

DOI: <https://doi.org/10.17816/1993-6508-2022-16-1-23-31>

НАУЧНЫЙ ОБЗОР



Возможности применения паравертебральной блокады при лапароскопических операциях на почках

И.В. Лапкина, А.М. Овечкин, Т.М. Алексеева, Р.И. Слусаренко, Е.А. Безруков

Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Одна из основных целей современной анестезиологии – снижение стрессовой реакции организма на хирургическую агрессию. Реализация её возможна за счёт мультидисциплинарного подхода. С хирургической стороны это достигается уменьшением инвазивности операции, с анестезиологической – за счёт мультимодального подхода как в интра-, так и в послеоперационном периодах. Достаточно распространённой тактикой является сочетание ОА с эпидуральной анестезией (ЭА), которая, однако, при всех своих неоспоримых и доказанных преимуществах имеет ряд недостатков. В качестве достойной альтернативы особый интерес представляет паравертебральная блокада (ПВБ), которая является своеобразным компромиссом между нейроаксиальной и периферической нервной блокадой. ПВБ характеризуется сопоставимой с ЭА эффективностью анальгезии, но существенно меньшим количеством осложнений и побочных эффектов. ПВБ широко и с успехом применяется в торакальной хирургии, эндоскопической урологии, о чём свидетельствуют данные многочисленных исследований. В то же время литература, посвящённая использованию ПВБ в качестве компонента анестезии при лапароскопических операциях на почках, крайне немногочисленна. Очевидно, необходимо проведение больших многоцентровых исследований, целью которых будет окончательное определение места ПВБ в анестезиологическом обеспечении лапароскопических операций на почках.

Ключевые слова: паравертебральная блокада; паравертебральное пространство; эпидуральная анестезия.

Как цитировать:

Лапкина И.В., Овечкин А.М., Алексеева Т.М., Слусаренко Р.И., Безруков Е.А. Возможности применения паравертебральной блокады при лапароскопических операциях на почках // Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2022. Т. 16. № 1. С. 23–31.

DOI: <https://doi.org/10.17816/1993-6508-2022-16-1-23-31>

DOI: <https://doi.org/10.17816/1993-6508-2022-16-1-23-31>

REVIEW

Possibilities of using paravertebral blockade in laparoscopic kidney surgery

Irina V. Lapkina, Alexey M. Ovechkin, Tat'yana M. Alekseeva, Roman I. Slusarenko, Evgenii A. Bezrukov

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

A main goal of modern anesthesiology is to reduce the body's stress response to surgical aggression. This needs a multidisciplinary approach: surgeons reduce the invasiveness of surgery, and anesthesiologists use a multimodal approach in the intraoperative and postoperative periods. They combine general anesthesia with epidural anesthesia (EA), which has not only undeniable and proven advantages but also several disadvantages. An interesting alternative is paravertebral block (PVB), a compromise between neuroaxial (EA) and peripheral nerve block. PVB provides analgesic efficacy comparable to that of EA, but with significantly fewer complications and side effects. Many studies have described the widespread and successful use of PVB in thoracic surgery and endoscopic urology. However, the literature on the use of PVB in laparoscopic renal surgery anesthesia is extremely scarce. Thus, large multicenter studies are needed to determine the place of PVB in the anesthetic management of laparoscopic renal surgery.

Keywords: paravertebral blockade; paravertebral space; epidural anesthesia.

To cite this article:

Lapkina IV, Ovechkin AM, Alekseeva TM, Slusarenko RI, Bezrukov EA. Possibilities of using paravertebral blockade in laparoscopic kidney surgery. *Regional Anesthesia and Acute Pain Management*. 2022;16(1):23–31. DOI: <https://doi.org/10.17816/1993-6508-2022-16-1-23-31>

Received: 9.02.2022

Accepted: 16.05.2022

Published: 24.06.2022

Одна из основных целей современной анестезиологии заключается в формировании комплекса мер, направленных на снижение стрессовой реакции организма на хирургическую агрессию. Реализация такой программы возможна только за счёт мультидисциплинарного подхода. С хирургической стороны, такой подход реализуется посредством внедрения высокотехнологичных методов, позволяющих снизить инвазивность вмешательства. В оперативной урологии лапароскопические методики успешно заменяют открытую хирургию (лапароскопическая нефрэктомия, пластика лоханочно-мочеточникового сегмента), превалируют органосохраняющие методики, в частности, лапароскопическая резекция, энуклеация образований при опухоли почки. Использование лапароскопического доступа позволяет снизить инвазивность и повысить безопасность оперативного пособия. Лапароскопический доступ также сопровождается менее выраженным болевым синдромом в послеоперационном периоде [1, 2]. Это позволяет сократить сроки послеоперационной реабилитации, уменьшить риск респираторных осложнений, венозных тромбоэмболических осложнений (ВТЭО). Однако надо понимать, что успех лапароскопического вмешательства во многом зависит от качества анестезии: её управляемости, эффективности и безопасности. Существует ряд специфических проблем, с которыми приходится сталкиваться анестезиологу при выборе метода анестезии в этой области хирургии, главным образом, это гемодинамические и респираторные нарушения [3]. Отрицательные эффекты карбоксиперитонеума обусловлены созданием повышенного внутрибрюшного давления и биохимическими изменениями, происходящими вследствие абсорбции углекислого газа в кровотоки [4]. Растяжение брюшины при наложении карбоксиперитонеума вызывает рефлекторные реакции, в частности, нарушения ритма сердца. Компрессия нижней полой вены в условиях высокого внутрибрюшного давления приводит к снижению венозного возврата крови к сердцу \approx на 20%, снижению висцерального кровотока, повышению внутригрудного давления и нарушению венозного оттока из грудной клетки, снижению сердечного индекса [5].

