

DOI: <https://doi.org/10.17816/RA472108>

Регионарные межфасциальные блокады в педиатрической практике: обзор литературы

Э.А. Сатвалдиева^{1, 2}, М.У. Шакарова¹, В.П. Митрюшкина¹, Г.З. Ашурова^{1, 2}¹ Ташкентский педиатрический медицинский институт, Ташкент, Узбекистан;² Национальный детский медицинский центр, Ташкент, Узбекистан

АННОТАЦИЯ

Регионарная анестезия в современном мире всё чаще используется для обезболивания в периоперационном периоде как во взрослой, так и в педиатрической анестезиологической практике для лучшего контроля боли и ускоренного восстановления после операций. Значительный прогресс в области регионарной анестезии за последние десятилетия был достигнут благодаря использованию ультразвукового контроля. В обзоре представлены данные метаанализов и результаты рандомизированных клинических исследований по применению регионарных блокад в анестезиологии, причём отмечено, что множество новых блоков расширяет возможности регионарной анестезии. Межфасциальные блокады рассматриваются как подгруппа блокад периферических нервов, которая внесла значительный вклад в периоперационное обезболивание. Основными их преимуществами являются меньшая инвазивность, значительное снижение потребности в опиатных анальгетиках, низкая вероятность развития осложнений, возможность предоставления альтернативных подходов, адаптированных к конкретным хирургическим потребностям. Несмотря на значительный интерес к межфасциальным блокадам в педиатрическом анестезиологическом сообществе, имеющиеся доказательства в отношении профиля безопасности носят неоднозначный характер. Недостаточное число рандомизированных контролируемых исследований даёт лишь доказательства низкого уровня и требует проведения в будущем проспективных исследований в этом направлении.

Ключевые слова: ультразвуковое исследование; межфасциальные блокады; периоперационный период; мультимодальная анальгезия; детский возраст; регионарная анестезия.

Как цитировать:

Сатвалдиева Э.А., Шакарова М.У., Митрюшкина В.П., Ашурова Г.З. Регионарные межфасциальные блокады в педиатрической практике: обзор литературы // Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2023. Т. 14. № 3. С. 149–159. DOI: <https://doi.org/10.17816/RA472108>

DOI: <https://doi.org/10.17816/RA472108>

Regional interfascial blocks in pediatric practice: a literature review

Elmira A. Satvaldieva^{1, 2}, Mehri U. Shakarova¹, Valeria P. Mityushkina¹, Gulchekhra Z. Ashurova^{1,2}

¹ Tashkent Pediatric Medical Institute, Tashkent, Uzbekistan;

² National Children's Medical Center, Tashkent, Uzbekistan

ABSTRACT

Regional anesthesia is frequently used during the perioperative period in both adult and pediatric patients to achieve better pain control and faster recovery after surgery. Significant progress in regional anesthesia has been achieved recently due to the availability of ultrasound guidance. In this systematic review and meta-analyses, randomized trials on the use of regional blocks in anesthesiology were evaluated, including new blockade techniques that expand the possibilities of regional anesthesia. Intermittent blocks are considered a subgroup of peripheral nerve blocks, a set of techniques that have been already employed in perioperative pain management. Their advantages include less invasiveness, significant reduction in the need for opioid analgesics, low complication rates, and flexibility of approaches to accommodate specific surgical needs. Despite considerable interest in intermittent blocks in pediatric anesthesiologists, data on its safety are lacking, with a few randomized controlled trials providing low-quality evidence. Future prospective studies are warranted to evaluate intermittent blocks in the pediatric population.

Keywords: ultrasound; intermittent blockade; perioperative period; multimodal analgesia; childhood; regional anesthesia.

To cite this article:

Satvaldieva EA, Shakarova MU, Mityushkina VP, Ashurova GZ. Regional intermittent blocks in pediatric practice: a literature review. *Regional Anesthesia and Acute Pain Management*. 2023;14(3):149–159. DOI: <https://doi.org/10.17816/RA472108>

ОБОСНОВАНИЕ

Современные тенденции в детской анестезиологии сосредоточены на предоставлении инновационных подходов к анальгезии, специфичных для каждого конкретного пациента. Данные, демонстрирующие улучшение результатов и повышение удовлетворённости пациентов регионарной анестезией (РА), вызывают большой интерес клиницистов. Хотя ранее РА в основном состояла из нейроаксиальных техник, в настоящее время в качестве достойной альтернативы ей выступают межфасциальные блокады, наиболее часто применяемые у взрослых пациентов [1].

Поиск эффективной альтернативы традиционным методам послужил причиной активного развития регионарных блоков с внедрением межфасциальных методик под ультразвуковым (УЗ) контролем, включение которых в мультимодальные схемы позволило снизить потребность в опиоидах, ускорить активизацию, послеоперационную реабилитацию и сократить продолжительность госпитализации больных [2].

Адаптивность применения новых методов регионарных блокад у детей требует не только доказательства эффективности и безопасности, но и существенного преобладания преимуществ над недостатками по сравнению со стандартными методами. Особенностью межфасциальных блокад является то, что сам нерв не требует визуализации для достижения эффекта. Местный анестетик (МА), введённый в определённую фасциальную плоскость, распространяясь, достигнет целевого нерва. Путь нерва и его ветвей вместе с местом введения МА определяет распространение блокады и, возможно, её продолжительность [3]. Растущая тенденция к использованию УЗ-навигации при РА у детей повысила вероятность её успеха благодаря визуальному контролю распространения МА вдоль желаемых фасциальных плоскостей до нерва-мишени [4]. Всё это позволило снизить риск неврологических и системных осложнений.

Цель работы — проанализировать научные публикации по применению межфасциальных блокад (ESPB, TAPB, QLБ) и возможности их применения в педиатрической клинической практике.

МЕТОДОЛОГИЯ ПОИСКА ИСТОЧНИКОВ

При поиске публикаций по межфасциальным блокадам у детей использовали следующие ключевые слова: «point of care ultrasound», «interfascial blockade», «perioperative period». Выполнен сравнительный анализ 345 публикаций, включая результаты оригинальных статей, описания клинических случаев и обзорные статьи, из которых наиболее информативной оказалась 51 работа, составившая основу нашего обзора. Критериями исключения были исследования сочетанных регионарных методик, недостоверные доказательства без проспективной регистрации

и обоснования размера выборки. Поисковые запросы осуществляли в базах данных / научных электронных библиотеках eLibrary.ru (ПИНЦ), PubMed (MEDLINE), Cochrane, Clinicaltrials.gov, Google Scholar и Science Direct за период с сентября 2008 по май 2023 года. Кроме того, анализ охватил публикации по клиническим исследованиям отдельных блокад (ESPB, TAPB, QLБ) у детей в руководстве NYSORA (справочное руководство по УЗ-блокам). Несмотря на большой охват литературного поиска, на сегодняшний день уровень доказательств по-прежнему ограничен из-за недостатка рандомизированных контролируемых исследований. Фармакологический подход сильно различается, стандартные протоколы отсутствуют, уровень доказательности низкий.

