

^{1,2}Ямщиков О.Н., ^{1,2}Марченко А.П., ^{1,2}Емельянов С.А.,³Игнатова С.А., ⁴Македонская И.В., ¹Марченко Н.А.**ПЛОСКОСТНЫЕ РЕГИОНАРНЫЕ БЛОКАДЫ**¹**ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»,
Институт медицины и здоровьесбережения, РФ, 392000, Россия,****г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33;**²**ТОГБУЗ «Городская клиническая больница г. Котовска», РФ, 393190, Россия,
Тамбовская область, г. Котовск, ул. Пионерская, 24;**³**ТОГБУЗ «Городская клиническая больница № 3 им. И.С. Долгушина г. Тамбова»,
РФ, 392000, Россия г. Тамбов, ул. Карла Маркса, д.234/365;**⁴**ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»,
Медицинский институт, РФ, 117198, Россия, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая д.6****Резюме.**

Аннотация. Парадигма современного анестезиологического обеспечения включает в себя мультимодальность обезболивания, одним из главных компонентов которой является прерывание передачи афферентного болевого импульса на этапе трансмиссии. Регионарные периферические блокады успешно справляются с этой задачей. Блокады периферических нервов, проходящих в плоских межмышечных и межфасциальных пространствах, в последнее время стали все чаще применяться как компонент операционного и послеоперационного обезболивания. Объясняется это широким внедрением ультразвуковой навигации при проведении анестезиологических и реанимационных манипуляций, что дает хорошую визуализацию анатомических структур, возможность контроля продвижения иглы, позиционирования ее дистального конца и контроля распространения местного анестетика. Наиболее часто выполняемыми являются такие плоскостные блоки, как поперечно-плоскостная блокада в области передней брюшной стенки, блокада грудных нервов, блокада в плоскости мышц, выправляющих спину, блокада влагалища прямой мышцы живота, паравертебральная блокада. Все эти методики объединяет поверхностное расположение анатомических структур и их хорошая ультразвуковая визуализация, отсутствие рядом расположенных крупных сосудов и нервных стволов, что сводит к минимуму непреднамеренное ранение сосудов и нервов, использование низких доз местных анестетиков, что сводит к минимуму риск развития системной токсичности, а также минимальное воздействие на гемодинамику, хороший и предсказуемый анальгетический эффект. В данной статье рассматривается анатомия, показания, методики проведения шести наиболее часто выполняемых плоскостных блокад, которые способны обеспечить эффективное операционное и послеоперационное обезболивание, раннюю активизацию, комфорт пациентов и сокращение сроков госпитализации. Популяризации этих видов плоскостных блокад будет способствовать информирование врачей-анестезиологов о технических особенностях их проведения и тех преимуществах, которые они предоставляют.

Цель исследования: обобщить и представить современные сведения о наиболее часто выполняемых и наиболее эффективных регионарных периферических плоскостных блокадах.

Материалы и методы. При написании статьи проведен анализ литературы по регионарным периферическим плоскостным блокадам из открытых электронных научных баз данных PubMed, национальной электронной медицинской библиотеки США и баз данных российской научной электронной библиотеки Elibrary и Cyberleninka.

Заключение. Соноскопически хорошо визуализируемые анатомические ориентиры, отсутствие близко расположенных крупных сосудистых и нервных образований, хороший пролонгированный анальгетический эффект даже при однократном введении местного анестетика, возможность продленного обезболивания с использованием катетерных технологий при проведении регионарных

плоскостных блокад создает условия для безопасного, безопиоидного и технически простого в выполнении послеоперационного обезболивания, что в совокупности способствует все более широкому применению этих видов блокад.

Ключевые слова: блокада периферических нервов, регионарная анестезия, ультразвуковая диагностика, плоскостные блоки

^{1,2}Yamshchikov O.N., ^{1,2}Marchenko A.P., ^{1,2}Emelianov S.A.,

³Ignatova S.A., ⁴Makedonskaya I.V., ¹Marchenko N.A.

PLANE REGIONAL BLOCKS

¹*Tambov State University named after G.R. Derzhavin, Institute of medicine and health care;*

²*City Clinical Hospital of Kotovsk, Tambov region;*

³*City Clinical Hospital named after I.S. Dolgushin №. 3, Tambov;*

⁴*Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow*

Resume.

Annotation. The paradigm of current anesthesiological provision includes multimodality of anesthesia, one of the main components of which is the interruption of the transmission of an afferent pain impulse at the transmission stage. Regional peripheral blocks successfully cope with this task. Blocks of peripheral nerves passing through the flat intermuscular and interfascial spaces have recently become increasingly used as a component of surgical and postoperative anesthesia. This is explained by the widespread introduction of ultrasound navigation during anesthesiological and resuscitation manipulations, which provides good visualization of anatomical structures, the ability to control the movement of the needle, positioning its distal end and control the spread of local anesthetic. The most frequently performed are such planar blocks as: transversely planar block in the anterior abdominal wall, block of the thoracic nerves, block in the plane of the muscles straightening the back, block of the vagina of the rectus abdominis muscle, paravertebral block. All these techniques are united by the superficial location of anatomical structures and their good ultrasound imaging, the absence of nearby large vessels and nerve trunks, which minimizes unintentional injury of vessels and nerves, the use of low doses of local anesthetics, which minimizes the risk of systemic toxicity, as well as minimal effects on hemodynamics, a good and predictable analgesic effect. This article discusses the anatomy, indications, and techniques of the six most frequently performed planar blocks, which are able to provide effective surgical and postoperative anesthesia, early activation, patient comfort, and shorter hospitalization times. The popularization of these types of planar blocks will be facilitated by informing anesthesiologists about the technical features of their implementation and the advantages they provide.

Aim. To summarize and present up-to-date information on the most frequently performed and most effective regional peripheral planar blocks.