Для развития дыхательных нарушений во время лапароскопических вмешательств имеется три главные предпосылки:

- нефизиологичное положение пациента на операционном столе,
- создание высокого давления в брюшной полости,
- абсорбция CO_2 из брюшной полости [3].

Следствием является возникновение лёгочного шунта, гипоксемии, гиперкапнии. Гиперкапния за счёт стимуляции симпатического отдела автономной нервной системы приводит к гипертензии, тахикардии, нарушениям ритма сердца [6].

В подавляющем большинстве случаев при выборе метода анестезии в лапароскопической хирургии предпочтение отдаётся общей анестезии (ОА) с глубокой

миоплегией. Активное внедрение принципов ускоренной реабилитации пациентов в лапароскопической хирургии не предусматривает периоперационного применения высоких доз опиоидных анальгетиков, что создаёт предпосылки для развития интенсивного болевого синдрома в раннем послеоперационном периоде [7]. Достаточно распространённой тактикой является сочетание ОА с эпидуральной анестезией (ЭА) в качестве компонента. Имеются данные о положительном влиянии ЭА на частоту послеоперационных лёгочных осложнений, тромбозов глубоких вен и тромбоэмболии лёгочной артерии [8]. Улучшение органного кровотока на фоне симпатической блокады особенно актуально в условиях повышенного внутрибрюшного давления [9]. Важным преимуществом ЭА является длительный анальгетический эффект в результате её пролонгации на послеоперационный период [10]. В то же время ЭА, при всех своих неоспоримых достоинствах, имеет недостатки в виде ряда достаточно серьёзных осложнений и побочных эффектов. Среди них наиболее часто наблюдаются распространённая симпатическая блокада с соответствующей гипотензией, избыточный моторный блок, травма спинномозгового корешка (0,001–0,6%), эпидуральная гематома (1:150000, вероятность повышается при параллельном назначении антикоагулянтов), инфекционные осложнения (1:10000) [11, 12]. Указанные осложнения явились предпосылками для поиска альтернативных методов анестезии и анальгезии при лапароскопических урологических операциях, отвечающих современным требованиям эффективности и безопасности, не уступающим по эффективности ЭА.

В этом плане особый интерес представляет паравертебральная блокада (ПВБ), которая является своеобразным компромиссом между нейроаксиальной (ЭА) и периферической нервной блокадой, характеризуется сопоставимой с ЭА эффективностью анальгезии, но существенно меньшим количеством осложнений и побочных эффектов.

История применения паравертебральной блокады в хирургии

В 1905 г. Hugo Sellheim (Лейпциг, Германия) впервые применил ПВБ в качестве альтернативы спинномозговой анестезии (СМА), позволяющей достичь анальгезии и релаксации мышц живота во время операции. При этом ПВБ сразу зарекомендовала себя как методика с более гемодинамически стабильным профилем, в сравнении с СМА [13]. Позднее Arthur Lawen подробно описал данный метод анестезии. Он выполнял новокаиновую блокаду нижних грудных нервов справа для обезболивания операций на желчном пузыре [13]. А. Каррис разработал технику паравертебральной анестезии при операциях на шее, грудной клетке и поясничной области, выполняя множественные инъекции местного анестетика в паравертебральное пространство [13]. Для послеоперационного обезболивания паравертебральную анальгезию впервые применил

J. Gius в торакальной хирургии [14]. Методика позволяла снизить частоту послеоперационных ателектазов за счёт возможности полноценного дыхания и откашливания.

Технические аспекты паравerteбральной блокады

Техника паравerteбральной блокады заключается во введении местного анестетика (ропивакаин, бупивакаин) в паравerteбральное пространство (ПВП) – анатомическое образование треугольной формы, ограниченное париетальной плеврой спереди, телом позвонка медиально, поперечным отростком и поперечно-рёберной связкой сзади (см. рис.).

После введения анестетика в паравerteбральное пространство блокируются задние ветви спинномозговых нервов, белые и серые коммунікантні ветви, а также симпатическая цепочка, что обеспечивает как эфферентную, так и афферентную блокаду проводимости нервных волокон ещё до входа в спинной мозг. Существуют 4 вида ПВБ в зависимости от анатомической области, которую необходимо обезболить: шейная, грудная, тораколюмбальная и поясничная. ПВП сообщается с эпидуральным пространством (через межпозвоночные отверстия) и таким же отделом с противоположной стороны (через эпидуральное и превerteбральное пространство) [15, 16]. Грудной отдел ПВП также сообщается с межрёберными пространствами, а грудной и поясничный отделы паравerteбрального пространства – с поперечным пространством живота [17–19]. В ПВП находятся межрёберные сосуды и жировая клетчатка, а также спинальные нервы, которые

делятся на вентральные и дорзальные ветви, симпатический ствол, белые и серые соединительные ветви симпатического ствола [19–21]. В этой анатомической области спинальные нервы не покрыты эпиневрием, а нервные фасцикулы имеют тонкий слой перинеурия, поэтому раствор местного анестетика легко проникает к проводящим волокнам и вызывает их блокаду [19, 22, 23].

Таким образом, ПВБ обеспечивает унилатеральную соматическую и симпатическую блокаду на соответствующем уровне.

Исходя из анатомии, становятся понятными основные физиологические эффекты ПВБ: эффективный эфферентный и афферентный блок при сохранении гемодинамической стабильности.

