) чаще всего применяется после холецистэктомии и операциях в околопупочной области [23]. При данном типе доступа ультразвуковой датчик располагается под ребрами латеральнее белой линии живота. При этом местный анальгетик вводится между прямой и поперечными мышцами живота [24]. Данный доступ становится все более популярным методом обезболивания в раннем послеоперационном периоде после холецистэктомии и грыжесечения выше пупка [23, 25].

При выполнении второго типа поперечно-плоскостной блокады анатомические ориентиры (наружная, внутренняя косые мышцы, поперечная мышца живота) хорошо визуализируются с помощью ультразвука (рис. 2, а). В этом случае датчик располагается на уровне переднеподмышечной или среднеподмышечной линии, приблизительно на середине расстояния между нижним краем 12-го ребра и гребнем подвздошной кости. Местный анестетик вводится между внутренней косой и поперечной мышцами живота (рис. 2, б), так как в данном пространстве проходят передние ветви шести нижних грудных нервов (Т7–Т12) и первого поясничного (L1) нерва, иннервирующих кожу, мышцы и париетальную брю-

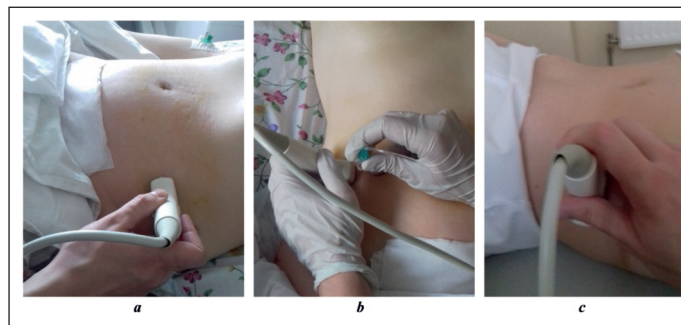


Рис. 1. Выполнение ТАР-блокады.

Fig. 1. Performance of TAP Block.

Note. a – ultrasound probe position; b – needle injection in the ultrasound probe plane; c – positioning the probe to perform the transverse plane block using the posterior approach.

Примечание. а – положение ультразвукового датчика; б – введение иглы в плоскости ультразвукового датчика; с – установка датчика для выполнения поперечно-плоскостной блокады задним доступом.

tomy and surgeries in the paraumbilical region [23]. In case of this type of approach, the ultrasound probe is placed under ribs laterally of the white line. In such instance, a local analgesic is administered between the rectus and transverse muscles of abdomen [24]. This approach is becoming an increasingly more popular method of anesthesia in the early postoperative period after cholecystectomy and herniotomy above umbilicus [23, 25].

During the second type of transverse plane block, anatomic reference points (external, internal oblique muscles, transverse muscle of the abdomen) are well visualized by ultrasound (fig. 2, a). In this case, a probe is placed at the level of anterior axillary or mid axillary line, approximately midway between the lower margin of the 12th rib and iliac bone crest. A local anesthetic is administered between the internal oblique and transverse muscles of abdomen (fig. 2, b), because in this space the anterior divisions of six lower thoracic nerves (Т7–Т12) and the first lumbar (L1) nerve innervating the skin, muscle and parietal peritoneum are located [26]. This approach is easy to implement, and

Таблица 1. Типы поперечно-плоскостной блокады.

Table 1. Types of transverse plane block.

Approach	Nerves Blocked in the Blockage [22]	Analgesia Zone [22]
Subcostal [23–25]	Th6–9	Upper abdomen, a bit lower than xypoid process and parallel to the costal margin
Lateral [26, 27]	Th10–12	Anterior abdominal wall in the paraumbilical region, from the midline to medioclavicular line
Posterior [26, 28]	Th9–12	Anterior abdominal wall of the paraumbilical region and, possibly, lateral abdominal wall between the lower margin of the 12 th rib and iliac crest.

Примечание. Для табл. 1, 2: approach – доступ; nerves blocked in the blockage – нервы, блокируемые при блокаде. Для табл. 1, 2, рис. 3: lateral – латеральный; posterior – задний; analgesia zone – зона анальгезии; subcostal – подреберный; upper abdomen, a bit lower than xypoid process and parallel to the costal margin – верхняя часть живота чуть ниже мечевидного отростка и параллельно реберному краю; anterior abdominal wall in the paraumbilical region, from the midline to medioclavicular line – передняя брюшная стенка в околопупочной зоне от средней до среднеключичной линии; anterior abdominal wall of the paraumbilical region and, possibly, lateral abdominal wall between the lower margin of the 12th rib and iliac crest – передняя брюшная стенка околопупочной зоны и возможно латеральная брюшная стенка между нижним краем 12 ребра и подвздошным гребнем.

шину [26]. Данный доступ легко выполним, может быть выполнен при положении пациента на спине и позволяет обеспечить качественную анальгезию после гинекологических операций и грыжесечения ниже пупочного кольца, т. е. зона анальгезии распространяется от средней линии живота до переднеподмышечной линии [27].

Третий тип поперечно-плоскостной блокады, или задний тип, выполняется из треугольника Petit (рис. 1, с). В этом случае датчик смещается от средней подмышечной до задней подмышечной линии [26]. Данный доступ технически более сложен в сравнении с латеральным доступом (иногда требуется подкладывать валик под ягодицу пациента для лучшей визуализации анатомических ориентиров), но в тоже время имеет более широкую зону анальгезии (от белой линии живота до задней подмышечной линии) [26, 28].

При обширных оперативных вмешательствах, когда требуется заблокировать нервы верхнего и нижнего этажа брюшной стенки, описана, так называемая, двойная поперечно-плоскостная блокада, т. е. сочетание подреберной и латеральной или задней TAP-блокады [29–31].

Ни один из вариантов поперечно-плоскостной блокады не влияет на висцеральный компонент боли, но существенно уменьшает интенсивность соматического компонента болевого синдрома.

Блокада квадратной мышцы поясницы (QL-блокада, рис. 3, 4)

Дальнейшее совершенствование методики привело к появлению квадратного поясничного блока — блок задней брюшной стенки, «внутрифасциальный» поперечный блок. Он впервые был описан Рафаэлем Бланко как задний вариант поперечно-плоскостной блокады в 2007 г. [32]. В 2013 г. Бланко детально описал технику данной блокады, дав ей название квадрантной поясничной блокады (QL-блокады) [33]. Весной того же года Jens Borglum из университета Копенгагена описал «знак трилистника», образованного большой поясничной мышцей (*m. psoas major*), мышцей, выпрямляющей позвоночник (*m. erector spinae*), квадратной мышцей поясницы (*m. Quadratus lumborum*) для определения места вкола иглы. При этом авторы рекомендовали вводить местный анестетик между большой поясничной мышцей и квадратной мышцей поясницы [34].

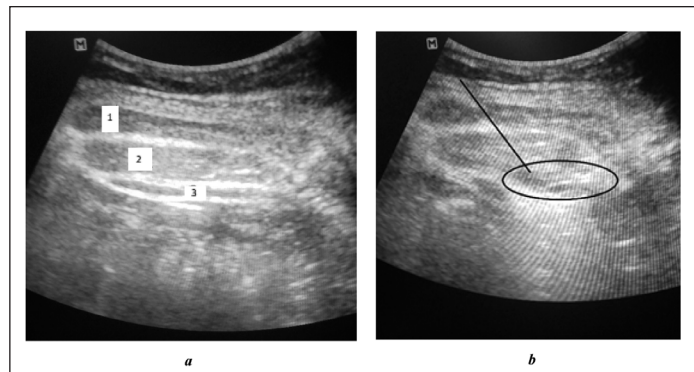


Рис. 2. Ультразвуковой контроль выполнения TAP-блокады.

Fig. 2. Ultrasound check of TAP block performance.

Note. *a* – anatomic reference points. 1 – external oblique muscle; 2 – internal oblique muscle; 3 – abdominal transverse muscle; *b* – anesthetic administration: the line shows the needle direction; the oval shows the local anesthetic administered.

Примечание. *a* – анатомические ориентиры. 1 – наружная косая мышца; 2 – внутренняя косая мышца; 3 – поперечная мышца живота; *b* – введение анестетика: линия – направление иглы; овал – введенный местный анестетик.

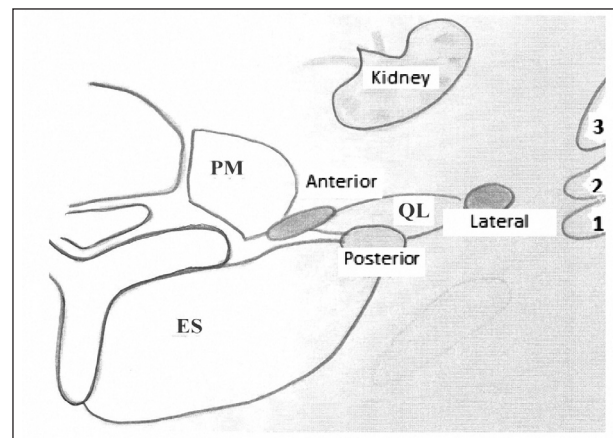


Рис. 3. Варианты QL-блокады (схема).

Fig. 3. QL block variants (scheme).

Note. PM – greater lumbar muscle; ES – spinal erector muscle; QL – quadratus lumborum muscle. 1 – external oblique muscle; 2 – internal oblique muscle; 3 – abdominal transverse muscle.