Materials and methods. When writing the article, the literature on regional peripheral planar blocks was analyzed from the open electronic scientific databases PubMed, the national electronic medical library of the USA and the databases of the Russian scientific electronic library Elibrary and Cyberleninka.

Conclusion. Sonoscopically well-visualized anatomical landmarks, the absence of closely located large vascular and nerve formations, a good prolonged analgesic effect even with a single injection of a local anesthetic, the possibility of prolonged anesthesia using catheter technologies during regional planar blocks creates conditions for safe, opioid-free and technically easy to perform postoperative anesthesia, which together contributes to an increasingly widespread use these types of blocks.

Keywords: block of peripheral nerves, regional anesthesia, ultrasound diagnostics, plane blocks

Введение. В практической и теоретической медицине сохраняется неуклонная тенденция к совершенствованию методов анестезиологического обеспечения оперативных вмешательств. Особое внимание уделяется развитию и внедрению новых методов регионарного обезболивания, которые позволяют эффективно бороться с болью, обеспечивая при этом безопасность анестезии, минимизировать побочные эффекты, снизить количество осложнений и повысить удовлетворенность

пациентов от анестезиологического пособия и оперативного вмешательства. В данной статье мы рассмотрим новые методы регионарных блокад, которые завоевывают все большее количество поклонников как в среде анестезиологов-реаниматологов, так и среди оперирующих врачей различных специальностей, анатомические особенности, технику выполнения и область их применения.

В современной клинической практике хирургическая помощь оказывается согласно «программе ускоренного выздоровления». Основоположителем данной стратегии является *H. Kehlet*. Данная концепция направлена на модуляцию хирургического стресс-ответа организма больного, так как данный фактор является одним из важных катализаторов появления дисфункции функционирования органов и систем [1].

Регионарные методы как компонент мультимодальной анестезии/анальгезии, особенно с использованием соноскопических технологий, позволяющих легко идентифицировать анатомические структуры области регионарной блокады, визуально контролировать продвижение иглы и распространение анестетика, находят все более широкое применение в клинической практике [2].

В данной статье будут представлены шесть наиболее часто выполняемых регионарных блокад, таких как: Transverse abdominis plane block (TAP-блок) – поперечно-плоскостная блокада в области передней брюшной стенки, Pectoralis nerves block (PECS I и PECS II - блоки) – блокада грудных нервов, Erector spinae plane block (ESP-блок) – блокада в плоскости мышц, выправляющих спину, Rectus sheath block (RSB) – блокада влагалища прямой мышцы живота, Paravertebral block (PVB) – блокада паравертебральных нервов или паравертебральная блокада (ПВБ).

TAP-блок.

Одним из методов регионарной анестезии, широко применяемым в зарубежной и отечественной практике является transverse abdominis plane block (TAP-блок) - блокада грудных и поясничных нервов, проходящих в пространстве между внутренней косой и поперечной мышцами живота. Данная техника впервые была представлена и описана *Rafi A.N* в 2001 г, а в 2007 г *Hebbard P.* описал выполнение TAP-блокады с использованием ультразвукового контроля. При этом анатомическим ориентиром для проведения блокады служил треугольник Пти, описанный французским хирургом *Petit J.L.* как «анатомическое образование, ограниченное внутренним краем наружной косой мышцы живота, наружным краем широчайшей мышцы спины и гребнем подвздошной кости, при этом дном треугольника является внутренняя косая мышца живота» [3, 4].

Техника выполнения. Ультразвуковую визуализацию анатомических структур проводят в зоне треугольника Пти по боковой поверхности передней брюшной стенке. «Ультразвуковой датчик устанавливают в горизонтальной плоскости по средней подмышечной линии поперечно брюшной стенке между реберным краем и гребнем подвздошной кости. Визуализируют три мышцы: наружную и внутреннюю косую и поперечную мышцу живота. При пункции используют иглу длиной в 100 мм с коротким срезом типа Spinoscan с диаметром иглы от 20 G до 25 G, которую вводят в плоскости датчика (in plane) приблизительно на 3–4 мм медиальнее места установки ультразвукового датчика. Проходят через кожу, подкожную клетчатку, наружную и внутреннюю косые мышцы живота и попадают в пространство между внутренней косой и поперечной мышцей живота, где расположены грудопоясничные нервы спинномозговых корешков T6 – L1, которые из поперечного пространства, перфорируя прямую и поперечную мышцу живота, иннервируют кожу передней брюшной стенки от околопупочной до паховой области, медиальной поверхности бедра, передней части мошонки и половых губ» [5]. После чего выполняют аспирационную пробу и вводят дозу местного анестетика. Межфасциальное распространение местного анестетика по своей форме напоминает двояковыпуклую линзу. Таким образом, достигается блокада афферентной ноцицептивной иннервации переднелатеральной брюшной стенки.

Интерес к TAP-блокадам в качестве дополнения к обезболиванию после абдоминальных операций, таких как кесарево сечение, гистерэктомия, холецистэктомия, колэктомия, простатэктомия и грыжепластика возрос, так как эффективность таких блокад в послеоперационном периоде подтверждается многочисленными исследованиями. Так, в исследовании *Celik Ilhan S*, где оценивался анальгетический эффект TAP-блокады в послеоперационном периоде после оперативных

вмешательств по поводу паховой грыжи, авторы отметили увеличение промежутка между временем окончания операции до времени первого введения наркотического анальгетика в группу, где выполнялась блокада пространства поперечной мышцы живота по сравнению с группой, где такая блокада не выполнялась [6].

Georgi Penev и *Evgeni Grigorov* в проведенном рандомизированном проспективном контрольном исследовании послеоперационной анальгетической эффективности ТАР-блока при тотальной абдоминальной гистерэктомии выявили снижение количества вводимых в послеоперационном периоде наркотических анальгетиков, что свидетельствовало о качественной послеоперационной анальгезии в условиях выполненной блокады [7].

