

МЕТОДЫ РЕГИОНАРНОГО ОБЕЗБОЛИВАНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ТРАВМАМИ

ШАРИПОВА ВИСОЛАТХОН ХАМЗАЕВНА, ORCID ID: 0000-0003-2517-1183; докт. мед. наук, главный научный сотрудник, руководитель отдела анестезиологии и реаниматологии Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи, Узбекистан, 100107, Ташкент, ул. Фархад, 2; e-mail: visolat_78@mail.ru

ЭШБОЕВ АБДУЛХАКИМ ТУЛАГАНОВИЧ, ORCID ID: 0000-0003-4260-4155, директор Сурхандарьинского филиала Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи, Узбекистан, 190100, Термез, ул. Завкий, 19; тел. +998937986758; e-mail: termez9111@rambler.ru

ЭШМУРОДОВ ДИЛШОДБЕК БАХРОМ УГЛИ, ORCID ID: 0000-0002-3858-3163, врач анестезиолог-реаниматолог Сурхандарьинского филиала Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи, Узбекистан, 190100, Термез, ул. Завкий, 19; тел.: +998901129200; e-mail: anesteziolog@mail.ru

Реферат. Введение. Пациенты с травмой представляют собой особенную группу, контроль боли у которых часто представляет собой сложную задачу для анестезиолога и реаниматолога. В последние годы роль регионарной анестезии при обезболивании пациентов с травмами растет и методы регионарных блокад совершенствуются. **Цель исследования:** анализ научной медицинской литературы, посвященной обезболиванию пациентов с травматическими повреждениями. **Материал и методы.** Проведен обзор и анализ современных научных данных по проблеме обезбоживания у пациентов с травмами в поисковых базах PubMed и Google Scholar. **Результаты и их обсуждение.** Мультимодальное обезбоживание с базисом, состоящим из регионарных методов обезбоживания, с применением ультразвуковой навигации способствует лучшему обезболиванию. Хорошее качество обезбоживания при травматических повреждениях снижает стресс-ответ организма на травму, снижает потребление и уменьшает побочные действия наркотических анальгетиков, существенно снижает развитие хронической боли и значительно повышает качество жизни. Поэтому на сегодняшний день методы регионарного обезбоживания интегрированы в протоколы ускоренного послеоперационного восстановления. Данный обзор освещает литературные данные о возможностях применения современных методов регионарного обезбоживания при травмах, в частности сочетанных и множественных травмах. Описаны преимущества и недостатки различных методов регионарных блокад при травмах. Наряду с методами регионарного обезбоживания конечностей обсуждаются сравнительно новые методы фасциальных блокад, которые успешно применяются для обезбоживания груди и живота. **Выводы.** Персонализированная мультимодальная терапия боли, направленная на очаг повреждения, с применением ультразвуковой навигации – перспективное направление в лечении боли у пациентов с травмами.

Ключевые слова: обезбоживание, мультимодальная анальгезия, регионарная анальгезия, обезбоживание при травмах.

Для ссылки: Шарипова, В.Х. Методы регионарного обезбоживания у пациентов с травмами / В.Х. Шарипова, А.Т. Эшбоев, Д.Б. Эшмуродов // Вестник современной клинической медицины. – 2022. – Т. 15, вып. 1. – С.125–130. DOI: 10.20969/VSKM.2022.15(1).125-130

REGIONAL ANALGESIA METHODS FOR TRAUMA PATIENTS

SHARIPOVA VISOLATKHON H., ORCID ID: 0000-0003-2517-1183; D. Med. Sci, Head of the Department of Anesthesiology and Intensive Care, Republican Research Center of Emergency Medicine, Tashkent, Uzbekistan, 100107, Farhad str.2; E-mail: visolat_78@mail.ru.

ESHBOYEV ABDULKHAKIM T., ORCID ID: 0000-0003-4260-4155; Director of the Surkhandarya branch of the Republican Research Center of Emergency Medicine, Termez, Uzbekistan 190100, Zavqi str, 19; Phone: +998937986758; E-mail: termez9111@rambler.ru

ESHMURODOV DILSHODBEK B., ORCID ID: 0000-0002-3858-3163; Anesthesiologist and Intensive Care Physician, Surkhandarya branch of the Republican Research Center of Emergency Medicine, Termez, Uzbekistan 190100, Zavqi str, 19; Phone: +998901129200; E-mail: anesteziolog@mail.ru.