Примечание. PM – большая поясничная мышца; ES – мышца, разгибающая позвоночник; QL – квадратная мышца поясницы; kidney – почка; для рис. 3, табл. 2: anterior – передняя. 1 – наружная косая мышца; 2 – внутренняя косая мышца; 3 – поперечная мышца живота.

it can be carried out on a supine patient, and allows providing a good-quality analgesia after gynecological surgeries and herniotomy below the umbilical ring because analgesia covers a zone from the abdominal midline to the anterior axillary line [27].

The third type of transverse plane block, or the posterior type, is carried out from the Petit triangle (fig.1, c). In this instance, a probe is moved from the mid axillary to the posterior axillary line [26]. This approach is technically more complex compared to the lateral approach (sometimes it is necessary to

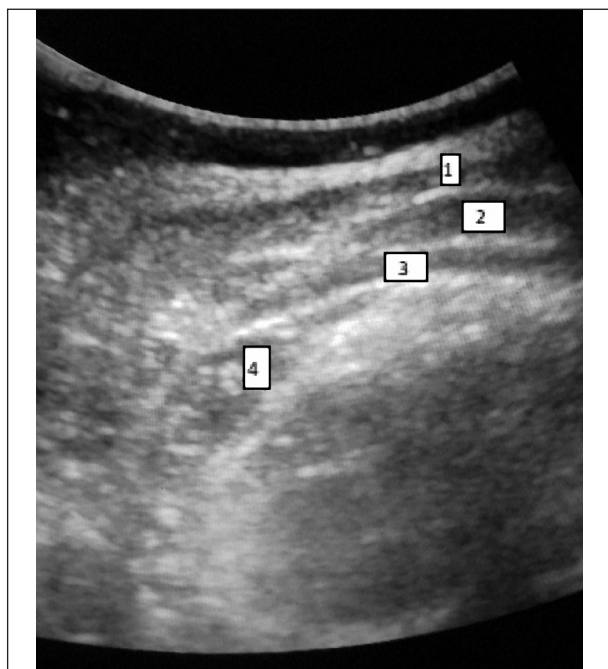


Рис. 4. Ультразвуковые ориентиры для выполнения QL-блокады (латеральный доступ).

Fig. 4. Ultrasound reference points for performance of a QL block (lateral approach).

Note. 1 – external oblique abdominal muscle; 2 – internal oblique abdominal muscle; 3 – transverse abdominal muscle; 4 – quadratus lumborum muscle.

Примечание. 1 – наружная косая мышца живота; 2 – внутренняя косая мышца живота; 3 – поперечная мышца живота; 4 – квадратная мышца поясницы.

Ключевыми ультразвуковыми ориентирами для выполнения этого типа блокады служат квадратная мышца поясницы, большая поясничная мышца, мышца, выпрямляющая позвоночник и пояснично-грудная фасция [34]. Пояснично-грудная фасция — связующее звено между передне-латеральной брюшной стенкой и паравертебральной областью. В поясничном отделе она состоит из двух листов: поверхностный (задний) листок своей медиальной стороной прикрепляется к грудным, поясничным и крестцовым позвонкам, по бокам — к углам ребер, а внизу — к гребням подвздошной кости; на боковом крае мышцы, выпрямляющей позвоночник, поверхностный листок срастается с глубоким, образуя фиброзное влагалище, в котором и находится мышца, выпрямляющая позвоночник. Глубокий (передний) листок натягивается между поперечными отростками поясничных позвонков, гребнем подвздошной области и XII ребром [35]. Механизм развития анальгезии после выполнения блокады квадратной мышцы поясницы изучается до настоящего времени. Ранее считалось, что местный анестетик распространяется по пояснично-грудной и внутренней грудной

put a pad under the patient's clunis for better visualization of anatomic reference points), but at the same time it has a wider analgesia coverage (from the abdominal white line to the posterior axillary line) [26, 28].

In a case of major surgical interventions when it is required to block nerves of the abdominal wall upper and lower, a so-called double transverse plane block, i.e. a combination of subcostal and lateral or posterior TAP block, has been recommended [29–31].

None of the transverse plane block variants affect the visceral pain component, but significantly reduce intensity of the somatic component of pain syndrome.

Quadratus Lumborum Block (QL block, fig. 3, 4)

Further improvement of the method gave rise to the quadratus lumborum block — posterior abdominal wall block, 'intrafascial' transverse block. For the first time, it was described by Rafael Blanco as a posterior variant of the transverse plane block in 2007. [32]. In 2013 Blanco described the technique for this block in full detail and named it the quadratus lumborum block (QL block) [33]. In the spring of the same year, Jens Borglum from the Copenhagen University described the 'trefoil sign' formed by the greater lumbar muscle (m. psoas major), spinal erector muscle (m. erector spinae), quadratus lumborum muscle (m. Quadratus lumborum) to identify the needle injection point. The authors recommended administration of a local anesthetic between the greater lumbar muscle and quadratus lumborum muscle [34].

The key ultrasound reference points for implementation of this type of block is the quadratus lumborum muscle, greater lumbar muscle, spinal erector muscle, and lumbar thoracic fascia [34]. The lumbar thoracic fascia connects the anterior lateral abdominal wall and paravertebral region. In the lumbar segment, it consists of two leaves: the surface (posterior) leaf is attached to thoracic, lumbar, and sacral vertebrae with its medial side, laterally — to rib corners, and at the bottom — to the iliac bone crests; at the lateral margin of spinal erector muscle, the surface leaf joins the deep leaf to form a fibrous sheath accommodating the spinal erector muscle. The deep (anterior) leaf stretches between transverse processes of lumbar vertebrae, iliac crest, and rib XII [35]. The mechanism of analgesia development after completion of the quadratus lumborum block is still unclarified and studied nowadays. Earlier, it was assumed that a local anesthetic is spreading over lumbar thoracic and internal thoracic fascia in the paravertebral space [36]. Recent publications, however, have shown that an anesthetic administered around quadratus lumborum muscle does not spread into the paravertebral space [37]. Hence, it was surmised that

фасциям в паравертебральном пространстве [36], однако последние публикации показали, что анестетик, введенный вокруг квадратной мышцы поясницы, не распространяется в паравертебральном пространстве [37]. Отсюда возникло предположение, что висцеральный компонент анальгезии является результатом распространения анестетика на чревный ганглий или на симпатические стволы спланхнических нервов, как в случае с паравертебральными блокадами. Последние публикации, посвященные данному вопросу, показали, что местный анестетик распространяется краниально, до T10 сегмента [38]. В дополнение к этому, анальгетический эффект местного анестетика также может быть связан с анатомо-гистологическими характеристиками пояснично-грудной фасции. Так, в верхнем слое этой фасции проходят волокна симпатической нервной системы, а также в фасции расположены механо- и ноцицепторы, чувствительные к местным анестетикам. Эти рецепторы участвуют в восприятии острой и формировании хронической боли. Таким образом, анальгетический эффект блокады квадратной мышцы поясницы также может быть объяснен блокадой этих рецепторов местным анестетиком [39].

В настоящее время выделяют 4 типа блокады квадратной мышцы поясницы (табл. 2).

Первый тип блокады квадратной мышцы поясницы (латеральный) подразумевает введение анестетика латеральнее квадратной поясничной мышцы в зоне, где поперечная мышца живота переходит в апоневроз. В этой зоне латеральный край квадратной мышцы поясницы прилегает к поперечной фасции [40]. Одна группа авторов считает, что анестетик должен распространяться между фасцией и мышцей [41]. Другая группа авторов считает, что анестетик должен распространяться между апоневрозами поперечной и внутренней косой мышц и поперечной фасцией [42]. Преимуществом данного типа является то, что пациент лежит на спине, что крайне удобно в раннем послеоперационном периоде.

Второй тип блокады квадратной мышцы поясницы (задний) подразумевает введение анестетика между задней частью квадратной мышцы поясницы и внутренним листком пояснично-грудной фасции, который отделяет квадратную мышцу поясницы от широчайшей мышцы спины и мышцы разгибающей позвоночник (erector spinae muscle) [32, 33].

При третьем типе блокады квадратной мышцы спины (переднем) анестетик вводится перед квадратной мышцей поясницы в зоне, где она достигает поперечного отрост-

Таблица 2. Типы блокады квадратной мышцы.
Table 2. Types of quadratus lumborum block.

Approach	Nerves blocked by the blockade
Lateral	Th7-L1 [33]
Posterior	Th7-L1 [33]
Anterior	Th10-L1 [34]
Intramuscular	Th7-Th12 [43]

Примечание. Intramuscular – внутримышечный.

the visceral component of analgesia results from anesthetic spreading over celiac ganglion or sympathetic trunks of splanchnic nerves as in case of paravertebral blocks. Latest publications on the issue have demonstrated that a local anesthetic spreads cranially to segment T10 [38]. Further, the analgesic effect of a local anesthetic might also be connected with anatomic and histological characteristics of the lumbar thoracic fascia: in the upper layer of this fascia there are sympathetic nervous system fibers and mechanoreceptors sensitive to local anesthetics. These receptors are involved in perception of acute and formation of chronic pain. Hence, the analgesic effect of quadratus lumborum block may also be explained by local anesthetic blocking these receptors [39].

Currently, four types of quadratus lumborum block are considered (table 2).

The first type of quadratus lumborum block (lateral) implies anesthetic administration laterally of quadratus lumborum muscle in the zone where transverse abdominal muscle passes into aponeurosis. In this zone, the lateral margin of quadratus lumborum muscle is adjacent to transverse fascia [40]. A group of authors believes that an anesthetic should spread between the fascia and muscle [41]. Another group of authors thinks that an anesthetic should spread between aponeuroses of the transverse and internal oblique muscles and the transverse fascia [42]. The advantage of this type of block is the supine position of a patient, which is most convenient during the early postoperative period.