ОБСУЖДЕНИЕ

Анатомо-физиологические особенности детского организма при проведении регионарной анестезии

Для успешного выполнения регионарных блокад у детей необходимо знать анатомо-физиологические особенности растущего детского организма, возможные нежелательные явления и осложнения РА, владеть достаточными практическими навыками [5]. Желательно первоначально набраться опыта по выполнению РА у взрослых пациентов. У детей первых 3–5 лет жизни мышцы, апоневрозы и фасции развиты слабо. Поперечная фасция тонкая, скопления жировой ткани передней брюшной стенки почти нет. Мышечная часть наружной косой мышцы живота относительно короче, чем у детей более старшего возраста. У внутренней косой мышцы живота нижние пучки развиты лучше, чем верхние, у мальчиков часть пучков присоединяется к семенному канатику. Сухожильные перемышки прямой мышцы живота расположены высоко и в раннем детстве с обеих сторон не всегда симметричны. Медиальная ножка апоневроза наружной косой мышцы живота развита лучше латеральной, которая укреплена пучками возвратной связки. Дети, в отличие от взрослых, хуже локализируют боль за счёт того, что рецептивное поле нейрона у них шире. Кроме того, нисходящие тормозные пути окончательно не сформированы. Незрелая печень, сниженное связывание с белками и высокий сердечный выброс приводят к повышенному риску токсичности МА [6].

В детской анестезиологии используется ряд межфасциальных блоков, которые описаны ниже.

TAP-блок

Блокада поперечной плоскости живота (Transversus Abdominis Plane, TAP) стала распространённым методом регионарной анестезии для послеоперационного обезболивания [6]. Блокада прямой мышцы живота и блокада поперечной плоскости живота имеют множество областей применения: в абдоминальной, колоректальной,

ортопедической и урологической хирургии (при лапароскопических нефрэктомиях, аппендэктомиях, холецистэктомиях, почечных трансплантациях и пр.). ТАР-блоки обеспечивают послеоперационную аналгезию передней брюшной стенки на уровне T_{VIII}–L_I, сенсорную блокаду только брюшной стенки, но не внутренних органов брюшной полости [7]. Вентральные ветви от T_{VII} до T_{XII} проходят в плоскости между поперечной мышцей живота и внутренней косой мышцей — в плоскости поперечной мышцы живота [8].

ТАР-блок — один из самых простых в техническом плане межфасциальных блоков. В исследовании L. Sahin и соавт. ТАР-блокада под УЗ-контролем с использованием большого объема (0,5 мл/кг) 0,25% левобупивакаина обеспечила пролонгированное послеоперационное обезболивание и уменьшение количества использованных анальгетиков без каких-либо клинических нежелательных явлений после односторонней герниопластики у детей ($n=29$) [9, 10].

C. Sola и соавт. (2019) в своём проспективном рандомизированном исследовании ($n=65$) провели сравнительную оценку анальгетической эффективности фармакокинетического профиля левобупивакаина при ТАР-блокаде у детей с использованием раствора малого объема / высокой концентрации или раствора большого объема / низкой концентрации. 70 пациентов были рандомизированы в равной степени, из них 65 — включены в окончательный анализ. ТАР-блок выполняли с использованием 0,4 мг/кг левобупивакаина в качестве раствора большого объема / низкой концентрации (0,2 мл/кг 0,2% левобупивакаина, 1-я группа) и раствора малого объема / высокой концентрации (0,1 мл/кг 0,4% левобупивакаина, 2-я группа). В итоге анальгетическая эффективность, обеспечиваемая ТАР-блоком с использованием 0,4 мг/кг левобупивакаина, в обеих группах не различалась и была связана с очень низким риском системной токсичности МА [11].

ТАР-блоки часто входят в состав мультимодальных схем обезболивания. У детей этот блок может быть выполнен с использованием болюса 0,25% бупивакаина или 0,2% ропивакаина в концентрации от 0,25 до 0,75 мг/кг. Для продлённой анестезии можно использовать 0,2% ропивакаин или 0,25% бупивакаин из расчёта 0,1–0,3 мг/кг в час [12, 13].

QL-блок

Квадратная мышца поясницы (*Musculus quadratus lumborum*) расположена впереди широчайших мышц спины и выпрямляющих мышц спины, кзади поясничной мышцы и медиальнее окончания косых мышц живота. Грудопоясничная фасция представляет собой лист сросшихся апоневрозов и фасциальных слоёв, покрывающий мышцы спины. Он играет важную роль в обеспечении распространения инфильтрированных МА в грудное паравертебральное пространство и содержит высокоплотную сеть симпатических волокон и механорецепторов, ответственных за эффекты блокады [14].

В литературе описано несколько вариантов Quadratus Lumborum (QL)-блокад. Чаще всего используют латеральную, переднюю и заднюю QL-блокаду. Для переднего QL-блока УЗ-датчик помещают в аксиальной плоскости по средней подмышечной линии и помещают кзади, пока не визуализируется квадратная мышца поясницы. МА проникает между большой поясничной и квадратной мышцей поясницы. Для задней QL-блокады точка инъекции находится позади квадратной мышцы поясницы [13].

QL-блоки могут обеспечить отличную аналгезию при операциях по поводу травм печени, резекции кишечника, гастростомии, аппендэктомии, холецистэктомии, пузырно-мочеточниковой реимплантации, пиелопластике, диагностической лапароскопии, открытой репозиции тазобедренного сустава [14–16].

В исследовании M. Sato с включением 44 пациентов в возрасте от 1 до 17 лет показано, что QL-блок столь же эффективен, как и каудальная анестезия ропивакаином в раннем послеоперационном периоде и обладает отличным и более длительным анальгетическим эффектом у детей, перенёвших двустороннюю имплантацию мочеточников по поводу пузырно-мочеточникового рефлюкса [17]. Аналогичное сравнительное исследование провели G. Öksüz и соавт. у 50 детей, перенёвших грыжесечение и орхидопекию. В результате авторы пришли к выводу, что QL-блоки обеспечивают более длительную и эффективную периоперационную аналгезию, чем каудальная блокада [18].

ESP-блок

Блокада плоскости, выпрямляющей позвоночник (Erector Spinae Plane, ESP), представляет собой новую методику, при которой МА вводят в фасциальное пространство мышц, выпрямляющих позвоночник, поверх поперечных отростков позвонков. При этом достигается обширная мультидерматомная сенсорная блокада задней, боковой и передней, грудной и брюшной стенки. Анальгетический эффект проявляется за счёт диффузии МА в паравертебральное пространство, воздействуя как на дорсальные, так и на вентральные и симпатические веточки грудных спинномозговых нервов [19]. Риск повреждения нервов, твёрдой мозговой оболочки, плевры, лёгких или сосудистых структур минимален, поскольку ни одна из этих структур не находится на пути иглы или рядом с плоскостью инъекции.

Описаны случаи применения ESP-блока в детской торакальной онкохирургии (F. Muñoz и соавт. [20–22]), неонатальной хирургии (A. Adler и соавт. [23]), кардиохирургии (B. Kaushal, S. Chauhan, R. Magoon [24, 25]) и ортопедической хирургии (E. Bosinci и соавт. [26]).

Поскольку сообщалось об адекватной аналгезии и низкой частоте осложнений, интерес к этой методике резко возрос [27]. B. Kaushal и соавт. попытались определить, был ли двусторонний однократный ESP-блок

эффективен у 40 детей при кардиохирургических операциях со срединной стернотомией. Ими было проведено одноцентровое рандомизированное слепое исследование с участием наблюдателей. Блокады проводили под УЗ-контролем на уровне T_{III} с депонированием 1,5 мг/кг 0,2% ропивакаина с каждой стороны. Исходы включали оценку боли с использованием модифицированной объективной шкалы боли (Modified Objective Pain Scale, MOPS) в течение первых 12 ч после операции, интраоперационную и послеоперационную потребность в фентаниле, время до первого приёма обезболивающих препаратов, время экстубации, оценку седации по Рамсею, продолжительность пребывания в отделении интенсивной терапии. Авторы показали, что двусторонний однократный ESP-блок снижает потребность в опиоидах в послеоперационном периоде. Хотя показатели боли были ниже в группе, в которой проводился ESP-блок, эффективность блокады продолжалась всего 10 ч, что свидетельствует об ограниченной продолжительности действия однократных фасциальных блокад [24].