Существует несколько различных методик проведения ПВБ. Слепая методика заключается в проведении иглы до поперечного отростка позвонка на расстоянии 2–3 см от срединной линии, последующем обхождении его (снизу или сверху), последующем присоединении шприца потери сопротивления, и в момент потери сопротивления – введении анестетика в паравerteбральное пространство. Также возможно проведение иглы после контакта с поперечным отростком на заранее рассчитанное расстояние (равное 1,5–2 см у взрослых) для попадания в паравerteбральное пространство. Объективизировать проведение ПВБ можно и с помощью нейростимулятора. При проведении ПВБ по описанной выше слепой методике, но с применением изолированной иглы и нейростимулятора, при наличии моторного ответа соответствующих мышц передней брюшной стенки при силе тока 0,2–0,4 мА, можно быть уверенным, что кончик иглы

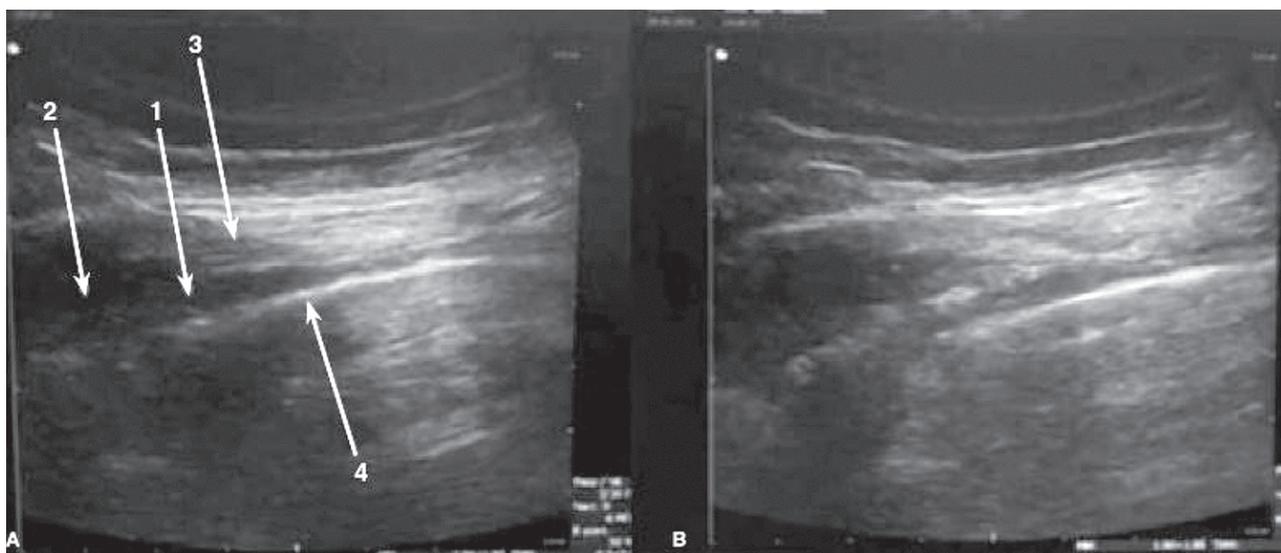


Рис. Введение анестетика в паравerteбральное пространство. А) 1 – паравerteбральное пространство, 2 – тело позвонка, 3 – поперечно-рёберная связка, 4 – париетальная плевра. В) визуализировано расширение паравerteбрального пространства, свидетельствующее об успешном введении препарата

Fig. Injection of an anesthetic into the paravertebral space. А) 1 – paravertebral space, 2 – vertebral body, 3 – transverse costal ligament, 4 – parietal pleura. В) Expansion of the paravertebral space is visualized, indicating successful administration of the drug

находится в ПВП, и ввести местный анестетик. Наиболее точной методикой среди представленных является проведение ПВБ под ультразвуковым (УЗИ) наведением. Использование ультразвукового датчика позволяет визуализировать анатомические структуры, служащие ориентирами, а также увидеть распространение местного анестетика в паравerteбральном пространстве. Признаком правильности проведения блокады является отслойка и вентральное движение париетальной плевры при введении местного анестетика. Частота удачных блокад при данной методике крайне высока и в некоторых исследованиях достигает 100% [24].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Целью данного обзора являлся анализ имеющихся литературных данных по использованию ПВБ в качестве компонента анестезии при различных хирургических вмешательствах и отдельно при лапароскопических операциях на почке. Поиск статей осуществлялся в базах Pubmed, Scopus.

С точки зрения сравнения эффективности и безопасности ПВБ и ЭА, интересен метаанализ и систематический обзор 18 рандомизированных клинических исследований (РКИ) в торакальной хирургии, выполненный R. Davies и соавт. в 2006 г. [25]. Стоит отметить, что долгое время ЭА считалась золотым стандартом при торакотомии. Однако, несмотря на хороший анальгетический эффект, её использование достаточно часто сопровождается гипотонией, брадикардией, избыточным моторным блоком, тошнотой, рвотой, задержкой мочеиспускания [11, 12]. В настоящее время ПВБ рассматривается как разумная альтернатива ЭА. В вышеупомянутом обзоре сравнение проводилось в двух группах: ОА в сочетании с ПВБ и ОА в сочетании с ЭА. Согласно полученным результатам, использование в качестве компонента анестезии ПВБ обеспечивало анальгезию, сопоставимую по эффекту с достигнутой в группе ОА+ЭА. При сравнительной оценке интенсивность боли по ВАШ через 4, 8, 24 и 48 ч после операции, а также потребность в опиоидных анальгетиках в послеоперационный период в обеих группах не различалась. В то же время в группе с ПВБ статистически реже возникала гипотензия ($p=0,00001$), задержка мочеиспускания ($p=0,0001$), тошнота и рвота ($p=0,01$). Кроме того, частота удачных блоков была выше в группе ПВБ ($p=0,01$).