The second type of quadratus lumborum block (posterior) implies anesthetic administration between posterior quadratus lumborum muscle and internal leaf of lumbar thoracic fascia that separates quadratus lumborum muscle from latissimus dorsi and erector spinae muscles [32, 33].

In case of the third type of quadratus lumborum block (anterior), anesthetic is administered before quadratus lumborum muscle in the zone where it reaches the transverse process of the fourth lumbar vertebra. During QL block of this type, anesthetic spreads between quadratus lumborum muscle and greater lumbar muscle. This approach exposes a classical trefoil: transverse process of the fourth lumbar vertebra looks like a stem, greater lumbar muscle — anterior leaf, spinal erector muscle — posterior leaf, and quadratus muscle — a lateral leaf [34, 42].

ка четвертого поясничного позвонка. При данном типе QL-блока анестетик распространяется между квадрантной мышцей поясницы и большой поясничной мышцей. При этом доступе виден классический трилистник: поперечный отросток четвертого поясничного позвонка выглядит как стебель, большая поясничная мышца — передний листок, мышца, разгибающая позвоночник — задний листок, а квадрантная мышца — латеральный [34, 42].

Четвертый тип блокады квадратной мышцы спины предполагает введение анестетика непосредственно в квадрантную поясничную мышцу [43].

По эффективности анальгезии блокады квадратной мышцы поясницы различаются между собой.

Показание к выполнению блокады квадратной мышцы поясницы

Выполнение поперечно-плоскостной блокады показано в том случае, когда необходимо эффективно воздействовать на соматический компонент боли. Так, подреберный вариант поперечно-плоскостной блокады показан после герниопластики параумбиликальной или вентральной грыжи, расположенных выше пупка, а также после лапароскопической холецистэктомии. Латеральный или задний доступ поперечно-плоскостной блокады можно применять после пластики неосложненной паховой грыжи или параумбиликальной грыжи, расположенной ниже пупочного кольца.

Выполнение блокады квадратной мышцы поясницы показано после целого ряда оперативных вмешательств, при которых требуется воздействовать не только на соматический, но и на висцеральный компонент боли. К последним можно отнести кесарево сечение [44–49], гинекологические операции, в первую очередь экстирпацию матки [50], резекцию тонкой [51] и толстой кишки [52, 53], нефрэктомия [54–56], закрытие колостомы [52], аппендэктомия [53], гастрэктомию [57], герниопластику [58–59]. Описано применение блокады квадратной мышцы живота после бифеморального шунтирования [60] и холецистэктомии [61]. Все больше и больше авторов предлагают использовать QL-блокаду после операций на бедре [42, 62–66], а также при операциях на поясничном отделе позвоночника [67, 68].

Все авторы указывают на то, что после выполнения данной блокады у пациентов отмечается существенное снижение интенсивности болевого синдрома до 1–2 баллов по

The forth type of quadratus lumborum block implies administration of anesthetic directly into the quadrate lumbar muscle [43].

There is a difference in the efficacy between analgesia and quadratus lumborum block.

Indications for Quadratus Lumborum Block

A transverse plane block is indicated when it is necessary to render an effective action on the somatic component of pain. For instance, the subcostal variant of transverse plane block is indicated after hernioplasty of paraumbilical or ventral hernia located above umbilicus, also after laparoscopic cholecystectomy. The lateral or posterior approach of a transverse plane block can be used after plasty of uncomplicated inguinal hernia and paraumbilical hernia located below the umbilical ring.

Quadratus lumborum block is indicated after a wide range of operative interventions that require action not only on the somatic pain component but on visceral as well. The latter include Cesarean operation [44–49], gynecological surgeries, first of all, total hysterectomy [50], enterectomy [51] and colon resection [52, 53], nephrectomy [54–56], colostomy closure [52], appendectomy [53], gastrectomy [57], hernioplasty [58–59]. Quadratus lumborum block application after bifemoral shunting [60] and cholecystectomy was described [61]. More and more authors suggest using the QL block after femur [42, 62–66] and lumbar spine surgeries [67, 68].

All authors pointed out that after completion of this block, all patients displayed a considerable decrease of pain syndrome intensity down to 1–2 points according to the visual analogue scale, which lasted longer than 24 hours. Authors observed that the pain syndrome intensity decreased both at rest and during movements, which facilitated early activation of patients [43, 59].

Up to now, there is no consensus concerning a recommended anesthetic, its concentration and volume for performance of either the transverse plane block or quadratus lumborum block. This block is carried out by bilateral administration of 15–30 ml of a local anesthetic based on (0.2–0.4 ml/kg). Most authors use Bupivacaine, Levobupivacaine, or Ropivacaine in a concentration of 0.125–0.375% combined with 2–4 mg of Dexamethasone bilaterally. According to the latest data, addition of Dexamethasone to a local anesthetic in the course of perineural blocks increases the block duration and amplifies analgesia [69].

Complications of the Quadratus Lumborum Block and Transverse Plane Block

Complications related to abdominal wall blocks occur very rarely. During performance of a

визуально-аналоговой шкале, которое длится более 24 часов. Авторы отмечают, что интенсивность болевого синдрома снижается как в покое, так и при движениях, что способствует ранней активизации пациентов [43, 59].

До настоящего времени нет консенсуса относительно рекомендованного анестетика, его концентрации и объема для выполнения как поперечно-плоскостной блокады, так и блокады квадратной мышцы поясницы. Данная блокада выполняется путем введения 15–30 мл местного анестетика билатерально из расчета (0,2–0,4 мл/кг). Большинство авторов используют бупивакаин, левобупивакаин или ропивакаин в концентрации 0,125–0,375% в сочетании с 2–4 мг дексаметазона с каждой стороны. По последним данным добавление дексаметазона к местному анестетику во время выполнения перинеуральных блокад увеличивает продолжительность блока и усиливает анальгезию [69].

Осложнения блокады квадратной мышцы поясницы и поперечно-плоскостной блокады

Осложнения, связанные с блокадами брюшной стенки, встречаются очень редко. При выполнении поперечно-плоскостной блокады были описаны попадание иглы в брюшную полость и травмы органов брюшной полости [70], транзитная блокада бедренного нерва [71], а также осложнения, связанные с внутрисосудистым введением препаратов [72–75]. В доступной литературе мы не встретили описания осложнений, связанных с блокадой квадратной мышцы поясницы. Вероятнее всего, это связано с тем, что положение иглы достаточно далеко от брюшной полости и крупных сосудов, в связи с чем травма иглой печени, почек, кишечника, брюшины маловероятны. Также не обнаружено исследований, посвященных неврологическим осложнениям после данной блокады. В литературе описаны блокада бедренного нерва, возникающая, как правило, после выполнения третьего типа блокады квадратной мышцы поясницы. Вероятнее всего, это связано с распространением анестетика по подвздошной фасции [37].

Вероятность развития системных токсических реакций, связанных с введением высоких доз местного анестетика, также существенно ниже в сравнении с поперечно-плоскостной блокадой. В доступной литературе мы не встретили ни одного случая системной токсической реакции после выполнения блокады квадратной мышцы поясницы.

transverse plane block, needle penetrating the abdominal cavity and injuring abdominal organs [70], transient femur nerve block [71], and complications related to intravascular administration of drugs have been described [72–75]. We have not found a description of complications related to the quadratus lumborum block in the available literature. This is most probably explained by that the needle is positioned far enough from the abdominal cavity and major vessels so it is hardly possible for a needle to injure the liver, kidneys, bowels, or peritoneum. Neither did we find investigations dedicated to neurological complications of this block. There are descriptions in literature of a femur nerve block, as a rule, occurring after quadratus lumborum block of the third type, which is, most probably, connected with anesthetic spreading over the iliac fascia [37].

The probability of development of systemic toxic responses caused by administration of high doses of a local anesthetic is also significantly lower compared to the transverse plane block. We have not found in the literature available any cases of systemic toxic response after a quadratus lumborum block.

Currently, a physician has in its arsenal several variants of neuraxial methods of anterior abdominal wall analgesia. The advantage of each particular method needs to be clarified. Nevertheless, any one of these methods, as a component of multimodal analgesia, decreases considerably the pain syndrome intensity in the early postoperative period, reduces the incidence of nausea and vomiting [1], lowers the deepness of sedation [76, 77], and facilitates earlier removal of a urethral catheter [78] and shorter in-patient time [79].

The authors declare absence of a conflict of interests.

Таким образом, в настоящее время в арсенале у врача есть несколько вариантов нейроаксиальных методов анальгезии передней брюшной стенки. Преимущество каждого конкретного метода еще предстоит выяснить. Однако любой из этих методов как компонент мультимодальной анальгезии существенно снижает интенсивность болевого синдрома в раннем послеоперационном периоде, уменьшает частоту возникновения тошноты и рвоты [1], уменьшает глубину седации [76, 77], способствует более раннему удалению уретрального катетера [78] и уменьшению времени пребывания пациента в стационаре [79].