PECS I и PECS II – блоки.

Методы регионарной анестезии могут уменьшить острую и хроническую послеоперационную боль. Торакальная эпидуральная анестезия/анальгезия и торакальная паравертебральная блокада использовались в качестве продленного послеоперационного обезболивания при оперативных вмешательствах на передней грудной стенке, однако данные методики могут вызывать серьезные осложнения со стороны сердечно-сосудистой, дыхательной систем, а также тяжелые неврологические и инфекционные осложнения [8, 9]. В прошлом десятилетии в качестве альтернативы торакальной эпидуральной анестезии или паравертебральной блокаде были разработаны торакальные межфасциальные блокады с использованием ультразвуковой навигации. Этим методом регионарного обезболивания является *pectoralis nerves block* (PECS) – блокада грудных нервов. Данная техника впервые была представлена и описана в 2012 году *Blanco R.* Применяется данная техника при оперативных вмешательствах на переднелатеральной грудной стенке. Анатомическими ориентирами служат большая и малая грудные мышцы при блоке PECS I, а при блоке PECS II – малая грудная и передняя зубчатая мышцы [10].

Техника выполнения. Пациент находится в положении на спине с отведенной рукой в плечевом суставе. Линейный датчик устанавливают под акромиальным концом ключицы, визуализируя анатомические ориентиры: большую и малую грудные мышцы, а также грудоакромиальную артерию. Затем ультразвуковой датчик перемещают по передней подмышечной линии до тех пор «пока малая грудная и передняя зубчатая мышцы не будут идентифицированы на уровне 4-го ребра на уровне грудоакромиальной артерии, после чего иглу вводят в плоскости датчика (*in plane*) в направлении от каудального отдела к краниальному в межфасциальное пространство между малой грудной и большой грудной мышцами (PECS I) или между малой грудной и зубчатой мышцами (PECS II), где находятся внутрикостные III, IV, V, VI межреберные нервы и большой грудной нерв. При пункции используют иглу длиной 100 мм с коротким срезом типа *Spinocan* с диаметром иглы от 20 G до 25 G» [11]. После чего выполняют аспирационную пробу и вводят дозу местного анестетика в количестве 15 мл. Также проводят ультразвуковой контроль распространения местного анестетика [11].

В своем рандомизированном контролируемом исследовании блокады грудных нервов (PECS- II) при радикальной мастэктомии авторы *Jabari A.A, Robertson M. et al* выяснили, что блокада PECS II снижает кумулятивную дозу морфина за 24 и 48 часов после радикальной мастэктомии по сравнению с контрольной группой [12].

Исследование, проведенное *Буяновым А.С. и соавт.*, показало, что блокада грудных нервов в сочетании с общей анестезией обеспечивает эффективное обезболивание во время операции на молочной железе с подмышечной лимфодиссекцией и представляет собой наилучший альтернативный метод обезболивания в анестезиологической практике при оперативных вмешательствах в области передней грудной стенки [13].

ESP-блок.

Еще одна не так давно появившаяся методика межфасциальной блокады – это блокада пространства мышц, выпрямляющих спину, *erector spinae plane block* (ESP-блок). Группа мышц, выпрямляющих позвоночник (*musculus erector spinae*), включает в себя три глубокие мышцы спины: длинейшую (*musculus longissimus dorsi*), подвздошно-реберную (*musculus iliocostalis*) и остистую мышцы (*musculus spinalis*). Эта блокада впервые была описана *M. Forero et al* в 2016 г. [14]. Его

преимуществами являются возможность блокировать одноуровневой инъекцией как надпупочные дерматомы «на передней стенке (апоневроз наружной косой мышцы живота, передний листок апоневроза внутренней косой мышцы), на задней стенке (задний листок апоневроза внутренней косой, апоневроз поперечной мышц и поперечная фасция), так и подпупочные дерматомы на передней стенке (апоневроз наружной, внутренней косой и апоневроз поперечной мышц), на задней стенке (поперечная фасция)» [15, 16].

В исследовании, проведенном *Cui Y. et al*, результаты показали, что по сравнению с контрольной группой ESP-блок снизил потребление опиоидов в течение первых 24 часов у пациентов, перенесших оперативные вмешательства на грудной клетке [17, 18].

Однако низкая частота применения блокады пространства мышц, выпрямляющих спину, связана с недостаточным количеством проведенных исследований на данную тему и отсутствием убедительных доказательств преимуществ этого вида обезболивания перед общей многокомпонентной анестезией и нейроаксиальными блокадами [19].

Техника выполнения. «Линейный датчик ультразвукового аппарата размещают параллельно позвоночному столбу примерно в 3 см латеральнее от него на уровне поперечных отростков Th5 и Th6 позвонков, над которыми располагаются трапецевидная мышца, большая ромбовидная мышца и мышцы, выпрямляющие спину. Затем высокочастотный линейный ультразвуковой датчик устанавливают в поперечном направлении на этом уровне, чтобы идентифицировать кончик поперечного отростка Th5, а затем датчик поворачивают в продольном направлении для получения парасагиттального изображения. Иглу 22G, к которой присоединён шприц с раствором местного анестетика, проводят в сагиттальной плоскости краниокаудально под углом 45 градусов в направлении поперечного отростка позвонка Th5. После прохождения дистальным концом иглы внутренней фасции мышцы, выпрямляющей позвоночник, выполняют предварительную инъекцию 1 мл раствора местного анестетика для отслоения внутренней фасции мышцы, выпрямляющей позвоночник от межпоперечной связки, соединяющей поперечные отростки двух соседних позвонков, что свидетельствует о правильном положении кончика иглы, после чего медленно вводят оставшийся раствор местного анестетика. Через 30 минут с помощью теста «pin prick» оценивают развитие сенсорного блока» [20].