В 2010 г. P. Thavaneswaran с соавт. опубликовали систематический обзор 8 РКИ, в котором была выполнена сравнительная оценка безопасности и эффективности грудных и поясничных ПВБ с ОА в хирургии молочной железы и при герниопластике [26]. Был сделан вывод, что ПВБ по своей анальгетической эффективности превышает ОА. В группе ПВБ показатели интенсивности боли по ВАШ через 1, 3 и 6 ч после операции были значительно ниже, по сравнению с аналогичными в группе ОА ($p=0,00001$). Однако через 24, 48 и 72 ч после операции

оценки интенсивности боли практически не различались в обеих группах. При этом общая удовлетворённость пациентов анестезией была статистически выше в группе ПВБ ($p=0,008$). ПВБ сопровождалась низкой частотой возникновения тошноты и рвоты в послеоперационном периоде (95% ДИ; $p < 0,05$).

V. Novak-Jankovic и соавт. в 2019 г. в работе, посвящённой обзору методов регионарной анестезии и анальгезии, используемых в торакальной и абдоминальной хирургии, провели сравнительный анализ эффективности и безопасности ЭА и ПВБ. При наличии близких относительных и абсолютных противопоказаний, ПВБ и ЭА оказались сопоставимы по анальгетическому эффекту, однако ПВБ характеризовалась более благоприятным профилем гемодинамической стабильности. По мнению авторов, данная методика может быть рекомендована как компонент анестезии и послеоперационной анальгезии при торакальных операциях, холецистэктомии, нефрэктомии, резекции печени [27].

Что касается лапароскопической хирургии, то имеются сообщения о применении ПВБ в качестве компонента анестезии при лапароскопической холецистэктомии как некоего золотого стандарта в лапароскопии. Так, в 2018 г. G. Aydin с соавт. опубликовали результаты рандомизированного исследования безопасности и эффективности применения ПВБ, выполненной под контролем УЗИ, при лапароскопической холецистэктомии [28]. Потребность в опиоидных анальгетиках в периоперационный период, а также интенсивность боли по ВАШ были достоверно ниже в группе ПВБ ($p < 0,05$). Использование УЗИ-навигации сводило процент осложнений и неудачных блокад к минимуму. Сходные результаты были представлены и в исследовании A. Agarwal с соавт. [29].

Существует ряд публикаций, посвящённых эффективности и безопасности ПВБ при хирургическом лечении мочекаменной болезни чрескожной нефролитотрипсии (ЧНЛТ), уретеролитотрипсии.

В проспективном рандомизированном исследовании 2013 г. H. Moawad и соавт. сравнивали эффективность ОА+ПВБ с ОА+ЭА при условии однократного введения раствора местного анестетика (0,5% бупивакаин 1,5 мг/кг) при выполнении открытой нефрэктомии, пиелолитотомии, пиелопластики [30]. В исследование было включено 80 пациентов I-II класса по ASA. Пациентов распределили в группы по 40 человек в зависимости от планируемого вида обезболивания. В обеих группах в течение 24 ч производилась оценка интенсивности болевого синдрома с использованием ВАШ, потребность в опиоидных анальгетиках, оценивались гемодинамические показатели, респираторные нарушения, частота послеоперационной тошноты, рвоты. Статистически значимое отличие было выявлено при оценке гемодинамических параметров. В группе ПВБ были отмечены значительно более стабильные показатели ЧСС и АД ($p < 0,001$). Что касается интенсивности послеоперационного болевого синдрома,

то анальгетический эффект ПVB был сравним с таковым ЭА. Показатели функции внешнего дыхания в обеих группах не различались. Такие же результаты были получены при оценке частоты послеоперационной тошноты и рвоты. Авторы пришли к выводу, что ПVB, обладая сравнимым с ЭА анальгетическим эффектом и гемодинамической стабильностью, может рассматриваться в качестве методики выбора у пациентов с сопутствующей патологией сердечно-сосудистой системы.

О. Yenidünya и соавт. в 2016 г. опубликовали результаты рандомизированного проспективного исследования по применению ОА, сочетанной с ПVB, у пациентов, которым выполнялась донорская нефрэктомия [31]. В группе «чистой» ОА интраоперационная потребность в опиоидных анальгетиках была статистически выше, чем в группе ОА+ПVB. В послеоперационный период потребность в морфине была достоверно ниже в группе сочетанной анестезии ($p < 0,001$).

Годом позже М. Sorik с соавт. выполнили близкое по дизайну РКИ и получили схожие результаты [32]. У пациентов в группе ОА+ПVB потребность в опиоидных анальгетиках в течение первых 48 ч после открытой нефрэктомии была на 38% ниже, чем в группе «чистой» ОА. Интенсивность болевого синдрома в течение первых 24 ч после операции в группе сочетанной анестезии была так же достоверно ниже ($p < 0,01$).

В 2017 г. S. Gautam с соавт. в проспективном рандомизированном исследовании сравнили эффективность сочетания ОА+ПVB с ОА+ЭА при открытой нефрэктомии [33]. В обеих группах местный анестетик (0,1% бупивакаин + фентанил 1 мкг/мл) вводился в виде непрерывной инфузии через катетер со скоростью 7 мл/ч. В послеоперационном периоде оценивались интенсивность боли по ВАШ (в покое, при глубоком дыхании, кашле и движении), частота гипотензии, выраженность моторного блока по шкале Bromage, случаи депрессии дыхания (ЧДД менее 8/мин и сатурация $< 90\%$), а также случаи послеоперационной тошноты и рвоты. Наблюдение осуществлялось в течение 3 сут после операции. По всем указанным показателям различий между группами выявлено не было.