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Мазитова М.И., Мустафин Э.Р. Fast Track хирургия — мультимодальная стратегия ведения хирургических больных. *Казанский медицинский журнал*, 2012; 9 (5): 799-802.
2. Яхно Н.Н., Кукушкин М.Л. Хроническая боль: медико-биологические и социально-экономические аспекты. *Вестник РАМН*, 2012; 9: 54-58.
3. Lamacraft G. The link between acute postoperative pain and chronic pain syndrom. *South Afr J Anaesth Analg* 2012; 18 (1): 45-50.
4. Steyaert A., Lavand'homme P. Postoperative opioids: let us take responsibility for the possible consequences. *Eur. J. Anaesthesiol.* 2013; 30 (2): 50-52. DOI: 10.1097/EJA.0b013e32835b9db2. PMID: 23303242
5. Бессмертный А.Е., Антипин Э.Э., Уваров Д.Н., Седых С.В., Недашковский Э.В. Сравнение эффективности подвздошно-паховой/подвздошно-подчревной блокады и блокады поперечного пространства живота для обезболивания после кесарева сечения. *Анестезиологи и реаниматологи*. 2015; 2: 51-54.
6. Rozen W.M., Tran T.M., Ashton M.W., Barrington M.J., Ivanusic J.J., Taylor G.I. Refining the course of the thoracolumbar nerves: a new understanding of the innervation of the anterior abdominal wall. *Clin Anat.* 2008; 21 (4): 325-333. DOI: 10.1002/ca.20621. PMID: 18428988.
7. Albrecht E., Kirkham K.R., Endersby R.V., Chan V.W., Jackson T., Okrainec A., Penner T., Jin R., Brull R. Ultrasound-guided transversus abdominis plane (TAP) block for laparoscopic gastric-bypass surgery: a prospective randomized controlled double-blinded trial. *Obes Surg.* 2013; 23 (8): 1309-1314. DOI: 10.1007/s11695-013-0958-3. PMID: 23591549.
8. Petersen P.L., Mathiesen O., Stjernholm P., Kristiansen V.B., Torup H., Hansen E.G., Mitchell A.U., Moeller A., Rosenberg J., Dahl J.B. The effect of transversus abdominis plane block or local anaesthetic infiltration in inguinal hernia repair: a randomised clinical trial. *Eur J Anaesthesiol.* 2013; 30 (7): 415-421. DOI: 10.1097/EJA.0b013e32835fc86f. PMID: 23549122.
9. Araco A., Pooney J., Araco F., Gravante G. Transversus abdominis plane block reduces the analgesic requirements after abdominoplasty with flank liposuction. *Ann Plast Surg.* 2010; 65 (4): 385-388. DOI: 10.1097/SAP.0b013e3181cc2a24. PMID: 20798634.
10. Sforza M., Andjelkov K., Zaccheddu R., Nagi H., Colic M. Transversus abdominis plane block anesthesia in abdominoplasties. *Plast Reconstr Surg.* 2011; 128 (2): 529-535. DOI: 10.1097/PRS.0b013e31821e6f51. PMID: 21788846.
11. Johns N., O'Neill S., Ventham N.T., Barron F., Brady R.R., Daniel T. Clinical effectiveness of Transversus Abdominis Plane (TAP) block in abdominal surgery: a systematic review and meta-analysis. *Colorectal Dis.* 2012; 14 (10): e635-e642. DOI: 10.1111/j.1463-1318.2012.03104.x. PMID: 24843434.
12. Skjelsager A., Ruhnau B., Kistorp T.K., Kridina I., Hvarness H., Mathiesen O., Dahl J.B. Transversus abdominis plane block or subcutaneous wound infiltration after open radical prostatectomy: a randomized study. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2013; 57 (4): 502-508. DOI: 10.1111/aas.12080. PMID: 23387340.
13. Sahin L., Sahin M., Gul R., Saricicek V., Isikay N. Ultrasound-guided transversus abdominis plane block in children: a randomised comparison with wound infiltration. *Eur J Anaesthesiol.* 2013; 30 (7): 409-414. DOI: 10.1097/EJA.0b013e32835d2fcb. PMID: 23338056.
14. Sandeman D.J., Bennett M., Dilley A.V., Perczuk A., Lim S., Kelly K.J. Ultrasound-guided transversus abdominis plane blocks for laparoscopic appendicectomy in children: a prospective randomized trial. *Br J Anaesth.* 2011; 106 (6): 882-886. DOI: 10.1093/bja/aer069. PMID: 21504934.
15. Овечкин А.М. Послеоперационное обезболивание в акушерстве и гинекологии (Аналитический обзор). *Региональная анестезия и лечение острой боли*. 2014; 8 (2): 5-16.
16. Заболотский Д.В., Рязанова О.В., Мамсуров А.С., Александрович Ю.С., Малащенко Н.С. Варианты послеоперационной анальгезии при кесаревом сечении. Что выбрать? *Региональная анестезия и лечение острой боли*. 2013; 3: 16-20.
17. Сви́рский Д.А., Антипин Э.Э., Уваров Д.Н., Недашковский Э.В. Оценка эффективности блокады поперечного пространства живота как мультимодальной послеоперационной анальгезии после кесарева сечения. *Анестезиологи и реаниматологи*. 2012; 6: 33-35.
18. Недашковский Э.В., Седых С.В., Закурдаев Е.И. Использование визуально-аналоговой шкалы при оценке выраженности болевого синдрома после кесарева сечения в зависимости от метода обезболивания. *Анестезиология и реаниматология*. 2016; 61 (5): 372-376. DOI: 10.18821/0201-7563-2016-61-5-372-376.
19. Atim A., Bilgin F., Kilickaya O., Purtuloglu T., Alanbay I., Orhan M.E., Kurt E. The efficacy of ultrasound-guided transversus abdominis plane block in patients undergoing hysterectomy. *Anaesth Intensive Care.* 2011; 39 (4): 630-634. PMID: 21823381.
20. Sivapurapu V., Vasudevan A., Gupta S., Badhe A.S. Comparison of analgesic efficacy of transversus abdominis plane block with direct infiltration of local anesthetic into surgical incision in lower abdominal gynecological surgeries. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* 2013; 29 (1): 71-75. DOI: 10.4103/0970-9185.105807. PMID: 23493578.
21. Belavy D., Cowlishaw P.J., Howes M., Phillips F. Ultrasound-guided transversus abdominis plane block for analgesia after Caesarean de-

References

1. Mazitova M.I., Mustafin E.R. Fast Track Surgery is a multimodal strategy for the management of surgical patients. *Kazanskij medicinskiy zhurnal*, 2012; 9 (5): 799-802 [In Russ].
2. Yakhno N.N., Kukushkin M.L. Chronic pain: biomedical and socio-economic aspects. *Vestnik RAMN*, 2012; 9: 54-58 [In Russ].
3. Lamacraft G. The link between acute postoperative pain and chronic pain syndrom. *South Afr J Anaesth Analg* 2012; 18 (1): 45-50.
4. Steyaert A and Lavand'homme P. Postoperative opioids: let us take responsibility for the possible consequences. *European Journal of Anaesthesiology*. 2013; 30 (2): 50-52. DOI: 10.1097/EJA.0b013e32835b9db2. PMID: 23303242
5. Bessmertnyj A.E., Antipin E.E., Uvarov D.N., Sedykh S.V., Nedashkovskij E.V. Comparison of the effectiveness of the ilio-inguinal / ileal-hypogastric blockade and the blockade of the transverse abdominal space for anesthesia after cesarean section. *Anesteziol. Reanimatol.* 2015; 2: 51-54 [In Russ].
6. Rozen W.M., Tran T.M., Ashton M.W., Barrington M.J., Ivanusic J.J., Taylor G.I. Refining the course of the thoracolumbar nerves: a new understanding of the innervation of the anterior abdominal wall. *Clin Anat.* 2008; 21 (4): 325-333. DOI: 10.1002/ca.20621. PMID: 18428988.
7. Albrecht E., Kirkham K.R., Endersby R.V., Chan V.W., Jackson T., Okrainec A., Penner T., Jin R., Brull R. Ultrasound-guided transversus abdominis plane (TAP) block for laparoscopic gastric-bypass surgery: a prospective randomized controlled double-blinded trial. *Obes Surg.* 2013; 23 (8): 1309-1314. DOI: 10.1007/s11695-013-0958-3. PMID: 23591549.
8. Petersen P.L., Mathiesen O., Stjernholm P., Kristiansen V.B., Torup H., Hansen E.G., Mitchell A.U., Moeller A., Rosenberg J., Dahl J.B. The effect of transversus abdominis plane block or local anaesthetic infiltration in inguinal hernia repair: a randomised clinical trial. *Eur J Anaesthesiol.* 2013; 30 (7): 415-421. DOI: 10.1097/EJA.0b013e32835fc86f. PMID: 23549122.
9. Araco A., Pooney J., Araco F., Gravante G. Transversus abdominis plane block reduces the analgesic requirements after abdominoplasty with flank liposuction. *Ann Plast Surg.* 2010; 65 (4): 385-388. DOI: 10.1097/SAP.0b013e3181cc2a24. PMID: 20798634.
10. Sforza M., Andjelkov K., Zaccheddu R., Nagi H., Colic M. Transversus abdominis plane block anesthesia in abdominoplasties. *Plast Reconstr Surg.* 2011; 128 (2): 529-535. DOI: 10.1097/PRS.0b013e31821e6f51. PMID: 21788846.
11. Johns N., O'Neill S., Ventham N.T., Barron F., Brady R.R., Daniel T. Clinical effectiveness of Transversus Abdominis Plane (TAP) block in abdominal surgery: a systematic review and meta-analysis. *Colorectal Dis.* 2012; 14 (10): e635-e642. DOI: 10.1111/j.1463-1318.2012.03104.x. PMID: 24843434.
12. Skjelsager A., Ruhnau B., Kistorp T.K., Kridina I., Hvarness H., Mathiesen O., Dahl J.B. Transversus abdominis plane block or subcutaneous wound infiltration after open radical prostatectomy: a randomized study. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2013; 57 (4): 502-508. DOI: 10.1111/aas.12080. PMID: 23387340.
13. Sahin L., Sahin M., Gul R., Saricicek V., Isikay N. Ultrasound-guided transversus abdominis plane block in children: a randomised comparison with wound infiltration. *Eur J Anaesthesiol.* 2013; 30 (7): 409-414. DOI: 10.1097/EJA.0b013e32835d2fcb. PMID: 23338056.
14. Sandeman D.J., Bennett M., Dilley A.V., Perczuk A., Lim S., Kelly K.J. Ultrasound-guided transversus abdominis plane blocks for laparoscopic appendicectomy in children: a prospective randomized trial. *Br J Anaesth.* 2011; 106 (6): 882-886. DOI: 10.1093/bja/aer069. PMID: 21504934.
15. Ovechkin A.M. Postoperative analgesia in obstetrics and gynecology (Analytical review). *Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroj boli*. 2014; 8 (2): 5-16. [In Russ]
16. Zabolotskij D.V., Ryazanova O.V., Mamsurov A.S., Aleksandrovich Yu.S., Malashenko N.S. Options for postoperative analgesia for Caesarean section. What to choose? *Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroj boli*. 2013; 3: 16-20. [In Russ]
17. Svirskij D.A., Antipin E.E., Uvarov D.N., Nedashkovskij E.V. Evaluation of the effectiveness of the transverse abdominal blockade as a multimodal postoperative analgesia after cesarean section. *Anesteziol. Reanimatol.* 2012; 6: 33-35.
18. Nedashkovskij E.V., Sedykh S.V., Zakurdaev E.I. The use of a visual analogue scale in assessing the severity of pain after Caesarean section, depending on the method of anesthesia. *Anesteziol. Reanimatol.* 2016; 61 (5): 372-376. DOI: 10.18821/0201-7563-2016-61-5-372-376 [In Russ]
19. Atim A., Bilgin F., Kilickaya O., Purtuloglu T., Alanbay I., Orhan M.E., Kurt E. The efficacy of ultrasound-guided transversus abdominis plane block in patients undergoing hysterectomy. *Anaesth Intensive Care.* 2011; 39 (4): 630-634. PMID: 21823381.
20. Sivapurapu V., Vasudevan A., Gupta S., Badhe A.S. Comparison of analgesic efficacy of transversus abdominis plane block with direct infiltration of local anesthetic into surgical incision in lower abdominal gynecological surgeries. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* 2013; 29 (1): 71-75. DOI: 10.4103/0970-9185.105807. PMID: 23493578.
21. Belavy D., Cowlishaw P.J., Howes M., Phillips F. Ultrasound-guided transversus abdominis plane block for analgesia after Caesarean de-