Авторы *S.D. Adhikary et al* в проведенном рандомизированном исследовании выявили, что ESP-блок при множественных переломах ребер способствует не только улучшению дыхательной функции легких, но и в значительной мере снижает потребность в назначении наркотических анальгетиков. Также осложнений, связанных с такой блокадой, не было отмечено ни у одного из пациентов, в частности, среднее артериальное давление оставалось неизменным по сравнению с исходным уровнем [21].

Зарубежные исследователи обсуждали возможность применения ESP-блока для анальгезии тазобедренного сустава, результаты дискуссий привели к выводу, что блокаду ESP на поясничном уровне сложно выполнить классическим парасагиттальным доступом из-за большей глубины расположения поясничных поперечных отростков по сравнению с грудными, и по этой причине было принято решение выбрать более простой подход, а именно – способ «Трилистника», ранее описанный *De Cassai et al*. Во время реализации этого подхода была отмечена интересная особенность распространения местного анестетика по трем разным путям, а именно – между поперечным отростком и мышцей, выпрямляющей позвоночник аналогично блокаде ESP между квадратной и поясничной мышцами, что типично для трансмышечной блокады, между квадратной мышцей и мышцей, выпрямляющей позвоночник. Применение данной техники было успешным, однако необходимы дальнейшие клинические исследования, чтобы подтвердить анальгетическую эффективность поясничной блокады ESP при операциях на тазобедренном суставе [22].

RSB-блокада влагалища прямой мышцы живота.

Все большую популярность приобретает блокада влагалища прямой мышцы живота (RSB – Rectus Sheat Block), впервые описанная в 1899 году доктором *Schleich C.L.*, благодаря использованию ультразвукового контроля, что дает большой процент успешных блокад и низкую частоту осложнений.

Однако количество рандомизированных клинических исследований, подтверждающих ее эффективность, ограничено. В некоторых зарубежных исследованиях было отмечено положительное влияние блокады влагалища прямой мышцы живота в послеоперационном периоде при оперативных вмешательствах на передней брюшной стенке [23].

Анатомическими особенностями этой области является то, что иннервация переднебоковой «брюшной стенки сегментарная, осуществляется она за счет ветвей шести нижних межреберных нервов и передней ветвью первого пояснично-крестцового нерва. Эти нервы, перфорируя задний листок апоневроза внутренней косой мышцы живота, проникают между прямой мышцей живота и задним листком ее влагалища» [24]. Показаниями к блокаде являются операции в мезогастральной области и в области белой линии живота.

Техника выполнения. Линейный ультразвуковой датчик устанавливают в проекции прямой мышцы живота, а именно – на уровне линии, соединяющий нижние точки реберных дуг. После местной анестезии кожи пункционную иглу продвигают в плоскости датчика. Ультразвуковое подтверждение правильного размещения иглы определяется равномерной гидродиссекцией плоскости местным анестетиком между прямой мышцей живота и задним листком ее влагалища [25]. Однако однократное введение раствора местного анестетика в плоскость между прямой мышцей живота и задним листком ее влагалища обеспечивает блок только ноцигенной боли, а при полостных оперативных вмешательствах с целью нивелирования вегетативной боли прибегают к продленной двухсторонней блокаде влагалищ прямых мышц живота, что значительно позволяет снизить использование наркотических анальгетиков в послеоперационном периоде [26].

В проведенном клиническом исследовании авторами *Bakshi S.G. et al.*, был отмечен значительный опиоид-сберегающий эффект в послеоперационном периоде после срединной лапаротомии в группе, где проводилась RSB-блокада с установкой катетера в пространство между прямой мышцей живота и задним листком ее влагалища в целях продленного послеоперационного обезболивания, в сравнении с контрольной группой [27].

Блокада паравертебральных нервов (PVB).

Блокада паравертебральных нервов (PVB – Paravertebral block) как метод регионарной блокады периферических нервов был предложен *U. Sellheim et al* в 1905 г., однако популярность приобрел в начале 2000-х годов в связи с появлением ультразвука [28]. Доступная литература подтверждает использование различных типов блокады нервов и даже комбинаций различных блоков, одной из которых является блокада паравертебральных нервов. Паравертебральная блокада представляет собой простой, эффективный и безопасный метод обезболивания пациентов хирургического профиля. Отсутствие моторного блока и изменений в гемодинамике, PVB позволяет начать раннюю активизацию пациентов [29].

Паравертебральное пространство ограничено спереди париетальной плеврой, сзади – поперечными отростками позвонков, а с медиальной стороны – поверхностью позвонков, межпозвоночным отверстием и межпозвоночными дисками.

Техника выполнения. В зависимости от расположения ультразвукового датчика по отношению к поперечным отросткам есть несколько видов техник проведения данного вида обезболивания.

Поперечная латеральная блокада в плоскости датчика (in plane), когда ультразвуковой датчик располагается перпендикулярно позвоночнику. Анатомическими ориентирами, которые визуализируются на мониторе, являются грудные позвонки, поперечный отросток и плевра в виде тонкой светлой полосы. Вкол иглы осуществляют в плоскости датчика латеральнее поперечного отростка, осуществляя ультразвуковой контроль на всем протяжении выполнения блокады.

При сагиттальной латеральной блокаде вне плоскости датчика (out of plane), когда ультразвуковой датчик располагают параллельно позвоночнику над поперечными отростками. Анатомическими ориентирами, которые визуализируются на мониторе являются, поперечные отростки, плевра. Поскольку вкол иглы осуществляют вне плоскости датчика и визуализация иглы не прослеживается на всем протяжении выполнения блокады. Этот метод более сложен с технической точки зрения из-за вероятности прокола плевральной полости.

При выполнении косой медиальной блокады датчик располагается косо на 45 градусов относительно поперечной оси позвоночника. Анатомическими ориентирами, которые визуализируются на мониторе, являются: грудной позвонок и плевра. Вкол иглы осуществляют в плоскости датчика между поперечными отростками.