Аналогичное исследование провели A.A. Gado и соавт. (2022). В исследовании приняли участие 98 детей в возрасте от 6 мес до 7 лет, перенёвшие кардиохирургические вмешательства. Исследователи пришли к выводу, что двусторонняя ESP-блокада снижает периоперационное потребление опиоидов, увеличивает продолжительность послеоперационной анальгезии и улучшает 24-часовую послеоперационную оценку боли у детей после кардиохирургических операций [28].

P. Mascare и соавт. в своём рандомизированном двойном слепом плацебоконтролируемом исследовании, в которое были включены 50 детей, перенёвших операцию на открытом сердце, продемонстрировали адекватный анальгетический эффект после двусторонней ESP-блокады ропивакаином в послеоперационном периоде [25].

C. Aksu и Y. Gurkan описали 3 варианта выполнения ESP-блока у детей: классический, поперечный и доступ Аксу. Они также сообщили о дозах, равных 0,5 мл/кг (при максимальном объеме 20,0 мл для подростков с массой тела свыше 70 кг) 0,25% левобупивакаина [29]. При этом, согласно ряду данных, представленных в последнее время, для выполнения ESP-блока у детей требуется объём раствора 0,25% бупивакаина в пределах от 0,3 до 0,6 мл/кг [28].

В другой работе C. Aksu и соавт. представлены итоги двойного слепого рандомизированного исследования с включением 57 детей в возрасте от 1 до 7 лет, в котором сравнили ESP-блок с блокадой QL у педиатрических пациентов, перенёвших операции на нижних отделах брюшной полости. Блокаду ESP под УЗ-контролем на уровне L₁-позвонок выполняли до операции с использованием 0,5 мл/кг 0,25% бупивакаина (максимум 20 мл), а блок QL с трансмукулярным доступом производили

перед операцией с использованием 0,5 мл/кг 0,25% бупивакаина (максимум 20 мл) пациентам в группе QLB. Это исследование показало, что ESP блок обеспечивает аналогичную послеоперационную анальгезию, что и QLB, у педиатрических пациентов, перенёвших операции на нижних отделах брюшной полости. [30].

S.F. Mostafa и соавт. (2019) изучили обезболивающую эффективность билатеральной ESP-блокады под УЗ-контролем в периоперационном периоде у 60 детей в возрасте от 3 до 10 лет, перенёвших открытую срединную спленэктомия (0,3 мл/кг 0,25% бупивакаина с каждой стороны с максимальной дозой 2 мг/кг). Авторы пришли к выводу, что ESP-блок под УЗ-контролем снизил оценку по шкале CHEOPS в течение первых 8 ч после операции, а также уменьшил послеоперационное потребление парацетамола [31].

S. Singh и соавт. использовали тот же расчёт дозировок 0,25% бупивакаина (0,5 мл/кг), что описали годом ранее C. Aksu и соавт., у детей в послеоперационном периоде при операциях на нижних отделах брюшной полости [32]. Безопасность ESP-блокад была также продемонстрирована в ретроспективном исследовании, проведённом на 164 общих и детских торакальных операциях, при этом авторы не сообщили об осложнениях после выполнения ESP-блока у детей [27].

Идея двусторонней непрерывной блокады мышц, выпрямляющих позвоночник, с двумя катетерами для более длительного обезболивания после стернотомии является многообещающей и открывает возможности для будущих исследований в этой области.

PECs-блок

Блокада грудных нервов представляет собой межфасциальную блокаду 3–6-х межрёберных, межрёберно-плечевых и длинных грудных нервов. PECs I нацелен на фасциальное пространство между большой и малой грудной мышцей, PECs II — между зубчатой мышцей и III ребром [33].

Блокады грудных нервов (Pectoralis Nerve Blocks, PECs) первоначально были разработаны для торакальной хирургии и продемонстрировали свою эффективность при мастэктомии. Не так давно они были адаптированы в педиатрической практике онко-, кардио-, торакальной хирургии, а также в травматологии и ортопедии [34].

Согласно результатам метаанализа, проведённого M. Meißner и соавт. (n=1565), имеются доказательства того, что PECs-блок снижает интенсивность послеоперационной боли и сопоставим по эффективности с паравerteбральной блокадой [35].

RSB-блок

Прямая мышца живота представляет собой мышцу передней брюшной стенки, разделённую по средней линии белой линией живота. Блокада влагалища прямой

мышцы живота используется в послеоперационном периоде у детей, перенёсших пластику пупочной грыжи, лапароскопические вмешательства. При выполнении Rectus Sheath Block (RSB) УЗ-датчик устанавливают в поперечной плоскости латеральнее пупка, а раствор МА вводят в потенциальное пространство между задней оболочкой прямой мышцы живота и прямой мышцей живота [12].

А.Н. Alsaeed и соавт. описали опыт применения RSB-блокады при пластике пупочной грыжи у 22 детей в возрасте 1,5–8 лет. Двустороннее введение 0,5 мл/кг 0,25% бупивакаина в пространство между задней поверхностью прямой мышцы живота и её оболочкой под УЗ-контролем в режиме реального времени обеспечило достаточную аналгезию в послеоперационном периоде [36]. Аналогичное исследование провели S.F. Mostafa и соавт. В нём приняли участие 56 детей в возрасте 2–10 лет, и был использован 0,25% бупивакаин в дозе 0,3 мл/кг. Двусторонняя блокада влагалища прямой мышцы живота обеспечила эффективную интра- и послеоперационную аналгезию [31].

М. Visoii и соавт. [37] изучили распространение МА вверх и вниз после однократной инъекции блока влагалища прямой мышцы живота под УЗ-контролем и пришли к выводу, что однократная блокада влагалища прямой мышцы живота обеспечивает неполное цефало-каудальное распространение препарата в пределах заднего влагалища прямой мышцы живота.

SAP-блок

Блокада зубчатой мышцы (Serratus Anterior Plane, SAP) выполняется на уровне IV и V рёбер, латеральнее и кзади от блоков грудных мышц I и II в подмышечной области. МА вводят между передней зубчатой мышцей и широчайшей мышцей спины и под переднюю зубчатую мышцу для анестезии межрёберно-плечевого нерва, латеральных кожных ветвей межрёберных нервов (T_{III}–T_{IX}), длинного грудного и грудодорсального нерва [12, 27].

Согласно данным рандомизированного контролируемого исследования, проведённого S.F. Mostafa и соавт. (n=735), использование SAP-блока в кардиоторакальной хирургии и травматологии является безопасным и эффективным вариантом торакальной аналгезии [31].