- livery. *Br J Anaesth*. 2009; 103 (5): 726–730. DOI: 10.1093/bja/aep235. PMID: 19700776.
22. Hebbard P.D., Barrington M. J., Vasey C. Ultrasound-guided continuous oblique subcostal transversus abdominis plane blockade: Description of anatomy and clinical technique. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 2010; 35 (5): 436–441. DOI: 10.1097/AAP.0b013e3181e66702. PMID: 20830871.
 23. Takimoto K., Sakai N., Ono M. The effects of adding upper and lower subcostal transversus abdominis plane blocks to a lateral transversus abdominis plane block after laparoscopic cholecystectomy: A randomised, double-blind clinical trial. *European Journal of Anaesthesiology*. 2015; 32 (11): 819–820. DOI: 10.1097/EJA.0000000000000305. PMID: 26148169.
 24. Hebbard P. Subcostal transversus abdominis plane block under ultrasound guidance. *Anesthesia & Analgesia*. 2008; 106 (2): 674–675. DOI: 10.1213/ane.0b013e318161a88f. PMID: 20514952.
 25. Lee T. H. W., Barrington M. J., Tran T. M. N., Wong D., Hebbard P. D. Comparison of extent of sensory block following posterior and subcostal approaches to ultrasound-guided transversus abdominis plane block. *Anaesthesia and Intensive Care*. 2010; 38 (3): 452–460. PMID: 20514952.
 26. Abdallah F.W., Laffey J. G., Halpern S. H., Brull R. Duration of analgesic effectiveness after the posterior and lateral transversus abdominis plane block techniques for transverse lower abdominal incisions: a meta-analysis. *British Journal of Anaesthesia*. 2013; 111 (5): 721–735. DOI: 10.1093/bja/aet214. PMID: 23811424.
 27. Desmet M., Helsloot D., Vereecke E., Missant C., Van De Velde M. Pneumoperitoneum Does Not Influence Spread of Local Anesthetics in Midaxillary Approach Transversus Abdominis Plane Block: A Descriptive Cadaver Study. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 2015; 40 (4): 349–354. DOI:10.1097/AAP.0000000000000260. PMID: 26066380.
 28. Yoshiyama S., Ueshima H., Sakai R., Otake H. A posterior tap block provides more effective analgesia than a lateral tap block in patients undergoing laparoscopic gynecologic surgery: a retrospective study. *Anesthesiology Research and Practice* ; 2016: 9. DOI: 10.1155/2016/4598583.4598583. PMID: 26941794.
 29. Lin J.-A., Nakamoto T., Yeh S.-D. Ultrasound standard for obturator nerve block: the modified Taha's approach. *British Journal of Anaesthesia*. 2015; 114 (2): 337–339. DOI: 10.1093/bja/aeu467. PMID: 25596216.
 30. Lin J.-A., Lee Y.-J., Lu H.-T., Lin Y.-T. Ultrasound standard for popliteal sciatic block: Circular expansion of the paraneural sheath with the needle in-plane from lateral-to-medial in the 'reverse Sim's position'. *British Journal of Anaesthesia*. 2015; 115 (6): 938–940. DOI: 10.1093/bja/aev388. PMID: 26582859.
 31. Lin J.-A., Lu H.-T., Chen T.-L. Ultrasound standard for lumbar plexus block. *British Journal of Anaesthesia*. 2014; 113 (1): 188–189. DOI:10.1093/bja/aeu213. PMID: 24942716.
 32. Blanco R., Ansari T., Girgis E. Quadratus lumborum block for postoperative pain after caesarean section: a randomised controlled trial. *Eur J Anaesthesiol*. 2015; 32 (11): 812–818. DOI: 10.1097/EJA.0000000000000299. PMID: 26225500.
 33. Blanco R. Optimal point of injection: the quadratus lumborum type I and II blocks. *Anesthesia*. 2013; 68:4. DOI: 10.1016/j.redar.2013.01.002. PMID: 23453236.
 34. Børglum J., Gögenür I., Bendtsen T.F. Abdominal wall blocks in adults. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2016; 29 (5): 638–643. DOI: 10.1097/ACO.0000000000000378. PMID: 27429253.
 35. Benetazzo L., Bizzago A., De Caro R., Frigo G., Guidolin D., Stecco C. 3D reconstruction of the crural and thoracolumbar fasciae. *Surg Radiol Anat*. 2011; 33: 855–862. DOI: 10.1007/s00276-010-0757-7. PMID: 21203765.
 36. Carney J., Finnerty O., Rauf J., Bergin D., Laffey J.G., Mc Donnell J.G. Studies on the spread of local anaesthetic solution in transversus abdominis plane blocks. *Anaesthesia*. 2011; 66: 1023–1030. DOI:10.1111/j.1365-2044.2011.06855.x. PMID: 21851346.
 37. Kumar A., Sadeghi N., Wahal C., Gadsden J., Grant S.A. Quadratus lumborum spares paravertebral space in fresh cadaver injection. *Anesth Analg*. 2017; 125:708–709. DOI: 10.1213/ANE.0000000000002245. PMID: 28654429.
 38. Tamura T., Shuichi Y., Ito S., Shibata Y., Nishiaki K.A. Crossover Healthy Volunteers Study of Quadratus Lumborum Block to Detect the Paravertebral Space Dissemination. Boston: ASA Annual Meeting; 2017.
 39. Tesarz J., Hoheisel U., Wiedenhöfer B., Mense S. Sensory innervation of the thoracolumbar fascia in rats and humans. *Neuroscience*. 2011; 194: 302–308. DOI: 10.1016/j.neuroscience.2011.07.066. PMID: 21839150.
 40. Ueshima H., Otake H., Lin J.A. Ultrasound-guided quadratus lumborum block: an updated review of anatomy and techniques. *Biomed Res Int*. 2017; 27:252876. DOI: 10.1155/2017/2752876. PMID: 28154824.
 41. Chin K.J., McDonnell J.G., Carvalho B., Sharkey A., Pawa A., Gadsden J. Essentials of our current understanding: abdominal wall blocks. *Reg Anesth Pain Med*. 2017; 42:133–83. DOI: 10.1097/AAP.0000000000000545. PMID: 28085788.
 42. La Colla L., Uskova A., Ben-David B. Single-shot quadratus lumborum block for postoperative analgesia after minimally invasive hip arthro-
 - livery. *Br J Anaesth*. 2009; 103 (5): 726–730. DOI: 10.1093/bja/aep235. PMID: 19700776.
 22. Hebbard P.D., Barrington M. J., Vasey C. Ultrasound-guided continuous oblique subcostal transversus abdominis plane blockade: Description of anatomy and clinical technique. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 2010; 35 (5): 436–441. DOI: 10.1097/AAP.0b013e3181e66702. PMID: 20830871.
 23. Takimoto K., Sakai N., Ono M. The effects of adding upper and lower subcostal transversus abdominis plane blocks to a lateral transversus abdominis plane block after laparoscopic cholecystectomy: A randomised, double-blind clinical trial. *European Journal of Anaesthesiology*. 2015; 32 (11): 819–820. DOI: 10.1097/EJA.0000000000000305. PMID: 26148169.
 24. Hebbard P. Subcostal transversus abdominis plane block under ultrasound guidance. *Anesthesia & Analgesia*. 2008; 106 (2): 674–675. DOI: 10.1213/ane.0b013e318161a88f. PMID: 20514952.
 25. Lee T. H. W., Barrington M. J., Tran T. M. N., Wong D., Hebbard P. D. Comparison of extent of sensory block following posterior and subcostal approaches to ultrasound-guided transversus abdominis plane block. *Anaesthesia and Intensive Care*. 2010; 38 (3): 452–460. PMID: 20514952.
 26. Abdallah F.W., Laffey J. G., Halpern S. H., Brull R. Duration of analgesic effectiveness after the posterior and lateral transversus abdominis plane block techniques for transverse lower abdominal incisions: a meta-analysis. *British Journal of Anaesthesia*. 2013; 111 (5): 721–735. DOI: 10.1093/bja/aet214. PMID: 23811424.
 27. Desmet M., Helsloot D., Vereecke E., Missant C., Van De Velde M. Pneumoperitoneum Does Not Influence Spread of Local Anesthetics in Midaxillary Approach Transversus Abdominis Plane Block: A Descriptive Cadaver Study. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 2015; 40 (4): 349–354. DOI:10.1097/AAP.0000000000000260. PMID: 26066380.
 28. Yoshiyama S., Ueshima H., Sakai R., Otake H. A posterior tap block provides more effective analgesia than a lateral tap block in patients undergoing laparoscopic gynecologic surgery: a retrospective study. *Anesthesiology Research and Practice* ; 2016: 9. DOI: 10.1155/2016/4598583.4598583. PMID: 26941794.
 29. Lin J.-A., Nakamoto T., Yeh S.-D. Ultrasound standard for obturator nerve block: the modified Taha's approach. *British Journal of Anaesthesia*. 2015; 114 (2): 337–339. DOI: 10.1093/bja/aeu467. PMID: 25596216.
 30. Lin J.-A., Lee Y.-J., Lu H.-T., Lin Y.-T. Ultrasound standard for popliteal sciatic block: Circular expansion of the paraneural sheath with the needle in-plane from lateral-to-medial in the 'reverse Sim's position'. *British Journal of Anaesthesia*. 2015; 115 (6): 938–940. DOI: 10.1093/bja/aev388. PMID: 26582859.
 31. Lin J.-A., Lu H.-T., Chen T.-L. Ultrasound standard for lumbar plexus block. *British Journal of Anaesthesia*. 2014; 113 (1): 188–189. DOI:10.1093/bja/aeu213. PMID: 24942716.
 32. Blanco R., Ansari T., Girgis E. Quadratus lumborum block for postoperative pain after caesarean section: a randomised controlled trial. *Eur J Anaesthesiol*. 2015; 32 (11): 812–818. DOI: 10.1097/EJA.0000000000000299. PMID: 26225500.
 33. Blanco R. Optimal point of injection: the quadratus lumborum type I and II blocks. *Anesthesia*. 2013; 68:4. DOI: 10.1016/j.redar.2013.01.002. PMID: 23453236.
 34. Børglum J., Gögenür I., Bendtsen T.F. Abdominal wall blocks in adults. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2016; 29 (5): 638–643. DOI: 10.1097/ACO.0000000000000378. PMID: 27429253.
 35. Benetazzo L., Bizzago A., De Caro R., Frigo G., Guidolin D., Stecco C. 3D reconstruction of the crural and thoracolumbar fasciae. *Surg Radiol Anat*. 2011; 33: 855–862. DOI: 10.1007/s00276-010-0757-7. PMID: 21203765.
 36. Carney J., Finnerty O., Rauf J., Bergin D., Laffey J.G., Mc Donnell J.G. Studies on the spread of local anaesthetic solution in transversus abdominis plane blocks. *Anaesthesia*. 2011; 66: 1023–1030. DOI:10.1111/j.1365-2044.2011.06855.x. PMID: 21851346.
 37. Kumar A., Sadeghi N., Wahal C., Gadsden J., Grant S.A. Quadratus lumborum spares paravertebral space in fresh cadaver injection. *Anesth Analg*. 2017; 125:708–709. DOI: 10.1213/ANE.0000000000002245. PMID: 28654429.
 38. Tamura T., Shuichi Y., Ito S., Shibata Y., Nishiaki K.A. Crossover Healthy Volunteers Study of Quadratus Lumborum Block to Detect the Paravertebral Space Dissemination. Boston: ASA Annual Meeting; 2017.
 39. Tesarz J., Hoheisel U., Wiedenhöfer B., Mense S. Sensory innervation of the thoracolumbar fascia in rats and humans. *Neuroscience*. 2011; 194: 302–308. DOI: 10.1016/j.neuroscience.2011.07.066. PMID: 21839150.
 40. Ueshima H., Otake H., Lin J.A. Ultrasound-guided quadratus lumborum block: an updated review of anatomy and techniques. *Biomed Res Int*. 2017; 27:252876. DOI: 10.1155/2017/2752876. PMID: 28154824.
 41. Chin K.J., McDonnell J.G., Carvalho B., Sharkey A., Pawa A., Gadsden J. Essentials of our current understanding: abdominal wall blocks. *Reg Anesth Pain Med*. 2017; 42:133–83. DOI: 10.1097/AAP.0000000000000545. PMID: 28085788.
 42. La Colla L., Uskova A., Ben-David B. Single-shot quadratus lumborum block for postoperative analgesia after minimally invasive hip arthro-