«Поперечную медиальную блокаду выполняют в плоскости и вне плоскости ультразвукового датчика, вкол иглы осуществляют между поперечными отростками позвонков и в том и другом случаях, единственным отличием является только расположение датчика» [30].

В проведенном исследовании *M. Heesen et al* было обнаружено, что использование PVB в качестве метода послеоперационной анальгезии показало положительные результаты в виде значительного снижения интенсивности боли в первые 2 часа после оперативного вмешательства на молочной железе параллельно со значительно меньшим потреблением опиоидов, так же отмечалось сокращение продолжительности пребывания пациентов в стационаре в группе, которой проводили паравертебральную блокаду, в сравнении с контрольной группой [31].

Авторы *Kim J., Lee H. J. et al* считают, что блокада грудных симпатических ганглиев на уровне грудного отдела позвоночника (Th2 или Th3) может быть методом лечения боли в верхних конечностях [32].

Заключение.

Рассмотренные периферические плоскостные блокады являются наиболее часто выполняемыми блокадами периферических нервов, которые проходят в межмышечных и межфасциальных пространствах. Вводимый в эти пространства местный анестетик распространяется в плоскости этих пространств, поэтому эти блоки и называются плоскостными. Популярность перечисленные блокады заслужили за счет простоты их выполнения четким, визуализируемым с помощью ультразвука анатомическим структурам и возможностью быстрого освоения методик. Эти шесть видов регионарных блокад играют важную роль в современной медицинской практике, обеспечивая высокую эффективность и безопасность обезболивания при оперативных вмешательствах и при лечении болевых синдромов в хирургии, ортопедии и травматологии, неврологии и гинекологии. Использование этих блокад позволяет улучшить качество жизни пациентов, сократить прием наркотических анальгетиков и уменьшить количество побочных эффектов и осложнений, связанных с их применением. Осложнения и нежелательные побочные эффекты применения опиоидов можно избежать, используя регионарные блокады, в том числе и плоскостные блоки для послеоперационной анальгезии. Однако, поскольку рассмотренные выше методики представляют собой сравнительно новые способы регионарной анестезии, период поиска литературы ограничен временем их появления. Исследования в этой области в дальнейшем позволят расширить возможности применения этих новых методов регионарного обезболивания и повысить их эффективность в лечении различных заболеваний и состояний.

Соноскопически хорошо визуализируемые анатомические ориентиры, отсутствие близко расположенных крупных сосудистых и нервных образований, хороший пролонгированный анальгетический эффект даже при однократном введении местного анестетика, возможность продленного обезболивания с использованием катетерных технологий при проведении регионарных плоскостных блокад создает условия для безопасного, безопиоидного и технически простого послеоперационного обезболивания, что в совокупности способствует все более широкому их применению.

Сведения о вкладе авторов.

Ямщиков О.Н. – 30%: существенный вклад в научно-исследовательскую работу, окончательное утверждение для публикации.

Марченко А.П. – 20%: существенный вклад в научно-исследовательскую работу.

Емельянов С.А. – 20%: существенный вклад в научно-исследовательскую работу, доработка или исправление рукописи.

Игнатова С.А. – 15%: ответственность за целостность всех частей рукописи.

Македонская И.В. – 10%: доработка или исправление рукописи.

Марченко Н.А. – 5%: доработка или исправление рукописи.

Сведения о финансировании и конфликте интересов.

Исследование не имеет спонсорской поддержки.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Информация о соответствии статьи научной специальности.

3.1.12. – Анестезиология-реаниматология.

Список литературы:

1. Затевахин И.И., Пасечник И.Н. Программа ускоренного выздоровления в хирургии (fasttrak) внедрена. Что дальше? Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2018. 117 (3). 70–75. <http://doi.org/10.24884/0042-4625-2018-177-3-70-75>.
2. Гельфанд Б.Р., Кириенко П.А., Черниенко Л.Ю. и др. Послеоперационная анальгезия: современное состояние проблемы. Регионарная анестезия и лечение боли. 2004. 46.
3. Rafi A.N. Abdominal field block: a new approach via the lumbar triangle. Anaesthesia. 2001. 56 (10). 1024-6. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2044.2001.02279-40.x>.
4. Hebbard P., Fujiwara Y., Shibata Y. et al. Ultrasound-guided transversus abdominis plane (TAP) block. Anaesthesia and intensive care. 2007. 35 (4). 616–617.
5. Махарин О.А., Женило В.М., Скобло М.Л. Варианты поперечно-плоскостной блокады и блокады квадратной мышцы (обзор). Общая реаниматология. 2019. 15. 3. <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2019-3-102-113>.
6. Çelik İlhan S., Tuncel Z., Özdemir M. et al. The Postoperative Analgesic Effect of Transversus Abdominis Plane Block in Inguinal Hernia Repair: A Randomized Controlled Study. Journal of Cukurova Anesthesia and Surgical Sciences. 2023. 6 (2). 375–381. <https://doi.org/10.36516/jocass.1256502>.
7. Penev G., Grigorov E. Analgesic efficacy of preoperative ultrasound transversal abdominal plane block for open hysterectomy. Biotechnology & Biotechnological Equipment. 2022. 36 (1). 346–352, <https://doi.org/10.1080/13102818.2022.2081515>.
8. El-Tahan M.R. Role of thoracic epidural analgesia for thoracic surgery and its perioperative effects. Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia 2017. 31 (4). 1417–26. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2016.09.010>.
9. Albi-Feldzer A., Duceau B., Nguessom W. et al. A severe complication after ultrasound-guided thoracic paravertebral block for breast cancer surgery: total spinal anaesthesia: a case report. European Journal of Anaesthesiology. 2016. 33 (12). 949–51. <https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000000536>.
10. Blanco R., Fajardo M., Maldonado T.P. Ultrasound description of Pecs II (modified Pecs I): a novel approach to breast surgery. Revista espanola de anestesiologia y reanimacion. 2012. 59 (9). 470–5. <https://doi.org/10.1016/j.redar.2012.07.003>.
11. Battista C., Krishnan S. Pectoralis Nerve Block. In: Stat Pearls. Treasure Island (FL): Stat Pearls Publishing. 2020.
12. Jabari A.A., Robertson M., El-Boghdady K. et al. A randomised controlled trial of the pectoral nerves-2 (pecs-2) block for radical mastectomy. Anaesthesia. 2019. 74 (10). 1277–1281. <https://doi.org/10.1111/anae.14769>.
13. Буянов А.С., Стадлер В.В., Заболотский Д.В. и др. Блокада грудных нервов как компонент мультимодальной анальгезии при операциях по поводу рака молочной железы. Вестник анестезиологии и реаниматологии. 2019. 16 (6). 30–6. <https://doi.org/10.21292/2078-5658-2019-16-6-30-36>.
14. Forero M., Adhikary S.D., Lopez H. et al. The Erector Spinae Plane Block: A Novel Analgesic Technique in Thoracic Neuropathic Pain. Regional anesthesia and pain medicine. 2016. 41 (5). 621–627. <https://doi.org/10.1097/AAP.0000000000000451>.
15. Adhikary S.D., Bernard S.A., Lopez H. et al. Erector spinae plane block versus retrolaminar block. Regional Anesthesia and Pain Medicine. 2018. 43 (7). 756–762. <https://doi.org/10.1097/aap.0000000000000798>.