В последнее время в связи с активным развитием УЗ-методов исследования регионарная блокада стала новым этапом в развитии анестезиологии. Благодаря достижениям в области технологий и совершенствования УЗ-оборудования шансы на успех блокады увеличились по сравнению с традиционными методами. УЗ-навигация является ценным помощником в визуализации анатомических вариаций, окружающих нервы, а также позволяет спланировать безопасную траекторию иглы и снизить дозировку МА благодаря контролю распространения МА в желаемых тканевых плоскостях. Дети, как правило,

легче поддаются сканированию из-за поверхностного характера расположения их нервов [38–40], что позволяет использовать высокочастотный линейный датчик. «Золотым стандартом» стало совместное использование УЗ-сканера и нейростимулятора. Опубликованы работы, показывающие интраневральное положение иглы при токе стимулятора $\leq 0,20$ мА [41, 42]. Большинство авторов, применяющих двойную навигацию (ультразвук + нейростимулятор), рекомендуют использовать неизменные параметры стимуляции — 0,25 мА. Большинство блоков можно выполнить с помощью линейных УЗ-преобразователей с частотой от 5 до 10 МГц. Кроме того, маленькие датчики требуются из-за узких анатомических взаимоотношений у детей. Теоретически поверхностные нервные структуры лучше визуализируются при использовании более высоких частот, которые доступны для портативных УЗ-аппаратов. Более низкие частоты предпочтительны для более глубоких блокад, таких как блокады поясничного отдела у детей старшего возраста [43]. Датчики в диапазоне 10–15 МГц обеспечивают высокое пространственное разрешение, но ограниченную глубину проникновения волн, тогда как датчики с более низкой частотой (2–5 МГц) приводят к худшему разрешению изображения, но обеспечивают более глубокое проникновение в ткани. Для педиатрической практики более пригодны частоты выше 10 МГц. Для детей с массой тела до 15 кг обычно подходит 25-миллиметровый датчик, а для детей с массой свыше 15 кг — 50-миллиметровый [7]. Индустрия хирургических инструментов прилагает большие усилия для разработки более подходящих игл, катетеров, лучшей УЗ-навигации.

Кроме технической стороны вопроса, крайне важно выбрать наиболее подходящую концентрацию МА для каждой конкретной ситуации [43, 44]. Дозировка должна быть скорректирована в сторону уменьшения у младенцев и новорождённых из-за снижения связывания белков и α_1 -кислого гликопротеина, обеспечивающего поступление большего количества свободной фракции препарата в системный кровоток [1, 45]. Успешная блокада у детей может быть обеспечена использованием менее концентрированных аминоамидов (например, 0,25–0,125% левобупивакаина). У новорождённых существует значительный риск компартмент-синдрома, поэтому для них предпочтительно выбирать более слабые концентрации МА. В некоторых случаях может быть показано введение высоких концентраций МА (например, 0,5%), когда серьёзной проблемой являются послеоперационные мышечные спазмы. Типичное назначение инфузии 0,125% левобупивакаина или ропивакаина составляет 0,1–0,3 мл/кг в час [46].

Объёмы распределения МА у новорождённых и детей грудного возраста — больше по сравнению со взрослыми, что снижает риск возникновения высоких концентраций препарата в сыворотке крови после однократной инъекции. Объём распределения ропивакаина у взрослых

меньше, чем бупивакаина и, возможно, у детей тоже. Повышенный сердечный выброс у детей способствует ускоренному сосудистому всасыванию лекарств из тканей, что приводит к более высокой начальной концентрации в плазме крови и уменьшенной продолжительности действия препаратов [38, 45, 47].

Обзор межфасциальных блокад у детей обобщён в табл. 1.

ESP-блок считается относительно безопасным, поскольку место инъекции очень поверхностное, а УЗИ-контроль при введении иглы позволяет визуализировать близрасположенные жизненно важные структуры, такие как спинной мозг, сосудистые и нервные структуры и плевра [28].

A. De Cassai и соавт. выполнили систематический обзор литературы, проиндексированный в MEDLINE, с целью оценки частоты осложнений связанных с ESP-блокадой у взрослых. В общей сложности ими было проанализировано 182 статьи, в которых опубликованы результаты выполнения 1904 ESP-блоков у 1386 пациентов. Ни в одном из них не сообщалось об осложнениях [49].

Безопасность ESP-блокад также продемонстрирована в ретроспективном исследовании, проведённом на 164 общих и детских торакальных операциях. Авторы сообщили об отсутствии осложнений после осуществления ESP-блока. Небольшое число проблем, таких как рвота, зуд, брадикардия, гипотензия и лихорадка, благополучно купировалось [27, 49].

Признано, что ESP-блок можно безопасно проводить у пациентов с коагулопатией [50, 51], в то время как инфекции в месте инъекции могут стать противопоказанием к нейроаксиальным блокадам, широкий краиниокаудальный диапазон распространения вводимого

МА позволяет осуществлять ESP-блок дистальнее инфицированной зоны.

TAP-блок имеет хороший профиль безопасности, но тем не менее в литературе для взрослых описано несколько случаев повреждения печени и возникновения гематомы брюшной полости при его выполнении [10, 16].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на значительный интерес к межфасциальным блокадам в педиатрическом анестезиологическом сообществе, доказательства, имеющиеся в отношении профиля эффективности и безопасности, носят неоднозначный характер. Недостаточное число рандомизированных контролируемых исследований требует проведения в будущем проспективных исследований в этом направлении.

ДОПОЛНИТЕЛЬНО

Источник финансирования. Не указан.

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 поисково-аналитической работы и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией). Э.А. Сатвалдиева — написание текста и редактирование статьи, М.У. Шакарова — анализ публикаций и написание текста статьи, В.П. Митрюшкина — поиск публикаций и анализ данных литературы, Г.З. Ашурова — поиск публикаций и анализ данных литературы.

Таблица 1. Обзор межфасциальных блокад у детей, область применения и рекомендуемые объём и концентрация местного анестетика
Table 1. Overview of interfascial blockades in children, scope and recommended volume and concentration of local anesthetic

Авторы публикаций	Вид блока	Год	Область применения	Объём и концентрация местного анестетика
B. Kaushal и соавт. [24]	ESP	2020	Торакальная хирургия	1,5 мг/кг 0,2% ропивакаина с каждой стороны
C. Aksu и соавт. [29]	ESP	2019	Абдоминальная хирургия	0,5 мл/кг 0,25% левобупивакаина (максимум 20 мл)
C. Aksu и соавт. [30]	QLB	2019	Абдоминальная хирургия	0,5 мл/кг 0,25% бупивакаина (максимум 20 мл)
S.F. Mostafa и соавт. [31]	ESP	2019	Спленэктомия	0,3 мл/кг 0,25% бупивакаина с каждой стороны (максимум 2 мг/кг)
S. Singh и соавт. [32]	ESP	2020	Послеоперационный период	0,5 мл/кг 0,25% бупивакаина (максимум 20 мл)
L. Sahin и соавт. [10]	TAP	2013	Послеоперационный период	0,5 мл/кг 0,25% левобупивакаина
C. Sola и соавт. [11]	TAP	2019	Абдоминальная хирургия, послеоперационный период	0,2 мл/кг 0,2% левобупивакаина и 0,1 мл/кг 0,4% левобупивакаина
E.K. Беспалов и соавт. [6]	TAP	2022	При обширных операциях на печени	1,25 мг/кг 0,25% левобупивакаина
S. Makoto [17]	QLB	2019	Уронефрологическая хирургия	0,5 мл/кг 0,25% бупивакаина
S.G. Ragab и соавт. [48]	QLB	2022	Абдоминальная хирургия	0,5 мл/кг 0,25% бупивакаина

ADDITIONAL INFORMATION

Funding source. Not specified.