- plasty: a new alternative to continuous lumbar plexus block? *Reg Anesth Pain Med.* 2017; 42:125–126. DOI: 10.1097/AAP.0000000000000523. PMID: 27997495.
43. Murouchi T, Iwasaki S, Yamakage M. Quadratus lumborum block: analgesic effects and chronological ropivacaine concentrations after laparoscopic surgery. *Regional Anesthesia and Pain Medicine.* 2016; 41 (2): 146–150. DOI: 10.1097/aap.0000000000000349. PMID: 26735154.
 44. Blanco R, Ansari T, Riad W, Shetty N. Quadratus lumborum block versus transversus abdominis plane block for postoperative pain after cesarean delivery: a randomized controlled trial. *Reg Anesth Pain Med.* 2016; 41 (6): 757–762. DOI: 10.1097/AAP.0000000000000495. PMID: 27755488.
 45. Salama E.R. Ultrasound guided bilateral quadratus lumborum block vs. intrathecal morphine for postoperative analgesia after cesarean section: a randomised controlled trial. *Korean J Anesthesiol.* 2019; DOI: 10.4097/kja.d.18.00269. PMID: 30852882.
 46. Sebbag I, Qasem F, Dhir S. Ultrasound guided quadratus lumborum block for analgesia after cesarean delivery: case series. *Rev Bras Anesthesiol.* 2017; 67 (4): 418–421. DOI: 10.1016/j.bjan.2017.03.002. PMID: 28416174.
 47. Maenchen N, Hansen C.K, Dam M, Børghlum J. Ultrasound-guided transmuscular quadratus lumborum (TQL) block for pain management after caesarean section. *Int J Anesth Anesthesiol.* 2016; 3: 048.10.23937/2377-4630/3/2/1048.
 48. Nair A. Bilateral quadratus lumborum block for post-caesarean analgesia. *Indian J Anaesth.* 2017; 61 (4): 362–363. DOI:10.4103/ija.IJA_204_17. PMID: 28515533.
 49. Krohg A, Ullensvang K, Rosseland L.A., Langesaeter E., Sauter A. The analgesic effect of ultrasound-guided quadratus lumborum block after cesarean delivery: a randomized clinical trial. *Anesth Analg.* 2018; 126 (2): 559–565. DOI:10.1213/ANE.0000000000002648. PMID: 29135590.
 50. Ishio J, Komasaawa N, Kido H, Minami T. Evaluation of ultrasound-guided posterior quadratus lumborum block for postoperative analgesia after laparoscopic gynecologic surgery. *J Clin Anesth.* 2017; 41:1–4. DOI: 10.1016/j.jclinane.2017.05.015. PMID: 28802593.
 51. Kadam V.R. Ultrasound-guided quadratus lumborum block as a postoperative analgesic technique for laparotomy. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* 2013; 29: 550–552. DOI:10.4103/0970-9185.119148. PMID: 24249997.
 52. Visoiu M, Yakovleva N. Continuous postoperative analgesia via quadratus lumborum block – an alternative to transversus abdominis plane block. *Paediatr Anaesth.* 2013; 23: 959–961. DOI 10.1111/pan.12240. PMID: 23927552.
 53. Ueshima H, Hiroshi O. Intermittent bilateral anterior subcostal quadratus lumborum block for effective analgesia in lower abdominal surgery. *J Clin Anesth.* 2017; 43:65. DOI 10.1016/j.jclinane.2017.09.018. PMID: 29024834.
 54. Chakraborty A, Goswami J, Patro V. Ultrasound-guided continuous quadrates lumborum block for postoperative analgesia in a pediatric patient. *AA Case Rep.* 2015; 4: 34–36. DOI 10.1213/XAA.0000000000000090. PMID: 25642956.
 55. Chakraborty A, Khemka R, Datta T. Ultrasound-guided truncal blocks: a new frontier in regional anaesthesia. *Indian J Anaesth.* 2016; 60:703–711. DOI 10.4103/0019-5049.191665. PMID: 27761032.
 56. Sindwani G, Sahu S, Suri A, Saeed Z. Bilateral quadratus lumborum block for postoperative analgesia in a Von Hippel-Lindau syndrome patient undergoing laparoscopic radical nephrectomy. *Saudi J Anaesth.* 2017; 11: 513–514. DOI 10.4103/sja.SJA_263_17. PMID: 29033750.
 57. Cardoso J.M., Sá M., Reis H., Almeida L., Sampaio J.C., Pinheiro C., Machado D. Type II quadratus lumborum block for a subtotal gastrectomy in a septic patient. *Braz J Anesthesiol.* 2016;68 (2): 186–189. DOI 10.1016/j.bjan.2016.09.009. PMID: 27687315.
 58. Carvalho R, Segura E, Loureiro M.D., Assunção J.P. Quadratus lumborum block in chronic pain after abdominal hernia repair: case report. *Braz J Anesthesiol.* 2017; 67:107–109. DOI 10.1016/j.bjane.2014.08.010. PMID: 28017162.
 59. Öksüz G, Bilal B., Gürkan Y., Urfalıoğlu A., Arslan M., Gişi G., Öksüz H. Quadratus lumborum block versus transversus abdominis plane block in children undergoing low abdominal surgery: a randomized controlled trial. *Reg Anesth Pain Med.* 2017; 42 (5): 674–679. DOI 10.1097/AAP.0000000000000645. PMID: 28759502.
 60. Watanabe K, Mitsuda S, Tokumine J., Lefor A.K., Moriyama K, Yoroze T. Quadratus lumborum block for femoral-femoral bypass graft placement: a case report. *Medicine (Baltimore).* 2016; 95 (35): e4437. DOI 10.1097/MD.0000000000000437. PMID: 27583851.
 61. Elsharkawy H. Quadratus lumborum blocks. *Adv Anesth.* 2017; 35 (1): 145–157. DOI 10.1016/j.aan.2017.07.007. PMID: 29103570.
 62. Sato M., Hara M., Uchida O. An antero-lateral approach to ultrasound-guided lumbar plexus block in supine position combined with quadratus lumborum block using single-needle insertion for pediatric hip surgery. *Paediatr Anaesth.* 2017; 27 (10): 1064–1065. DOI 10.1111/pan.13208. PMID: 28888083.
 63. Ueshima H., Yoshiyama S., Otake H. The ultrasound-guided continuous transmuscular quadratus lumborum block is an effective analgesia for total hip arthroplasty. *J ClinAnest.* 2016; 31:35. DOI 10.1016/j.jclinane.2015.12.033. PMID: 27185672.