16. Лахин Р.Е., Шаповалов П.А., Щеголев А.В. и др. Эффективность использования erector spinae plane блокады при кардиохирургических операциях: систематический обзор и метаанализ. *Анестезиология и реаниматология*. 2022. 6. 29–43. <https://doi.org/10.17116/anaesthesiology202206129>.
17. Cui Y., Wang Y., Yang J. et al. The Effect of Single-Shot Erector Spinae Plane Block (ESPB) on Opioid Consumption for Various Surgeries: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Journal of Pain Research*. 2022. 15. 683–699. <https://doi.org/10.2147/JPR.S346809>.
18. Koo C.H., Lee H.T., Na H.S. et al. Efficacy of Erector Spinae Plane Block for Analgesia in Thoracic Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*. 2022. 36 (5). 1387–1395. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2021.06.029>.
19. Vaughan B.N., Bartone C.L., Mc Carthy C.M. et al. Ultrasound-Guided Continuous Bilateral Erector Spinae Plane Blocks Are Associated with Reduced Opioid Consumption and Length of Stay for Open Cardiac Surgery: A Retrospective Cohort Study. *Journal of Clinical Medicine*. 2021. 10 (21). 5022. <https://doi.org/10.3390/JCM10215022>.
20. Стукалов А.В., Лахин Р.Е., Ершов Е.Н. Клинический случай применения ESP-блока в торакальной хирургии. *Регионарная анестезия и лечение острой боли*. 2021. 15 (1). 57–62. <https://doi.org/10.17816/RA75949>.
21. El-Boghdadly K., Wiles M.D. Erector spinae block or paravertebral block or thoracic epidural for analgesia after rib fracture? a reply. *Anaesthesia*, 2019. 74 (8). 1067–1067. <https://doi.org/10.1111/anae.14760>.
22. Zheng S., Zhou Y., Zhang W. et al. Comparison of the feasibility and validity of a one-level and a two-level erector spinae plane block combined with general anesthesia for patients undergoing lumbar surgery. *Frontiers in Surgery*. 2023. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2022.1020273>.
23. Bakshi S., Mapari A., Paliwal R. Ultrasound-guided rectus sheath catheters: a feasible and effective, opioid- sparing, post-operative pain management technique: a case series. *Indian journal of anaesthesia*. 2015. 59. 118–20. <https://doi.org/10.4103/0019-5049.151376>.
24. Шолин И.Ю., Аветисян В.А., Эзугбая Б.С. и др. Оценка эффективности блокады влагалища прямых мышц живота после обширных абдоминальных операций. *Регионарная анестезия и лечение острой боли*. 2018. 12 (1). 37–40. <http://dx.doi.org/10.18821/1993-6508-2018-12-1-37-40>.
25. Лыхин В.Н., Карпун Н.А., Евдокимов Е.А. и др. Блокады нервов передней брюшной стенки. *Медицинский алфавит*. 2016. 3 (20). 25–31.
26. Webster K., Hubble S. Rectus sheath analgesia in intensive care patients: technique description and case series. *Anaesthesia and Intensive Care*. 2009. 37. 855.
27. Bakshi S.G., Mapari A., Shylasree T.S. Rectus Sheath block for postoperative analgesia in gynecological Oncology Surgery (RESONS): a randomized-controlled trial. *Canadian journal of anaesthesia = Journal canadien d'anesthesie*. 2016. 63 (12). 1335–1344. <https://doi.org/10.1007/s12630-016-0732-9>.
28. Лапкина И.В., Алексеева Т.М., Халикова Е.Ю. и др. Паравертебральная блокада как элемент fast track в урологии. *Анестезиология и реаниматология*. 2020. 4. 87–92. <https://doi.org/10.17116/anaesthesiology202004187>.
29. Slinchenkova K., Lee K., Choudhury S. et al. A Review of the Paravertebral Block: Benefits and Complications. *Current pain and headache reports*. 2023. 27 (8). 203–208. <https://doi.org/10.1007/s11916-023-01118-1>.
30. Синицын М.Н., Строкань А.Н. Паравертебральная аналгезия. *Медицина неотложных состояний*. 2015. 1 (64). 169–173. 31. Heesen M, Klimek M, Rossaint R, Imberger G, Straube S. Paravertebral block and persistent postoperative pain after breast surgery: meta-analysis and trial sequential analysis. *Anaesthesia*. 2016; 71 (12): 1471–1481. <https://doi.org/10.1111/anae.13649>.
31. Kim J., Lee H.J., Lee Y.J. et al. Ultrasound-Guided Thoracic Paravertebral Block as a Sympathetic Blockade for Upper Extremity Neuropathic Pain: A Prospective Pilot Study. *Journal of pain research*. 2020. 13. 3395–3403. <https://doi.org/10.2147/JPR.S285998>.