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

Authors' contribution. 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 and agreed to be accountable for all aspects of the work. G.Z. Ashurova — data collection and analysis, text writing. E.A. Satvaldieva — writing the text, editing the article, M.U. Shakarova — analysis of publications and writing the text of the article, V.P. Mityrshkina — search for publications and analysis of literature data, design of drawings, G.Z. Ashurova — search for publications and analysis of literature data.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Heydinger G., Tobias J., Veneziano G. Fundamentals and innovations in regional anaesthesia for infants and children // *Anaesthesia*. 2021. Vol. 76, Suppl. 1. P. 74–88. doi: 10.1111/anae.15283
- Kaye A.D., Green J.B., Davidson K.S., et al. Newer nerve blocks in pediatric surgery // *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2019. Vol. 33, N 4. P. 447–463. doi: 10.1016/j.bpa.2019.06.006
- Bosenberg A., Holland E. New peripheral nerve blocks: Are they worth the hype? // *Southern African Journal of Anaesthesia and Analgesia*. 2020. Vol. 26, N 6, Suppl. 2. P. 1–3. doi: 10.36303/SAJAA.2020.26.6. S2.2509
- Delvi M.B. Ultrasound-guided peripheral and truncal blocks in pediatric patients // *Saudi J Anaesth*. 2011. Vol. 5, N 2. P. 208–216. doi: 10.1136/rapm-2020-102305
- Сатвалдиева Э.А., Шакарова М.У., Маматкулов И.Б., и др. Использование fast-track в детской урологии // *Урология*. 2022. Т. 4, № 5. С. 52–55. doi: 10.18565/urology.2022.4.52-55
- Беспалов Е.К., Зайцев А.Ю., Новиков Д.И., и др. Использование задней блокады поперечного пространства живота для послеоперационной аналгезии при обширных операциях на печени в педиатрии // *Вестник анестезиологии и реаниматологии*. 2022. Т. 19, № 3. С. 49–54. doi: 10.21292/2078-5658-2022-19-3-49-54
- Haroon-Mowahed Y., Cheen Ng S., Barnett S., West S. Ultrasound in paediatric anaesthesia — A comprehensive review // *Ultrasound*. 2021. Vol. 29, N 2. P. 112–122. doi: 10.1177/1742271X20939260
- Solz J.M., Lipski I., Hancher-Hodges S., et al. Subcostal Transverse Abdominis Plane Block for Acute Pain Management: A Review // *Anesth Pain Med*. 2017. Vol. 7, N 5. P. e12923. doi: 10.5812/aapm.12923
- Azawi N.H., Sondergaard Mosholt K.S., Fode M. Unilateral Ultrasound-Guided Transversus Abdominis Plane Block After Nephrectomy; Postoperative Pain and Use of Opioids // *Nephrourol Mon*. 2016. Vol. 8, N 2. P. e35356. doi: 10.5812/numonthly.35356
- Sahin L., Sahin M., Gul R., et al. Ultrasound-guided transversus abdominis plane block in children. A randomised comparison with wound infiltration // *Eur J Anaesthesiol*. 2013. Vol. 30, N 7. P. 409–414. doi: 10.1097/EJA.0b013e32835d2fcb
- Sola C., Menacé C., Binguier S., et al. Transversus Abdominal Plane Block in Children: Efficacy and Safety: A Randomized Clinical Study and Pharmacokinetic Profile // *Anesth Analg*. 2019. Vol. 128, N 6. P. 1234–1241. doi: 10.1213/ANE.0000000000003736
- Dontukurthy S., Mofidi R. The Role of Interfascial Plane Blocks in Paediatric Regional Anaesthesia: A Narrative Review of Current Perspectives and Updates // *Anesthesiol Res Pract*. 2020. N 2020. P. 8892537. doi: 10.1155/2020/8892537
- Karadeniz M.S., Atasever A.G., Salviz E.A., et al. Transversus abdominis plane block with different bupivacaine concentrations in children undergoing unilateral inguinal hernia repair: a single-blind randomized clinical trial // *BMC Anesthesiol*. 2022. Vol. 22, N 1. P. 355. doi: 10.1186/s12871-022-01907-y
- Ueshima H., Otake H., Lin J.A. Ultrasound-guided quadratus lumborum block: an updated review of anatomy and techniques // *Biomed Res Int*. 2017. N 2017. P. 2752876. doi: 10.1155/2017/2752876
- Farooq M., Carey M. A case of liver trauma with a blunt regional anesthesia needle while performing transversus abdominis plane block // *Reg Anesth Pain Med*. 2008. Vol. 33, N 3. P. 274–275. doi: 10.1016/j.rapm.2007.11.009
- Lancaster P., Chadwick M. Liver trauma secondary to ultrasound-guided transversus abdominis plane block // *Br J Anaesth*. 2010. Vol. 104, N 4. P. 509–510. doi: 10.1093/bja/aeq046
- Sato M. Ultrasound-guided quadratus lumborum block compared to caudal ropivacaine / morphine in children undergoing surgery for vesicoureteric reflex // *Pediatr Anesth*. 2019. Vol. 29, N 7. P. 738–743. doi: 10.1111/pan.13650
- Öksüz G., Arslan M., Urfaloğlu A., et al. Comparison of quadratus lumborum block and caudal block for postoperative analgesia in pediatric patients undergoing inguinal hernia repair and orchiopexy surgeries: a randomized controlled trial // *Reg Anesth Pain Med*. 2020. Vol. 45, N 3. P. 187–191. doi: 10.1136/rapm-2019-101027
- Muñoz F., Cubillos J., Bonilla A.J., Chin K.J. Erector spinae plane block for postoperative analgesia in pediatric oncological thoracic surgery // *Can J Anesth*. 2017. Vol. 64, N 8. P. 880–882. doi: 10.1007/s12630-017-0894-0
- Kline J., Chin K.J. Modified dual-injection lumbar erector spine plane (ESP) block for opioid-free anesthesia in multi-level lumbar laminectomy // *Korean J Anesthesiol*. 2019. Vol. 72, N 2. P. 188–190. doi: 10.4097/kja.d.18.00289
- Melvin J.P., Schrot R.J., George C.M., Chin K.J. Low thoracic erector spinae plane block for perioperative analgesia in lumbosacral spine surgery: a case series // *Can J Anesth*. 2018. Vol. 65, N 9. P. 1057–1065. doi: 10.1007/s12630-018-1145-8
- Bak H., Bang S., Yoo S., et al. Continuous quadratus lumborum block as part of multimodal analgesia after total hip arthroplasty: a case report // *Korean J Anesthesiol*. 2020. Vol. 73, N 2. P. 158–162. doi: 10.4097/kja.d.19.00016
- Adler A., Yim M., Chandrakantan A. Erector spinae plane catheter for neonatal thoracotomy: a potentially safer alternative to a thoracic epidural // *Can J Anesth*. 2019. Vol. 66, N 5. P. 607–608. doi: 10.1007/s12630-019-01296-w
- Kaushal B., Chauhan S., Magoon R., et al. Efficacy of Bilateral Erector Spinae Plane Block in Management of Acute Postoperative Surgical Pain After Pediatric Cardiac Surgeries Through a Midline Sternotomy // *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2020. Vol. 34, N 4. P. 981–986. doi: 10.1053/j.jvca.2019.08.009
- Macaire P., Ho N., Nguyen V., et al. Bilateral ultrasound-guided thoracic erector spinae plane blocks using a programmed intermittent bolus improve opioid-sparing postoperative analgesia in pediatric patients after open cardiac surgery: a randomized, double-blind,

placebo-controlled trial // *Reg Anesth Pain Med*. 2020. Vol. 45, N 10. P. 805–812. doi: 10.1136/rapm-2020-101496