 - plasty: a new alternative to continuous lumbar plexus block? *Reg Anesth Pain Med.* 2017; 42:125–126. DOI: 10.1097/AAP.0000000000000523. PMID: 27997495.
 43. Murouchi T, Iwasaki S, Yamakage M. Quadratus lumborum block: analgesic effects and chronological ropivacaine concentrations after laparoscopic surgery. *Regional Anesthesia and Pain Medicine.* 2016; 41 (2): 146–150. DOI: 10.1097/aap.0000000000000349. PMID: 26735154.
 44. Blanco R, Ansari T, Riad W, Shetty N. Quadratus lumborum block versus transversus abdominis plane block for postoperative pain after cesarean delivery: a randomized controlled trial. *Reg Anesth Pain Med.* 2016; 41 (6): 757–762. DOI: 10.1097/AAP.0000000000000495. PMID: 27755488.
 45. Salama E.R. Ultrasound guided bilateral quadratus lumborum block vs. intrathecal morphine for postoperative analgesia after cesarean section: a randomised controlled trial. *Korean J Anesthesiol.* 2019; DOI: 10.4097/kja.d.18.00269. PMID: 30852882.
 46. Sebbag I, Qasem F, Dhir S. Ultrasound guided quadratus lumborum block for analgesia after cesarean delivery: case series. *Rev Bras Anesthesiol.* 2017; 67 (4): 418–421. DOI: 10.1016/j.bjan.2017.03.002. PMID: 28416174.
 47. Maenchen N, Hansen C.K, Dam M, Børghlum J. Ultrasound-guided transmuscular quadratus lumborum (TQL) block for pain management after caesarean section. *Int J Anesth Anesthesiol.* 2016; 3: 048.10.23937/2377-4630/3/2/1048.
 48. Nair A. Bilateral quadratus lumborum block for post-caesarean analgesia. *Indian J Anaesth.* 2017; 61 (4): 362–363. DOI:10.4103/ija.IJA_204_17. PMID: 28515533.
 49. Krohg A, Ullensvang K, Rosseland L.A., Langesaeter E., Sauter A. The analgesic effect of ultrasound-guided quadratus lumborum block after cesarean delivery: a randomized clinical trial. *Anesth Analg.* 2018; 126 (2): 559–565. DOI:10.1213/ANE.0000000000002648. PMID: 29135590.
 50. Ishio J, Komasaawa N, Kido H, Minami T. Evaluation of ultrasound-guided posterior quadratus lumborum block for postoperative analgesia after laparoscopic gynecologic surgery. *J Clin Anesth.* 2017; 41:1–4. DOI: 10.1016/j.jclinane.2017.05.015. PMID: 28802593.
 51. Kadam V.R. Ultrasound-guided quadratus lumborum block as a postoperative analgesic technique for laparotomy. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* 2013; 29: 550–552. DOI:10.4103/0970-9185.119148. PMID: 24249997.
 52. Visoiu M, Yakovleva N. Continuous postoperative analgesia via quadratus lumborum block – an alternative to transversus abdominis plane block. *Paediatr Anaesth.* 2013; 23: 959–961. DOI 10.1111/pan.12240. PMID: 23927552.
 53. Ueshima H, Hiroshi O. Intermittent bilateral anterior subcostal quadratus lumborum block for effective analgesia in lower abdominal surgery. *J Clin Anesth.* 2017; 43:65. DOI 10.1016/j.jclinane.2017.09.018. PMID: 29024834.
 54. Chakraborty A, Goswami J, Patro V. Ultrasound-guided continuous quadrates lumborum block for postoperative analgesia in a pediatric patient. *AA Case Rep.* 2015; 4: 34–36. DOI 10.1213/XAA.0000000000000090. PMID: 25642956.
 55. Chakraborty A, Khemka R, Datta T. Ultrasound-guided truncal blocks: a new frontier in regional anaesthesia. *Indian J Anaesth.* 2016; 60:703–711. DOI 10.4103/0019-5049.191665. PMID: 27761032.
 56. Sindwani G, Sahu S, Suri A, Saeed Z. Bilateral quadratus lumborum block for postoperative analgesia in a Von Hippel-Lindau syndrome patient undergoing laparoscopic radical nephrectomy. *Saudi J Anaesth.* 2017; 11: 513–514. DOI 10.4103/sja.SJA_263_17. PMID: 29033750.
 57. Cardoso J.M., Sá M., Reis H., Almeida L., Sampaio J.C., Pinheiro C., Machado D. Type II quadratus lumborum block for a subtotal gastrectomy in a septic patient. *Braz J Anesthesiol.* 2016;68 (2): 186–189. DOI 10.1016/j.bjan.2016.09.009. PMID: 27687315.
 58. Carvalho R, Segura E, Loureiro M.D., Assunção J.P. Quadratus lumborum block in chronic pain after abdominal hernia repair: case report. *Braz J Anesthesiol.* 2017; 67:107–109. DOI 10.1016/j.bjane.2014.08.010. PMID: 28017162.
 59. Öksüz G, Bilal B., Gürkan Y., Urfalıoğlu A., Arslan M., Gişi G., Öksüz H. Quadratus lumborum block versus transversus abdominis plane block in children undergoing low abdominal surgery: a randomized controlled trial. *Reg Anesth Pain Med.* 2017; 42 (5): 674–679. DOI 10.1097/AAP.0000000000000645. PMID: 28759502.
 60. Watanabe K, Mitsuda S, Tokumine J., Lefor A.K., Moriyama K, Yoroze T. Quadratus lumborum block for femoral-femoral bypass graft placement: a case report. *Medicine (Baltimore).* 2016; 95 (35): e4437. DOI 10.1097/MD.0000000000000437. PMID: 27583851.
 61. Elsharkawy H. Quadratus lumborum blocks. *Adv Anesth.* 2017; 35 (1): 145–157. DOI 10.1016/j.aan.2017.07.007. PMID: 29103570.
 62. Sato M., Hara M., Uchida O. An antero-lateral approach to ultrasound-guided lumbar plexus block in supine position combined with quadratus lumborum block using single-needle insertion for pediatric hip surgery. *Paediatr Anaesth.* 2017; 27 (10): 1064–1065. DOI 10.1111/pan.13208. PMID: 28888083.
 63. Ueshima H., Yoshiyama S., Otake H. The ultrasound-guided continuous transmuscular quadratus lumborum block is an effective analgesia for total hip arthroplasty. *J ClinAnest.* 2016; 31:35. DOI 10.1016/j.jclinane.2015.12.033. PMID: 27185672.