В 2019 г. X. Tan с соавт. опубликовали метаанализ 5 РКИ, посвященный сравнительной оценке эффективности ОА+ПVB с ОА в чистом виде при операциях ЧНЛТ [34]. В группе ОА+ПVB во время операции (95% ДИ, $p < 0,00001$) и в послеоперационный период была отмечена достоверно более низкая потребность в опиоидных анальгетиках (95% ДИ; $p = 0,02$). Не было выявлено статистической разницы между группами по частоте побочных явлений, таких как тошнота, рвота, кожный зуд. В целом сочетание ОА с ПVB было оценено как эффективная методика для интра- и послеоперационного обезболивания пациентов при ЧНЛТ.

В проспективном исследовании 2020 г. Wu Y. и соавт. провели сравнительный анализ гемодинамических эффектов ОА+ПVB и ОА при уретеролитотрипсии [35].

В группе с ПVB нежелательные интраоперационные гемодинамические реакции в виде гипотензии ($p = 0,002$) и аритмии ($p < 0,001$) встречались достоверно реже, чем в группе ОА.

Tao Tang и соавт. в исследовании, опубликованном в 2022 г., провели сравнительный анализ эффективности ПVB+ОА с группой ОА у пациентов, перенёсших лапароскопическую нефрэктомию. При исходной сопоставимости обеих групп, гемодинамические показатели в группе ПVB в периоперационном периоде отличались большей стабильностью ($p < 0,01$), чем в группе ОА. Балл ВАШ в движении и покое в течение 48 ч после операции в группе ПVB статистически был ниже ($p < 0,001$). Авторы исследования пришли к выводу, что сочетание ОА с ПVB значительно уменьшает послеоперационную боль и стресс [36].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проанализировав современное состояние проблемы, мы пришли к выводу, что достаточно старая методика паравертебральной блокады может эффективно и безопасно применяться не только в хирургии молочной железы, при торакальных и абдоминальных вмешательствах, но и при операциях на почках, в том числе выполненных с использованием эндоскопической техники. В то же время литература, посвящённая использованию ПVB в качестве компонента анестезии при урологических операциях, крайне немногочисленна. Очевидно, необходимо проведение больших многоцентровых исследований, целью которых будет окончательное определение места ПVB в анестезиологическом обеспечении лапароскопических операций на почках.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFO

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Author contribution. All authors confirm the compliance of their authorship, according to international ICMJE criteria (all authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Eltabbakh G.H., Shamonki M.I., Moody J.M., Garafano L.L. Laparoscopy as the primary modality for the treatment of women with endometrial carcinoma // *Cancer*. 2001. Vol. 91, N 2. P. 378–387. doi: 10.1002/1097-0142(20010115)91:2<378::aid-cnrcr1012>3.0.co;2-f
2. Fleming N.D., Havrilesky L.J., Valea F.A., et al. Analgesic and antiemetic needs following minimally invasive vs open staging for endometrial cancer // *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2011; Vol. 204, N 1. P. 65.e61–65.e66. doi: 10.1016/j.ajog.2010.08.020
3. Оболенский С.В., Лебединский К.М., Шавель А.Г., Захаров Д.А. Анестезиологическое обеспечение операций. Часть II. Анестезиологическое обеспечение эндовидеохирургических операций. Санкт-Петербург: 2002. Дата обращения 07.06.2022. Доступ по ссылке: <http://www.lebedinski.com/Works/Work91.pdf>.
4. Федулова И.В., Шифман Е.М. Обезболивание лапароскопических операций в гинекологии // *Новости анестезиологии и реаниматологии*. 2008; Т. 1. С. 16–37.
5. Ткаченко Б.И., Поленов С.А. Строение и функция сосудистой системы. Болезни сосудов и сердца. Т. 1 / под. ред. Е.А. Чазова. 1992.
6. Сапанюк А.И., Бухарин А.И., Куклова И.И., и др. Прогнозирование гемодинамического ответа при выполнении лапароскопических холецистэктомий // *Эндоскопическая хирургия*. 2006. Т. 12. С. 96.
7. Овечкин А.М., Сокологорский С.В., Политов М.Е. Анестезия и анальгезия при лапароскопических операциях — есть ли особенности? // *Анестезиология и реаниматология*. 2019. № 3. С. 34–42. doi: 10.17116/anaesthesiology201903134
8. Rodgers A. Reduction of postoperative mortality and morbidity with epidural or spinal anaesthesia: results from overview of randomised // *Bmj*. 2000. Vol. 321, N 7275. P. 1493–1493. doi: 10.1136/bmj.321.7275.1493
9. Буртов А.В., Губайдулин Р.Р. Тактика предоперационного ведения больного с кишечной непроходимостью // *Вестник интенсивной терапии*. 2005. Т. 6, С. 11–12.
10. Шайкин В.А., Тен Г.К., Шапиро Е.П. Эпидуральная анестезия при лапароскопических операциях в гинекологии // *Дальневосточный медицинский журнал*. 1999. Т. 2. С. 51–53.
11. Deterbeck F.C. Efficacy of Methods of Intercostal Nerve Blockade for Pain Relief After Thoracotomy // *The Annals of Thoracic Surgery*. 2005. Vol. 80, N 4. P. 1550–1559. doi: 10.1016/j.athoracsur.2004.11.051
12. Рафмелл Д.П., Нил Д.М., Вискоуми К.М. Осложнения эпидуральной анестезии. Регионарная анестезия. Москва: МЕДпресс-информ, 2008. С. 149.
13. Richardson J., Lönnqvist P.A. Thoracic paravertebral block // *British Journal of Anaesthesia*. 1998. Vol. 81, N 2. P. 230–238. doi: 10.1093/bja/81.2.230
14. Gius J.A. *Fundamentals of General Surgery*. Chicago: Year Book Medical Publishers, 1962.
15. Karmakar M.K., Kwok W.H., Kew J. Thoracic paravertebral block: radiological evidence of contralateral spread anterior to the vertebral bodies // *British Journal of Anaesthesia*. 2000. Vol. 84, N 2. P. 263–265. doi: 10.1093/oxfordjournals.bja.a013417
16. Karmakar Manoj K. Thoracic Paravertebral Block // *Anesthesiology*. 2001. Vol. 95, N 3. P. 771–780. doi: 10.1097/00000542-200109000-00033
17. Carney J., Finnerty O., Rauf J., et al. Studies on the spread of local anaesthetic solution in transversus abdominis plane blocks // *Anaesthesia*. 2011. Vol. 66, N 11. P. 1023–1030. doi: 10.1111/j.1365-2044.2011.06855.x
18. Cowie B., McGlade D., Ivanusic J., Barrington M.J. Ultrasound-Guided Thoracic Paravertebral Blockade // *Anesthesia & Analgesia*. 2010. Vol. 110, N 6. P. 1735–1739. doi: 10.1213/ANE.0b013e3181dd58b0
19. Ткаченко Б.И., Поленов С.А. Строение и функция сосудистой системы. Болезни сосудов и сердца. Т. 1 / под. ред. Е.А. Чазова. Москва: Медицина, 1992.
20. Batra R.K., Krishnan K., Agarwal A. Paravertebral block // *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2011. Vol. 27, N 1. P. 5–11. PMC3146159
21. Tighe S.Q.M., Greene M.D., Rajadurai N. Paravertebral block // *Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain*. 2010. Vol. 10, N 5. P. 133–137. doi: 10.1093/bjaceaccp/mkq029
22. Bhalla T., Sawardekar A., Dewhirst E., et al. Ultrasound-guided trunk and core blocks in infants and children // *Journal of Anesthesia*. 2012. Vol. 27, N 1. P. 109–123. doi: 10.1007/s00540-012-1476-5
23. Сабиров Д.М., Сабиров К.К., Батыров У.Б., Саидов А.С. Опыт использования паравертебральной блокады при обеспечении анестезиологического пособия в оперативной урологии // *Новости хирургии*. 2010. Т. 18, № 2. С. 142–145.
24. Renes S.H., Bruhn J., Gielen M.J., et al. In-Plane Ultrasound-Guided Thoracic Paravertebral Block // *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 2010. Vol. 35, N 2. P. 212–216. doi: 10.1097/AAP.0b013e3181c75a8b
25. Davies R.G., Myles P.S., Graham J.M. A comparison of the analgesic efficacy and side-effects of paravertebral vs epidural blockade for thoracotomy – a systematic review and meta-analysis of randomized trials // *British Journal of Anaesthesia*. 2006. Vol. 96, N 4. P. 418–426. doi: 10.1093/bja/ael020
26. Thavaneswaran P., Rudkin G.E., Cooter R.D., et al. Paravertebral Block for Anesthesia // *Anesthesia & Analgesia*. 2010. Vol. 110, N 6. P. 1740–1744. doi: 10.1213/ANE.0b013e3181da82c8
27. Novak-Janković V. Regional Anaesthesia in Thoracic and Abdominal surgery // *Acta Clinica Croatica*. 2019. doi: 10.20471/acc.2019.58.s1.14
28. Aydin G., Aydin O. The Efficacy of Ultrasound-Guided Paravertebral Block in Laparoscopic Cholecystectomy // *Medicina*. 2018. Vol. 54, N 5. P. doi: 10.3390/medicina54050075.
29. Agarwal A., Batra R., Chhabra A., et al. The evaluation of efficacy and safety of paravertebral block for perioperative analgesia in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy // *Saudi Journal of Anaesthesia*. 2012. Vol. 6, N 4. P. doi: 10.4103/1658-354x.105860
30. Mousa S., El-Hefnawy A., Moawad H. Single-dose paravertebral blockade versus epidural blockade for pain relief after open renal surgery: A prospective randomized study // *Saudi Journal of Anaesthesia*. 2013. Vol. 7, N 1. P. doi: 10.4103/1658-354x.109814
31. Yenidünya O., Bircan H.Y., Altun D., et al. Anesthesia management with ultrasound-guided thoracic paravertebral block for donor nephrectomy: A prospective randomized study // *Journal of Clinical Anesthesia*. 2017. Vol. 37, P. 1–6. doi: 10.1016/j.jclinane.2016.10.038
32. Copik M., Bialka S., Daszkiewicz A., Misiolek H. Thoracic paravertebral block for postoperative pain management after renal surgery // *European Journal of Anaesthesiology*. 2017. Vol. 34, N 9. P. 596–601. doi: 10.1097/eja.0000000000000673
33. Gautam S.S., Das P., Agarwal A., et al. Comparative evaluation of continuous thoracic paravertebral block and thoracic epidural analgesia techniques for post-operative pain relief in patients undergoing open nephrectomy: A prospective, randomized, single-blind study // *Anesthesia: Essays and Researches*. 2017. Vol. 11, N 2. doi: 10.4103/0259-1162.194559