26. Bosinac E., Spasić S., Mitrović M., et al. Erector Spinae Plane Block and Placement of Perineural Catheter for Developmental Hip Disorder Surgery in Children // *Acta Clin Croat*. 2021. Vol. 60, N 2. P. 309–313. doi: 10.20471/acc.2021.60.02.19

27. Lucente M., Ragonesi G., Sanguigni M., et al. Erector spinae plane block in children: a narrative review // *Korean J Anesthesiol*. 2022. Vol. 75, N 6. P. 473–486. doi: 10.4097/kja.22279

28. Gado A.A., Alsadek W.M., Ali H., Ismail A.A. Erector Spinae Plane Block for Children Undergoing Cardiac Surgeries via Sternotomy: A Randomized Controlled Study // *Anesth Pain Med*. 2022. Vol. 12, N 2. P. e123723. doi: 10.5812/aapm-123723

29. Aksu C., Gürkan Y. Erector spinae plane block: New block with great expectations // *Saudi J Anaesth*. 2019. Vol. 13, N 1. P. 1–2. doi: 10.4103/sja.SJA_564_18

30. Aksu C., Şen M.C., Akay M.A., et al. Erector Spinae Plane Block vs Quadratus Lumborum Block for pediatric lower abdominal surgery: A double blinded, prospective, and randomized trial // *J Clin Anesth*. 2019. N 57. P. 24–28. doi: 10.1016/j.jclinane.2019.03.006

31. Mostafa S.F., Abdelghany M.S., Taysser M., et al. Ultrasound-guided erector spinae plane block for postoperative analgesia in pediatric patients undergoing splenectomy: A prospective randomized controlled trial // *Paediatr Anaesth*. 2019. Vol. 29, N 12. P. 1201–1207. doi: 10.1111/pan.13758

32. Singh S., Jha R.K., Sharma M. The analgesic effect of bilateral ultrasound-guided erector spinae plane block in paediatric lower abdominal surgeries: A randomised, prospective trial // *Indian J Anaesth*. 2020. Vol. 64, N 9. P. 762–767. doi: 10.4103/ija.IJA_630_20

33. Pereira D., Bleeker H., Malic C., et al. Pectoral nerve block and acute pain management after breast reduction surgery in adolescent patients // *Can J Anaesth*. 2021. Vol. 68, N 10. P. 1574–1575. doi: 10.1007/s12630-021-02037-8

34. 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. Т 16, № 6. С. 30–36. doi: 10.21292/2078-5658-2019-16-6-30-36

35. Meissner M., Austenfeld E., Kranke P., et al. Pectoral nerve blocks for breast surgery: A meta-analysis // *Eur J Anaesthesiol*. 2021. Vol. 38, N 4. P. 383–393. doi: 10.1097/EJA.0000000000001403

36. Alsaed A.H., Thallaj A., Khalil N., et al. Ultrasound-guided rectus sheath block in children with umbilical hernia: Case series // *Saudi J Anaesth*. 2013. Vol. 7, N 4. P. 432–435. doi: 10.4103/1658-354X.121079

37. Visoiu M., Hauber J., Scholz S. Single injection ultrasound-guided rectus sheath blocks for children: Distribution of injected anesthetic // *Paediatr Anaesth*. 2019. Vol. 29, N 3. P. 280–285. doi: 10.1111/pan.13577

38. Заболотский Д.В., Корячкин В.А. Ребёнок и регионарная анестезия — зачем? куда? и как? // *Регионарная анестезия и лечение острой боли*. 2016. Т. 10, № 4. С. 243–253. doi: 10.18821/1993-6508-2016-10-4-243-253

39. Фелькер Е.Ю., Малашенко Н.С. Физиологические особенности ребёнка с позиции регионарной анестезии // *Медицина: теория и практика*. 2018;3(4):213–216.

40. Кулешов О.В., Куликов А.Ю., Чердниченко А.А., и др. Особенности анестезии у детей с врожденными аномалиями развития конечностей в условиях многопрофильного стационара // *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2018. Т. 67, № 4. С. 72–78. doi: 10.17223/1814147/67/09

41. Robards C., Hadzic A., Somasundaram L., et al. Intraneural Injection with Low-Current Stimulation During Popliteal Sciatic Nerve Block // *Anesth Analg*. 2009. Vol. 109, N 2. P. 673–677. doi: 10.1213/ane.0b013e3181aa2d73

42. Tsai T., Vuckovic I., Dilberovic F., et al. Intensity of the Stimulating Current May Not Be a Reliable Indicator of Intraneural Needle Placement // *Reg Anesth Pain Med*. 2008. Vol. 33, N 3. P. 207–210. doi: 10.1016/j.rapm.2007.12.010

43. Hadzic A. *Hadzic's Textbook of Regional Anesthesia and Acute Pain Management*. New York: McGraw-Hill Education, 2019.

44. Hamilton D.L., Manickam B. Erector spinae plane block for pain relief in rib fractures // *Br J Anaesth*. 2017. Vol. 118, N 3. P. 474–475. doi: 10.1093/bja/aex013

45. Mazoit J.X., Dalens B.J. Pharmacokinetics of local anaesthetics in infants and children // *Clin Pharmacokinet*. 2004. Vol. 43, N 1. P. 17–32. doi: 10.2165/00003088-200443010-00002

46. Erdős J., Dlaska C., Szatmary P., et al. Acute compartment syndrome in children: a case series in 24 patients and review of the literature // *Int Orthop*. 2011. Vol. 35, N 4. P. 569–575. doi: 10.1007/s00264-010-1016-6

47. Suresh S., Ecoffey C., Bosenberg A., et al. The European Society of Regional Anaesthesia and Pain Therapy / American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine Recommendations on Local Anesthetics and Adjuvants Dosage in Pediatric Regional Anesthesia // *Reg Anesth Pain Med*. 2018. Vol. 43, N 2. P. 211–216. doi: 10.1097/AAP.0000000000000702

48. Ragab S.G., El Gohary M.M., Abd El Baky D.L., Nawwar K.M.A. Ultrasound-Guided Quadratus Lumborum Block Versus Caudal Block for Pain Relief in Children Undergoing Lower Abdominal Surgeries: A Randomized, Double-Blind Comparative Study // *Anesth Pain Med*. 2022. Vol. 12, N 4. P. e126602. doi: 10.5812/aapm-126602

49. De Cassai A., Geraldini F., Carere A., et al. Complications Rate Estimation After Thoracic Erector Spinae Plane Block // *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2021. Vol. 35, N 10. P. 3142–3143. doi: 10.1053/j.jvca.2021.02.043

50. Holland E.L., Bosenberg A.T. Early experience with erector spinae plane blocks in children // *Pediatr Anesth*. 2020. Vol. 30, N 2. P. 96–107. doi: 10.1111/pan.13804

51. Adhikary S.D., Prasad A., Soleimani B., Chin K.J. Continuous erector spinae plane block as an effective analgesic option in anticoagulated patients after left ventricular assist device implantation: a case series // *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2019. Vol. 33, N 4. P. 1063–1067. doi: 10.1053/j.jvca.2018.04.026