Referens:

1. Zatevachin I.I., Pasechnik I.N. The program of accelerated recovery in surgery (Fast Trak) has been introduced. What's the next? Vestnik hirurgii im. I.I. Grekova. 2018. 117(3). 70-75. in Russian. <http://doi.org/10.24884/0042-4625-2018-177-3-70-75>
2. Gel'fand B.R., Kirienko P.A., Chernienko L.Yu. et al. Postoperative analgesia: the current state of the problem. Regionarnaya anesteziya i lechenie boli. 2004. 46. in Russian.
3. Rafi A.N. Abdominal field block: a new approach via the lumbar triangle. Anaesthesia. 2001. 56(10). 1024-6. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2044.2001.02279-40.x>
4. Hebbard P., Fujiwara Y., Shibata Y. et al. Ultrasound-guided transversus abdominis plane (TAP) block. Anaesthesia and intensive care. 2007. 35(4). 616–617.
5. Makharin O.A., Zhenilo V.M., Skoblo M.L. Variants of the transverse plane block and quadratus lumborum block (Review). Obshhaya reanimatologiya. 2019. 15. 3. in Russian. <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2019-3-102-113>
6. Çelik İlhan S., Tuncel Z., Özdemir M. et al. The Postoperative Analgesic Effect of Transversus Abdominis Plane Block in Inguinal Hernia Repair: A Randomized Controlled Study. Journal of Cukurova Anesthesia and Surgical Sciences. 2023. 6(2). 375-381. <https://doi.org/10.36516/jocass.1256502>
7. Penev G., Grigorov E. Analgesic efficacy of preoperative ultrasound transversal abdominal plane block for open hysterectomy. Biotechnology & Biotechnological Equipment. 2022. 36(1). 346-352, <https://doi.org/10.1080/13102818.2022.2081515>
8. El-Tahan M.R. Role of thoracic epidural analgesia for thoracic surgery and its perioperative effects. Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia 2017. 31(4). 1417–26. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2016.09.010>
9. Albi-Feldzer A., Duceau B., Nguessom W. et al. A severe complication after ultrasound-guided thoracic paravertebral block for breast cancer surgery: total spinal anaesthesia: a case report. European Journal of Anaesthesiology. 2016. 33(12). 949–51. <https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000000536>
10. Blanco R., Fajardo M., Maldonado T.P. Ultrasound description of Pecs II (modified Pecs I): a novel approach to breast surgery. Revista espanola de anestesiologia y reanimacion. 2012. 59(9). 470–5. <https://doi.org/10.1016/j.redar.2012.07.003>
11. Battista C., Krishnan S. Pectoralis Nerve Block. In: Stat Pearls. Treasure Island (FL): Stat Pearls Publishing. 2020.
12. Jabari A.A., Robertson M., El-Boghdadly K. et al. A randomised controlled trial of the pectoral nerves-2 (pecs-2) block for radical mastectomy. Anaesthesia. 2019. 74(10). 1277-1281. <https://doi.org/10.1111/anae.14769>
13. Buyanov A.S., Stadler V.V., Zabolotskiy D.V. et al. Pectoral nerves block as a component of multimodal analgesia in breast cancer surgery. Vestnik anesteziologii i reanimatologii. 2019. 16(6). 30-6. in Russian. <https://doi.org/10.21292/2078-5658-2019-16-6-30-36>
14. Forero M., Adhikary S.D., Lopez H. et al. The Erector Spinae Plane Block: A Novel Analgesic Technique in Thoracic Neuropathic Pain. Regional anesthesia and pain medicine. 2016. 41(5). 621–627. <https://doi.org/10.1097/AAP.0000000000000451>
15. Adhikary S.D., Bernard S.A., Lopez H. et al. Erector spinae plane block versus retrolaminar block. Regional Anesthesia and Pain Medicine. 2018. 43(7). 756-762. <https://doi.org/10.1097/aap.0000000000000798>
16. Lakhin R.E., Shapovalov P.A., Shchegolev A.V. et al. Effectiveness of erector spinae plane blockade in cardiac surgery: a systematic review and meta-analysis. Anesteziologiya i reanimatologiya. 2022. (6). 29 43. in Russian. <https://doi.org/10.17116/anaesthesiology202206129>
17. Cui Y., Wang Y., Yang J. et al. The Effect of Single-Shot Erector Spinae Plane Block (ESPB) on Opioid Consumption for Various Surgeries: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Journal of Pain Research. 2022. 15. 683-699. <https://doi.org/10.2147/JPR.S346809>
18. Koo C.H., Lee H.T., Na H.S. et al. Efficacy of Erector Spinae Plane Block for Analgesia in Thoracic Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia.