64. *Parras T, Blanco R.* Randomised trial comparing the transversus abdominis plane block posterior approach or quadratus lumborum block type I with femoral block for postoperative analgesia in femoral neck fracture, both ultrasound-guided. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2016; 63 (3): 141–148. DOI 10.1016/j.redar.2015.06.012. PMID: 26302669.
65. *Hockett M.M., Hembrador S., Lee A.* Continuous quadratus lumborum block for postoperative pain in total hip arthroplasty: a case report. *A A Case Rep.* 2016; 7 (6): 129–131. DOI 10.1213/XAA.0000000000000363. PMID: 27513972.
66. *Ben-David B., La Colla L.* Extravasated fluid in hip arthroscopy and pain: is quadratus lumborum block the answer? *Anesth Analg.* 2017; 125 (1): 364. DOI 10.1213/ANE.00000000000002198. PMID: 28609336.
67. *Ueshima H., Hiroshi O.* Lumbar vertebra surgery performed with a bilateral posterior quadratus lumborum block *J Clin Anesth.* 2017; 41:61. DOI 10.1016/j.jclinane.2017.06.012. PMID: 28802611.
68. *Iwamitsu R., Ueshima H., Otake H.* Intermittent bilateral posterior quadratus lumborum block was effective for pain management in lumbar spinal fusion. *J Clin Anesth.* 2017; 42:16. DOI: 10.1016/j.jclinane.2017.08.012. PMID: 28793274.
69. *Kerai S., Saxena K.N.* Quadratus lumborum block for post-caesarean analgesia. *Indian J Anaesth.* 2017; 61:364. DOI: 10.4103/ija.IJA_220_17. PMID: 28515534.
70. *Lancaster P., Chadwick M.* Liver trauma secondary to ultrasound-guided transversus abdominis plane block. *Br J Anaesth.* 2010; 104 (4): 509–510. DOI: 10.1093/bja/aeq046. PMID: 20228188.
71. *Manatakis D. K., Stamos N., Agalianos C., Karvelis M. A., Gkiazourakis M., Davides D.* Transient femoral nerve palsy complicating “blind” transversus abdominis plane block. *Case Reports in Anesthesiology.* 2013; 2013: 3. DOI: 10.1155/2013/874215. PMID: 24093065.
72. *Scherrer V., Compere V., Loisel C., Dureuil B.* Cardiac arrest from local anesthetic toxicity after a field block and transversus abdominis plane block: a consequence of miscommunication between the anesthesiologist and surgeon. *A & A Case Reports.* 2013;1 (5): 75–76. DOI: 10.1097/ACC.0b013e3182973a3f. PMID: 25612088.
73. *Naidu R. K., Richebe P.* Probable local anesthetic systemic toxicity in a postpartum patient with acute Fatty liver of pregnancy after a transversus abdominis plane block. *A & A Case Reports.* 2013;1 (5): 72–74. DOI: 10.1097/ACC.0b013e3182973a2f. PMID: 25612087.
74. *Weiss E., Jolly C., Dumoulin J.-L., Meftah R.B., Blanié P., Laloë P.A., Tabary N., Fischler M., Le Guen M.* Convulsions in 2 patients after bilateral ultrasound-guided transversus abdominis plane blocks for cesarean analgesia. *Regional Anesthesia and Pain Medicine.* 2014;39 (3): 248–251. DOI: 10.1097/AAP.0000000000000088. PMID: 24682078.
75. *Sakai T., Manabe W., Kamitani T., Takeyama E., Nakano S.* Ropivacaine-induced late-onset systemic toxicity after transversus abdominis plane block under general anesthesia: successful reversal with 20% lipid emulsion. *Masui (The Japanese Journal of Anesthesiology)* 2010; 59 (12): 1502–1505. PMID: 21229691.
76. *Bharti N., Kumar P., Bala I., Gupta V.* The efficacy of a novel approach to transversus abdominis plane block for postoperative analgesia after colorectal surgery. *Anesth Analg.* 2011; 112:1504–1508. DOI: 10.1213/ANE.0b013e3182159bf8. PMID: 21467560.
77. *Brady R.R., Ventham N.T., Roberts D.M., Graham C., Daniel T.* Open transversus abdominis plane block and analgesic requirements in patients following right hemicolectomy. *Ann R Coll Surg Engl.* 2012; 94: 327–330. DOI:10.1308/003588412X13171221589856. PMID: 22943227.
78. *Niraj G., Kelkar A., Hart E., Horst C., Malik D., Yeow C., Singh B., Chaudhri S.* 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, noninferiority trial. *Anaesthesia.* 2014; 69 (4): 348–355. DOI: 10.1111/anae.12546. PMID: 24641640.
79. *Walter C.J., Maxwell-Armstrong C., Pinkney T.D., Conaghan P.J., Bedford N., Gornall C.B., Bedford N., Gornall C.B., Acheson A.G.* A randomised controlled trial of the efficacy of ultrasound-guided transversus abdominis plane (TAP) block in laparoscopic colorectal surgery. *Surg Endosc.* 2013; 27 (7): 2366–2372. DOI: 10.1007/s00464-013-2791-0. PMID: 23389068.
64. *Parras T, Blanco R.* Randomised trial comparing the transversus abdominis plane block posterior approach or quadratus lumborum block type I with femoral block for postoperative analgesia in femoral neck fracture, both ultrasound-guided. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2016; 63 (3): 141–148. DOI 10.1016/j.redar.2015.06.012. PMID: 26302669.
65. *Hockett M.M., Hembrador S., Lee A.* Continuous quadratus lumborum block for postoperative pain in total hip arthroplasty: a case report. *A A Case Rep.* 2016; 7 (6): 129–131. DOI 10.1213/XAA.0000000000000363. PMID: 27513972.
66. *Ben-David B., La Colla L.* Extravasated fluid in hip arthroscopy and pain: is quadratus lumborum block the answer? *Anesth Analg.* 2017; 125 (1): 364. DOI 10.1213/ANE.00000000000002198. PMID: 28609336.
67. *Ueshima H., Hiroshi O.* Lumbar vertebra surgery performed with a bilateral posterior quadratus lumborum block *J Clin Anesth.* 2017; 41:61. DOI 10.1016/j.jclinane.2017.06.012. PMID: 28802611.
68. *Iwamitsu R., Ueshima H., Otake H.* Intermittent bilateral posterior quadratus lumborum block was effective for pain management in lumbar spinal fusion. *J Clin Anesth.* 2017; 42:16. DOI: 10.1016/j.jclinane.2017.08.012. PMID: 28793274.
69. *Kerai S., Saxena K.N.* Quadratus lumborum block for post-caesarean analgesia. *Indian J Anaesth.* 2017; 61:364. DOI: 10.4103/ija.IJA_220_17. PMID: 28515534.
70. *Lancaster P., Chadwick M.* Liver trauma secondary to ultrasound-guided transversus abdominis plane block. *Br J Anaesth.* 2010; 104 (4): 509–510. DOI: 10.1093/bja/aeq046. PMID: 20228188.
71. *Manatakis D. K., Stamos N., Agalianos C., Karvelis M. A., Gkiazourakis M., Davides D.* Transient femoral nerve palsy complicating “blind” transversus abdominis plane block. *Case Reports in Anesthesiology.* 2013; 2013: 3. DOI: 10.1155/2013/874215. PMID: 24093065.
72. *Scherrer V., Compere V., Loisel C., Dureuil B.* Cardiac arrest from local anesthetic toxicity after a field block and transversus abdominis plane block: a consequence of miscommunication between the anesthesiologist and surgeon. *A & A Case Reports.* 2013;1 (5): 75–76. DOI: 10.1097/ACC.0b013e3182973a3f. PMID: 25612088.
73. *Naidu R. K., Richebe P.* Probable local anesthetic systemic toxicity in a postpartum patient with acute Fatty liver of pregnancy after a transversus abdominis plane block. *A & A Case Reports.* 2013;1 (5): 72–74. DOI: 10.1097/ACC.0b013e3182973a2f. PMID: 25612087.
74. *Weiss E., Jolly C., Dumoulin J.-L., Meftah R.B., Blanié P., Laloë P.A., Tabary N., Fischler M., Le Guen M.* Convulsions in 2 patients after bilateral ultrasound-guided transversus abdominis plane blocks for cesarean analgesia. *Regional Anesthesia and Pain Medicine.* 2014;39 (3): 248–251. DOI: 10.1097/AAP.0000000000000088. PMID: 24682078.
75. *Sakai T., Manabe W., Kamitani T., Takeyama E., Nakano S.* Ropivacaine-induced late-onset systemic toxicity after transversus abdominis plane block under general anesthesia: successful reversal with 20% lipid emulsion. *Masui (The Japanese Journal of Anesthesiology)* 2010; 59 (12): 1502–1505. PMID: 21229691.
76. *Bharti N., Kumar P., Bala I., Gupta V.* The efficacy of a novel approach to transversus abdominis plane block for postoperative analgesia after colorectal surgery. *Anesth Analg.* 2011; 112:1504–1508. DOI: 10.1213/ANE.0b013e3182159bf8. PMID: 21467560.
77. *Brady R.R., Ventham N.T., Roberts D.M., Graham C., Daniel T.* Open transversus abdominis plane block and analgesic requirements in patients following right hemicolectomy. *Ann R Coll Surg Engl.* 2012; 94: 327–330. DOI:10.1308/003588412X13171221589856. PMID: 22943227.
78. *Niraj G., Kelkar A., Hart E., Horst C., Malik D., Yeow C., Singh B., Chaudhri S.* 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, noninferiority trial. *Anaesthesia.* 2014; 69 (4): 348–355. DOI: 10.1111/anae.12546. PMID: 24641640.
79. *Walter C.J., Maxwell-Armstrong C., Pinkney T.D., Conaghan P.J., Bedford N., Gornall C.B., Bedford N., Gornall C.B., Acheson A.G.* A randomised controlled trial of the efficacy of ultrasound-guided transversus abdominis plane (TAP) block in laparoscopic colorectal surgery. *Surg Endosc.* 2013; 27 (7): 2366–2372. DOI: 10.1007/s00464-013-2791-0. PMID: 23389068.

Поступила 13.12.18

Received 13.12.18