REFERENCES

1. Heydinger G, Tobias J, Veneziano G. Fundamentals and innovations in regional anaesthesia for infants and children. *Anaesthesia*. 2021;76(Suppl 1):74–88. doi: 10.1111/anae.15283

2. Kaye AD, Green JB, Davidson KS, et al. Newer nerve blocks in pediatric surgery. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2019;33(4):447–463. doi: 10.1016/j.bpa.2019.06.006

3. Bosenberg A, Holland E. New peripheral nerve blocks: Are they worth the hype? *Southern African Journal of Anaesthesia and Analgesia*. 2020;26(6 Suppl 2):1–3. doi: 10.36303/SAJAA.2020.26.6. S2.2509

4. Delvi MB. Ultrasound-guided peripheral and truncal blocks in pediatric patients. *Saudi J Anaesth*. 2011;5(2):208–216. doi: 10.1136/rapm-2020-102305

5. Satvaldieva EA, Shakarova MU, Mamatkulov IB, et al. The use of «Fast-Track» in pediatric urology. *Urologija*. 2022;4(5):52–55. (In Russ). doi: 10.18565/urology.2022.4.52-55
6. Bespalov EK, Zaitsev AYU, Novikov DI, et al. Using the posterior TAP block for postoperative analgesia for major liver surgery in pediatrics. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*. 2022;19(3):49–54. (In Russ). doi: 10.21292/2078-5658-2022-19-3-49-54
7. Haroon-Mowahed Y, Cheen Ng S, Barnett S, West S. Ultrasound in paediatric anaesthesia — A comprehensive review. *Ultrasound*. 2021;29(2):112–122. doi: 10.1177/1742271X20939260
8. Soliz JM, Lipski I, Hancher-Hodges S, et al. Subcostal Transverse Abdominis Plane Block for Acute Pain Management: A Review. *Anesth Pain Med*. 2017;7(5):e12923. doi: 10.5812/aapm.12923
9. Azawi NH, Sondergaard Mosholt KS, Fode M. Unilateral Ultrasound-Guided Transversus Abdominis Plane Block After Nephrectomy; Postoperative Pain and Use of Opioids. *Nephrourol Mon*. 2016;8(2):e35356. doi: 10.5812/numonthly.35356
10. Sahin L, Sahin M, Gul R, et al. 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
11. Sola C, Menacé C, Bringuier S, et al. Transversus Abdominal Plane Block in Children: Efficacy and Safety: A Randomized Clinical Study and Pharmacokinetic Profile. *Anesth Analg*. 2019;128(6):1234–1241. doi: 10.1213/ANE.0000000000003736
12. Dontukurthy S, Mofidi R. The Role of Interfascial Plane Blocks in Paediatric Regional Anaesthesia: A Narrative Review of Current Perspectives and Updates. *Anesthesiol Res Pract*. 2020;2020:8892537. doi: 10.1155/2020/8892537
13. Karadeniz MS, Atasever AG, Salviz EA, et al. Transversus abdominis plane block with different bupivacaine concentrations in children undergoing unilateral inguinal hernia repair: a single-blind randomized clinical trial. *BMC Anesthesiol*. 2022;22(1):355. doi: 10.1186/s12871-022-01907-y
14. Ueshima H, Otake H, Lin JA. Ultrasound-guided quadratus lumborum block: an updated review of anatomy and techniques. *Biomed Res Int*. 2017;2017:2752876. doi: 10.1155/2017/2752876
15. Farooq M, Carey M. A case of liver trauma with a blunt regional anesthesia needle while performing transversus abdominis plane block. *Reg Anesth Pain Med*. 2008;33(3):274–275. doi: 10.1016/j.rapm.2007.11.009
16. 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
17. Sato M. Ultrasound-guided quadratus lumborum block compared to caudal ropivacaine / morphine in children undergoing surgery for vesicoureteric reflex. *Pediatr Anesth*. 2019;29(7):738–743. doi: 10.1111/pan.13650
18. Öksüz G, Arslan M, Urfalioğlu A, et al. Comparison of quadratus lumborum block and caudal block for postoperative analgesia in pediatric patients undergoing inguinal hernia repair and orchiopepy surgeries: a randomized controlled trial. *Reg Anesth Pain Med*. 2020;45(3):187–191. doi: 10.1136/rapm-2019-101027
19. Muñoz F, Cubillos J, Bonilla AJ, Chin KJ. Erector spinae plane block for postoperative analgesia in pediatric oncological thoracic surgery. *Can J Anesth*. 2017;64(8):880–882. doi: 10.1007/s12630-017-0894-0
20. Kline J, Chin KJ. Modified dual-injection lumbar erector spine plane (ESP) block for opioid-free anesthesia in multi-level lumbar laminectomy. *Korean J Anesthesiol*. 2019;72(2):188–190. doi: 10.4097/kja.d.18.00289
21. Melvin JP, Schrot RJ, George CM, Chin KJ. Low thoracic erector spinae plane block for perioperative analgesia in lumbosacral spine surgery: a case series. *Can J Anesth*. 2018;65(9):1057–1065. doi: 10.1007/s12630-018-1145-8
22. Bak H, Bang S, Yoo S, et al. Continuous quadratus lumborum block as part of multimodal analgesia after total hip arthroplasty: a case report. *Korean J Anesthesiol*. 2020;73(2):158–162. doi: 10.4097/kja.d.19.00016
23. Adler A, Yim M, Chandrakantan A. Erector spinae plane catheter for neonatal thoracotomy: a potentially safer alternative to a thoracic epidural. *Can J Anesth*. 2019;66(5):607–608. doi: 10.1007/s12630-019-01296-w
24. Kaushal B, Chauhan S, Magoon R, et al. Efficacy of Bilateral Erector Spinae Plane Block in Management of Acute Postoperative Surgical Pain After Pediatric Cardiac Surgeries Through a Midline Sternotomy. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2020;34(4):981–986. doi: 10.1053/j.jvca.2019.08.009
25. Macaire P, Ho N, Nguyen V, et al. Bilateral ultrasound-guided thoracic erector spinae plane blocks using a programmed intermittent bolus improve opioid-sparing postoperative analgesia in pediatric patients after open cardiac surgery: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Reg Anesth Pain Med*. 2020;45(10):805–812. doi: 10.1136/rapm-2020-101496
26. Bosinci E, Spasić S, Mitrović M, et al. Erector Spinae Plane Block and Placement of Perineural Catheter for Developmental Hip Disorder Surgery in Children. *Acta Clin Croat*. 2021;60(2):309–313. doi: 10.20471/acc.2021.60.02.19
27. Lucente M, Ragonesi G, Sanguigni M, et al. Erector spinae plane block in children: a narrative review. *Korean J Anesthesiol*. 2022;75(6):473–486. doi: 10.4097/kja.22279
28. Gado AA, Alsadek WM, Ali H, Ismail AA. Erector Spinae Plane Block for Children Undergoing Cardiac Surgeries via Sternotomy: A Randomized Controlled Study. *Anesth Pain Med*. 2022;12(2):e123723. doi: 10.5812/aapm-123723
29. Aksu C, Gürkan Y. Erector spinae plane block: New block with great expectations. *Saudi J Anaesth*. 2019;13(1):1–2. doi: 10.4103/sja.SJA_564_18
30. Aksu C, Şen MC, Akay MA, et al. Erector Spinae Plane Block vs Quadratus Lumborum Block for pediatric lower abdominal surgery: A double blinded, prospective, and randomized trial. *J Clin Anesth*. 2019;57:24–28. doi: 10.1016/j.jclinane.2019.03.006
31. Mostafa SF, Abdelghany MS, Taysser M, et al. Ultrasound-guided erector spinae plane block for postoperative analgesia in pediatric patients undergoing splenectomy: A prospective randomized controlled trial. *Paediatr Anaesth*. 2019;29(12):1201–1207. doi: 10.1111/pan.13758
32. Singh S, Jha RK, Sharma M. The analgesic effect of bilateral ultrasound-guided erector spinae plane block in paediatric lower abdominal surgeries: A randomised, prospective trial. *Indian J Anaesth*. 2020;64(9):762–767. doi: 10.4103/ija.IJA_630_20
33. Pereira D, Bleeker H, Malic C, et al. Pectoral nerve block and acute pain management after breast reduction surgery in adolescent patients. *Can J Anaesth*. 2021;68(10):1574–1575. doi: 10.1007/s12630-021-02037-8
34. Buyanov AS, Stadler VV, Zabolotskiy DV, et al. Pectoral nerves block as a component of multimodal analgesia in breast cancer surgery. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*. 2019;16(6):30–36. (In Russ). doi: 10.21292/2078-5658-2019-16-6-30-36