34. Tan X., Fu D., Feng W., Zheng X. The analgesic efficacy of paravertebral block for percutaneous nephrolithotomy // *Medicine*. 2019. Vol. 98, N 48. doi: 10.1097/md.00000000000017967
35. Wu Y., Li C., Lu Y., et al. Ureteroscopic lithotripsy combined with paravertebral block anesthesia or general anesthesia: A propensity matched case-control study // *Asian Journal of Surgery*. 2021. Vol. 44, N 11. P. 1370–1375. doi: 10.1016/j.asjsur.2021.03.001

REFERENCES

1. Eltabbakh GH, Shamonki MI, Moody JM, Garafano LL. Laparoscopy as the primary modality for the treatment of women with endometrial carcinoma. *Cancer*. 2001;91(2):378–387. doi: 10.1002/1097-0142(20010115)91:2<378::aid-cnrcr1012>3.0.co;2-f
2. Fleming ND, Havrilesky LJ, Valea FA, et al. Analgesic and antiemetic needs following minimally invasive vs open staging for endometrial cancer. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2011;204(1):65.e61–65.e66. doi: 10.1016/j.ajog.2010.08.020
3. Obolenskiy SV, Lebedinskiy KM, Shavel' AG, Zakharov DA. Anesthesiological support of operations. Part II. Anesthetic support for endovideosurgical operations. Saint Petersburg: 2002. [cited 2022 Jun 7. Available from: <http://www.lebedinski.com/Works/Work91.pdf>. (In Russ).
4. Fedulova IV, Shifman EM. Obezbolivanie laparoskopicheskikh operatsii v ginekologii. *Novosti anesteziologii i reanimatologii*. 2008;1:16–37. (In Russ).
5. Tkachenko BI, Polenov SA. Stroenie i funktsiya sosudistoi sistemy. *Bolezni sosudov i serdtsa*. T. 1. Chazova EA, editor. Moscow; 1992. (In Russ).
6. Sapanyuk AI, Bukharin AI, Kuklova II, et al. Prognozirovanie gemodinamicheskogo otveta pri vypolnenii laparoskopicheskikh kholestsistektomii. *Endoskopicheskaya khirurgiya*. 2006;12:96. (In Russ).
7. Ovechkin AM, Sokologorskiy SV, Politev ME. Anesthesia and analgesia in laparoscopic surgery: are there any features? *Anesteziologiya i Reanimatologiya*. 2019(3):34–42. doi: 10.17116/anaesthesiology201903134
8. Rodgers A. Reduction of postoperative mortality and morbidity with epidural or spinal anaesthesia: results from overview of randomised. *Bmj*. 2000;321(7275):1493–1493. doi: 10.1136/bmj.321.7275.1493
9. Butrov AB, Gubayduln PP. Taktika predoperatsionnogo vedeniya bol'nogo s kishhechnoi neprokhodimost'yu. *Vestnik intensivnoi terapii*. 2005;6:11–12. (In Russ).
10. Shaykin VA, Ten GK, Shapiro EP. Epidural'naya anesteziya pri laparoskopicheskikh operatsiyakh v ginekologii. *Dal'nevostochnii meditsinskii zhurnal*. 1999;2:51–53. (In Russ).
11. Dettlerbeck FC. Efficacy of Methods of Intercostal Nerve Blockade for Pain Relief After Thoracotomy. *The Annals of Thoracic Surgery*. 2005;80(4):1550–1559. doi: 10.1016/j.athoracsur.2004.11.051
12. Rafmell DP, Nil DM, Viskoumi KM. Oslozhneniya epidural'noi anestezi. *Regionarnaya anesteziya*. Moscow: MEDpress-inform; 2008. 149 p. (In Russ).
13. Richardson J, Lönnqvist PA. Thoracic paravertebral block. *British Journal of Anaesthesia*. 1998;81(2):230–238. doi: 10.1093/bja/81.2.230
14. Gius JA. *Fundamentals of General Surgery*. Chicago: Year Book Medical Publishers, 1962.
15. Karmakar MK, Kwok WH, Kew J. Thoracic paravertebral block: radiological evidence of contralateral spread anterior to the vertebral bodies. *British Journal of Anaesthesia*. 2000;84(2):263–265. doi: 10.1093/oxfordjournals.bja.a013417
16. Karmakar Manoj K. Thoracic Paravertebral Block. *Anesthesiology*. 2001;95(3):771–780. doi: 10.1097/0000542-200109000-00033
17. Carney J, Finnerty O, Rauf J, et al. Studies on the spread of local anaesthetic solution in transversus abdominis plane blocks. *Anaesthesia*. 2011;66(11):1023–1030. doi: 10.1111/j.1365-2044.2011.06855.x
18. Cowie B, McGlade D, Ivanusic J, Barrington MJ. Ultrasound-Guided Thoracic Paravertebral Blockade. *Anesthesia & Analgesia*. 2010;110(6):1735–1739. doi: 10.1213/ANE.0b013e3181dd58b0
19. Tkachenko BI, Polenov SA. Stroenie i funktsiya sosudistoi sistemy. *Bolezni sosudov i serdtsa*. T. 1. Chazova EA editor. Moscow: Meditsina; 1992. (In Russ).
20. Batra RK, Krishnan K, Agarwal A. Paravertebral block. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2011;27(1):5–11. PMC3146159.
21. Tighe SQM, Greene MD, Rajadurai N. Paravertebral block. *Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain*. 2010;10(5):133–137. doi: 10.1093/bjaceaccp/mkq029
22. Bhalla T, Sawardekar A, Dewhirst E, et al. Ultrasound-guided trunk and core blocks in infants and children. *Journal of Anesthesia*. 2012;27(1):109–123. doi: 10.1007/s00540-012-1476-5
23. Sabirov DM, Sabirov KK, Batyrov UB, Saidov AS. Opyt ispol'zovaniya paravertebral'noi blokady pri obespechenii anesteziologicheskogo posobiya v operativnoi urologii. *Novosti khirurgii*. 2010;18(2):142–145. (In Russ).
24. Renes SH, Bruhn J, Gielen MJ, et al. In-Plane Ultrasound-Guided Thoracic Paravertebral Block. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 2010;35(2):212–216. doi: 10.1097/AAP.0b013e3181c75a8b
25. Davies RG, Myles PS, Graham JM. A comparison of the analgesic efficacy and side-effects of paravertebral vs epidural blockade for thoracotomy—a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *British Journal of Anaesthesia*. 2006;96(4):418–426. doi: 10.1093/bja/ael020
26. Thavaneswaran P, Rudkin GE, Cooter RD, et al. Paravertebral Block for Anesthesia. *Anesthesia & Analgesia*. 2010;110(6):1740–1744. doi: 10.1213/ANE.0b013e3181da82c8
27. Novak-Jankovič V. Regional Anaesthesia in Thoracic and Abdominal surgery. *Acta Clinica Croatica*. 2019. doi: 10.20471/acc.2019.58.s1.14
28. Aydin G, Aydin O. The Efficacy of Ultrasound-Guided Paravertebral Block in Laparoscopic Cholecystectomy. *Medicina*. 2018;54(5). doi: 10.3390/medicina54050075
29. Agarwal A, Batra R, Chhabra A, et al. The evaluation of efficacy and safety of paravertebral block for perioperative analgesia in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy. *Saudi Journal of Anaesthesia*. 2012;6(4). doi: 10.4103/1658-354x.105860
30. Mousa S, El-Hefnawy A, Moawad H. Single-dose paravertebral blockade versus epidural blockade for pain relief after open