2022. 36(5). 1387-1395. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2021.06.029>
19. Vaughan B.N., Bartone C.L., Mc Carthy C.M. et al. Ultrasound-Guided Continuous Bilateral Erector Spinae Plane Blocks Are Associated with Reduced Opioid Consumption and Length of Stay for Open Cardiac Surgery: A Retrospective Cohort Study. *Journal of Clinical Medicine*. 2021. 10(21). 5022. <https://doi.org/10.3390/JCM10215022>
 20. Stukalov A.V., Lakhin R.E., Ershov E.N. ESP-block in thoracic surgery: a case report. *Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroy boli*. 2021. 15(1). 57-62. in Russian. <https://doi.org/10.17816/RA75949>
 21. El-Boghdadly K., Wiles M.D. Erector spinae block or paravertebral block or thoracic epidural for analgesia after rib fracture? a reply. *Anaesthesia*, 2019. 74(8). 1067-1067. <https://doi.org/10.1111/anae.14760>
 22. Zheng S., Zhou Y., Zhang W. et al. Comparison of the feasibility and validity of a one-level and a two-level erector spinae plane block combined with general anesthesia for patients undergoing lumbar surgery. *Frontiers in Surgery*. 2023. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2022.1020273>
 23. Bakshi S., Mapari A., Paliwal R. Ultrasound-guided rectus sheath catheters: a feasible and effective, opioid- sparing, post-operative pain management technique: a case series. *Indian journal of anaesthesia*. 2015. 59. 118-20. <https://doi.org/10.4103/0019-5049.151376>
 24. Sholin I.Y., Avetisyan V.A., Ezugbaia B.S. et al. Assessment of rectus sheath block effectiveness after major abdominal surgery. *Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroy boli*. 2018. 12(1). 37–40. in Russian. <http://dx.doi.org/10.18821/1993-6508-2018-12-1-37-40>.
 25. Lykhin V.N., Karpun N.A., Evdokimov E.A. et al. Blockade of nerves of anterior abdominal wall. *Medicinskij alfavit*. 2016. 3(20). 25-31. in Russian.
 26. Webster K., Hubble S. Rectus sheath analgesia in intensive care patients: technique description and case series. *Anaesthesia and Intensive Care*. 2009. 37. 855.
 27. Bakshi S.G., Mapari A., Shylasree T.S. Rectus Sheath block for postoperative analgesia in gynecological Oncology Surgery (RESONS): a randomized-controlled trial. *Canadian journal of anaesthesia = Journal canadien d'anesthesie*. 2016. 63(12). 1335-1344. <https://doi.org/10.1007/s12630-016-0732-9>
 28. Lapkina I.V., Alekseeva T.M., Khalikova E.Yu. et al. Paravertebral block in fast track urology. *Anesteziologiya I Reanimatologiya*. 2020. 4. 87–92. in Russian. <https://doi.org/10.17116/anaesthesiology202004187>
 29. Slinchenkova K., Lee K., Choudhury S. et al. A Review of the Paravertebral Block: Benefits and Complications. *Current pain and headache reports*. 2023. 27(8). 203-208. <https://doi.org/10.1007/s11916-023-01118-1>
 30. Sinitsyn M.N., Stokan A.N. Paravertebral analgesia. *Medicina neotlozhny'x sostoyanij*. 2015. 1(64). 169-173. in Russian.
 31. Kim J., Lee H.J., Lee Y.J. et al. Ultrasound-Guided Thoracic Paravertebral Block as a Sympathetic Blockade for Upper Extremity Neuropathic Pain: A Prospective Pilot Study. *Journal of pain research*. 2020. 13. 3395-3403. <https://doi.org/10.2147/JPR.S285998>
 32. Kim J., Lee H.J., Lee Y.J. et al. Ultrasound-Guided Thoracic Paravertebral Block as a Sympathetic Blockade for Upper Extremity Neuropathic Pain: A Prospective Pilot Study. *Journal of pain research*. 2020. 13. 3395-3403. <https://doi.org/10.2147/JPR.S285998>

Сведения об авторах:

1. **Ямщиков Олег Николаевич**, д.м.н., профессор кафедры госпитальной хирургии с курсом травматологии института медицины и здоровьесбережения, e-mail: yamschikov.oleg@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0001-6825-7599, SPIN-код: 9115-2547.
2. **Марченко Александр Петрович**, к.м.н., доцент кафедры госпитальной хирургии с курсом травматологии института медицины и здоровьесбережения, e-mail: sashamarchen@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-9387-3374, SPIN-код: 9253-4117.

3. **Емельянов Сергей Александрович**, к.м.н., доцент кафедры госпитальной хирургии с курсом травматологии института медицины и здоровьесбережения, e-mail: ser_a@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-5550-4199, SPIN-код: 4368-8660.
4. **Игнатова Светлана Алексеевна**, врач анестезиолог-реаниматолог, e-mail: ignatowa.svet2015@ya.ru, ORCID ID: 0000-0003-4223-5038.
5. **Македонская Ирина Владимировна**, студент медицинского института, лечебное дело, e-mail: i_riniya@mail.ru, ORCID ID: 0009-0007-6710-1024.
6. **Марченко Наиля Александровна**, студент медицины и здоровьесбережения, лечебное дело, e-mail: marchenkonaily@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-6612-794X, SPIN-код: 2692-7880.

Author information:

1. **Yamshchikov O.N.**, Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Hospital Surgery with a course in Traumatology at the Institute of Medicine and Healthcare, e-mail: yamshchikov.oleg@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0001-6825-7599, SPIN-код: 9115-2547.
2. **Marchenko A.P.**, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Hospital Surgery with a course in Traumatology at the Institute of Medicine and Healthcare, e-mail: sashamarchen@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-9387-3374, SPIN-код: 9253-4117.
3. **Emelyanov S.A.**, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Hospital Surgery with a course in Traumatology at the Institute of Medicine and Healthcare, e-mail: ser_a@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-5550-4199, SPIN-код: 4368-8660.
4. **Ignatova S.A.**, anesthesiologist-resuscitator, e-mail: ignatowa.svet2015@ya.ru, ORCID ID: 0000-0003-4223-5038.
5. **Makedonskaya I.V.**, student of the Medical Institute, general medicine, e-mail: i_riniya@mail.ru, ORCID ID: 0009-0007-6710-1024.
6. **Marchenko N.A.**, student of the institute of Medicine and Healthcare, general medicine, e-mail: marchenkonaily@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-6612-794X, SPIN-код: 2692-7880.

Информация.

Дата опубликования – 24.06.2025