35. Meissner M, Austenfeld E, Kranke P, et al. Pectoral nerve blocks for breast surgery: A meta-analysis. *Eur J Anaesthesiol.* 2021;38(4):383–393. doi: 10.1097/EJA.0000000000001403
36. Alsaeed AH, Thallaj A, Khalil N, et al. Ultrasound-guided rectus sheath block in children with umbilical hernia: Case series. *Saudi J Anaesth.* 2013;7(4):432–435. doi: 10.4103/1658-354X.121079
37. Visoiu M, Hauber J, Scholz S. Single injection ultrasound-guided rectus sheath blocks for children: Distribution of injected anesthetic. *Paediatr Anaesth.* 2019;29(3):280–285. doi: 10.1111/pan.13577
38. Zabolotskiy DV, Koryachkin VA. Child and regional anesthesia — What for? Where? And how? *Regional Anesthesia and Acute Pain Management.* 2016;10(4):243–253. (In Russ). doi: 10.18821/1993-6508-2016-10-4-243-253
39. Felker EY, Malashenko NS. Physiological characteristics of the child from the position of regional anesthesia. *Medicine: Theory and Practice.* 2018;3(4):213–216. (In Russ).
40. Kuleshov OV, Kulikov AY, Cherednichenko AA, et al. Peculiarities of anesthesia in children with congenital anomalies of limbs under conditions of multi-specialty hospital. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery.* 2018;67(4):72–78. (In Russ). doi: 10.17223/1814147/67/09
41. Robards C, Hadzic A, Somasundaram L, et al. Intraneural Injection with Low-Current Stimulation During Popliteal Sciatic Nerve Block. *Anesth Analg.* 2009;109(2):673–677. doi: 10.1213/ane.0b013e3181aa2d73
42. Tsai T, Vuckovic I, Dilberovic F, et al. Intensity of the Stimulating Current May Not Be a Reliable Indicator of Intraneural Needle Placement. *Reg Anesth Pain Med.* 2008;33(3):207–210. doi: 10.1016/j.rapm.2007.12.010
43. Hadzic A. *Hadzic's Textbook of Regional Anesthesia and Acute Pain Management.* New York: McGraw-Hill Education; 2019.
44. Hamilton DL, Manickam B. Erector spinae plane block for pain relief in rib fractures. *Br J Anaesth.* 2017;118(3):474–475. doi: 10.1093/bja/aex013
45. Mazoit JX, Dalens BJ. Pharmacokinetics of local anaesthetics in infants and children. *Clin Pharmacokinet.* 2004;43(1):17–32. doi: 10.2165/00003088-200443010-00002
46. Erdős J, Dlaska C, Szatmary P, et al. Acute compartment syndrome in children: a case series in 24 patients and review of the literature. *Int Orthop.* 2011;35(4):569–575. doi: 10.1007/s00264-010-1016-6
47. Suresh S, Ecoffey C, Bosenberg A, et al. The European Society of Regional Anaesthesia and Pain Therapy / American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine Recommendations on Local Anesthetics and Adjuvants Dosage in Pediatric Regional Anesthesia. *Reg Anesth Pain Med.* 2018;43(2):211–216. doi: 10.1097/AAP.0000000000000702
48. Ragab SG, El Gohary MM, Abd El Baky DL, Nawwar KMA. Ultrasound-Guided Quadratus Lumborum Block Versus CAUDAL Block for Pain Relief in Children Undergoing Lower Abdominal Surgeries: A Randomized, Double-Blind Comparative Study. *Anesth Pain Med.* 2022. Vol. 12, N 4. P. e126602. doi: 10.5812/aapm-126602
49. De Cassai A, Geraldini F, Carere A, et al. Complications Rate Estimation After Thoracic Erector Spinae Plane Block // *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2021. Vol. 35, N 10. P. 3142–3143. doi: 10.1053/j.jvca.2021.02.043
50. Holland EL, Bosenberg AT. Early experience with erector spinae plane blocks in children // *Pediatr Anesth.* 2020. Vol. 30, N 2. P. 96–107. doi: 10.1111/pan.13804
51. Adhikary SD, Prasad A, Soleimani B, Chin KJ. Continuous erector spinae plane block as an effective analgesic option in anticoagulated patients after left ventricular assist device implantation: a case series // *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2019. Vol. 33, N 4. P. 1063–1067. doi: 10.1053/j.jvca.2018.04.026

ОБ АВТОРАХ

* **Сатвалдиева Эльмира Абдусаматовна**, д-р мед. наук, профессор;
адрес: Узбекистан, 100097, Ташкент, Яшнабадский район, ул. Паркентская, д. 294;
ORCID: 0000-0002-8448-2670;
eLibrary SPIN: 9896-8364; e-mail: elsatanest@mail.ru

Шакарова Мехри Улашовна, ассистент кафедры;
ORCID: 0000-0003-0968-8780;
eLibrary SPIN: 4088-0159;
e-mail: mehrisha@inbox.ru

Митрюшкина Валерия Петровна, магистр кафедры;
ORCID: 0009-0005-5829-5256;
eLibrary SPIN: 4546-5942;
e-mail: leram97@mail.ru

Ашурова Гулчехра Закиржановна, ассистент кафедры;
ORCID: 0000-0001-6437-8967;
eLibrary SPIN: 7063-0126;
e-mail: gulibaur@mail.ru

AUTHORS INFO

* **Elmira A. Satvaldieva**, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor;
address: 294 Parkentskaya Str., Yashnabad dist., 100097, Tashkent, Uzbekistan;
ORCID: 0000-0002-8448-2670;
eLibrary SPIN: 9896-8364;
e-mail: elsatanest@mail.ru

Mehri U. Shakarova, department assistant;
ORCID: 0000-0003-0968-8780;
eLibrary SPIN: 4088-0159;
e-mail: mehrisha@inbox.ru

Valeria P. Mityrushkina, department master;
ORCID: 0009-0005-5829-5256;
eLibrary SPIN: 4546-5942;
e-mail: leram97@mail.ru

Gulchekhira Z. Ashurova, department assistant;
ORCID: 0000-0001-6437-8967;
eLibrary SPIN: 7063-0126;
e-mail: gulibaur@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author