renal surgery: A prospective randomized study. *Saudi Journal of Anaesthesia*. 2013;7(1). doi: 10.4103/1658-354x.109814

31. Yenidünya O, Bircan HY, Altun D, et al. Anesthesia management with ultrasound-guided thoracic paravertebral block for donor nephrectomy: A prospective randomized study. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2017;37:1–6. doi: 10.1016/j.jclinane.2016.10.038

32. Copik M, Bialka S, Daszkiewicz A, Misiolok H. Thoracic paravertebral block for postoperative pain management after renal surgery. *European Journal of Anaesthesiology*. 2017;34(9):596–601. doi: 10.1097/eja.0000000000000673

33. Gautam SS, Das P, Agarwal A, et al. Comparative evaluation of continuous thoracic paravertebral block and thoracic epidural analgesia techniques for post-operative pain relief in patients undergoing open nephrectomy: A prospective, randomized, single-

blind study. *Anesthesia: Essays and Researches*. 2017;11(2). doi: 10.4103/0259-1162.194559

34. Tan X, Fu D, Feng W, Zheng X. The analgesic efficacy of paravertebral block for percutaneous nephrolithotomy. *Medicine*. 2019;98(48). doi: 10.1097/md.00000000000017967

35. Wu Y, Li C, Lu Y, et al. Ureteroscopic lithotripsy combined with paravertebral block anesthesia or general anesthesia: A propensity matched case-control study. *Asian Journal of Surgery*. 2021;44(11):1370–1375. doi: 10.1016/j.asjsur.2021.03.001

36. Tang T, Lang F, Gao S, Chen L. Effect of Combined Thoracic Paravertebral Block and General Anesthesia vs General Anesthesia Alone on Postoperative Stress and Pain in Patients Undergoing Laparoscopic Radical Nephrectomy. *Medical Science Monitor*. 2021;27. doi: 10.12659/msm.933623

ОБ АВТОРАХ

***Лапкина Ирина Владимировна**, врач анестезиолог-реаниматолог;

адрес: 119991, Россия, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8330-4146>;

eLibrary SPIN: 1608-5127;

e-mail: ilapkina81@mail.ru

Овечкин Алексей Михайлович, д.м.н., профессор;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3453-8699>;

eLibrary SPIN: 1277-9220;

e-mail: ovehkin_alexei@mail.ru

Алексеева Татьяна Михайловна, врач анестезиолог-реаниматолог;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3560-873X>;

eLibrary SPIN: 2644-4484;

e-mail: altami62@rambler.ru

Слусаренко Роман Иванович, врач-уролог;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8111-9446>;

eLibrary SPIN: 4051-0916;

e-mail: slusarenco.roman@gmail.com

Безруков Евгений Алексеевич, д.м.н., профессор;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8111-9446>;

eLibrary SPIN: 2208-2676;

e-mail: eabezrukov@rambler.ru

AUTHORS INFO

***Irina V. Lapkina**, anesthesiologist-resuscitator;

address: 8, Trubetskaya st., Moscow, 119991, Russia;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8330-4146>;

eLibrary SPIN: 1608-5127;

e-mail: ilapkina81@mail.ru

Alexey M. Ovehkin, MD, Dr. Sci. (Med.), professor;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3453-8699>;

eLibrary SPIN: 1277-9220;

e-mail: ovehkin_alexei@mail.ru

Tatyana M. Alekseeva, anesthesiologist-resuscitator;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3560-873X>;

eLibrary SPIN: 2644-4484;

e-mail: altami62@rambler.ru

Roman I. Slusarenko, urologist;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8111-9446>;

eLibrary SPIN: 4051-0916;

e-mail: slusarenco.roman@gmail.com

Evgenii A. Bezrukov, MD, Dr. Sci. (Med.), professor;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8111-9446>;

eLibrary SPIN: 2208-2676;

e-mail: eabezrukov@rambler.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author