Abstract. Introduction. Trauma patients are a special group in which pain control is often a challenge for the anesthetist and resuscitator. In recent years, the role of regional anesthesia in the anesthesia of patients with injuries has been growing and the methods of regional blockades have been improved. **Aim.** Analysis of scientific medical literature on the pain relief of patients with traumatic injuries. **Material and methods.** The review and analysis of modern scientific data about the problem of pain relief in patients with trauma in the search databases PubMed and Google Scholar is carried out. **Results and discussion.** Multimodal anesthesia consisting of ultrasound guided regional anesthesia methods contributes to better pain relief. Good quality pain relief for traumatic injuries reduces the body's stress response to trauma, reduces the opioid consumption and consequently their side effects, significantly reduces the risk of development of chronic pain and improves the quality of life. Therefore, today, regional anesthesia methods are integrated into the protocols of Enhanced Recovery after Surgery (ERAS). This review highlights the literature data on the possibilities of using current regional anesthesia methods for injuries, in particular, combined and multiple traumas. The advantages and disadvantages of various regional blocks in trauma patients are described. Along with the methods of regional anesthesia

of the extremities, relatively new methods of fascial blocks which are successfully used for anesthesia of the chest and abdomen are discussed. **Conclusion.** Personalized multimodal pain therapy aimed at the area of injury using ultrasound navigation is a promising direction in the treatment of pain in trauma patients.

Key words: pain, pain relief, multimodal analgesia, regional analgesia, trauma pain management.

For reference: Sharipova VH, Eshboyev AT, Eshmurodov DB. Regional analgesia methods for trauma patients. The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine. 2022; 15 (1): 125–130. DOI: 10.20969/VSKM.2022.15(1).125-130.

Введение. Пациенты с травмой представляют собой особенную группу, контроль боли у которых часто представляет собой сложную задачу для анестезиолога и реаниматолога. В последние годы роль регионарной анестезии при обезболивании пациентов с травмами растёт и методы регионарных блокад совершенствуются. Способствующим фактором этому являются развитие новых методов регионарной анестезии, наличие современного визуализационного оборудования, различные обучающие методики. Опиоиды, без сомнения, являются эффективными анальгетиками, и они включены во многие клинические рекомендации в качестве средств первой линии для обезбоживания при острой травме. Но опиоиды ассоциируются с достоверным развитием общеизвестных нежелательных эффектов. Mavrogenis A.F. et al. считают, что пациенты, получившие острые травматические повреждения, находящиеся в отделениях экстренной медицинской помощи, в отделениях интенсивной терапии и в больничных палатах, очень часто подвергаются неудовлетворительному обезболиванию [1]. Els C. et al. доказали, что применение опиоидов у госпитализированных пациентов приводит к удлинению продолжительности нахождения в клинике, способствует удорожанию лечения пациентов [2]. Chang A. K. et al. утверждают в своем сравнительном исследовании, что обезбоживание неопиоидными анальгетиками может быть эквивалентно обезболиванию опиоидными анальгетиками при травмах конечностей у амбулаторных пациентов [3].

На сегодняшний день перспективным направлением в обезболивании пациентов с острой травмой является применение регионарных методов обезбоживания наряду с неопиоидными средствами обезбоживания. Подобную тактику предусматривает также концепция мультимодальной анальгезии. Мультимодальная анальгезия подразумевает под собой применение различных групп и классов препаратов с хорошим обезболивающим эффектом, с минимальным количеством осложнений, свойственных наркотическим анальгетикам. Если обратить внимание на старый и новый путь в эволюции мультимодального обезбоживания, то предыдущая версия этой пирамиды обезбоживания основывалась на базисе опиоидного обезбоживания. Современный же подход мультимодального обезбоживания базируется на регионарной анальгезии, применении ацетаминофена (парацетамола) и нестероидных противовоспалительных средств. Andrew

L. D. et al. применяли мультимодальную анальгезию у 10340 взрослых пациентов с травматическими повреждениями. Схема анальгезии в данном исследовании состояла из ацетаминофена, нестероидных противовоспалительных средств, мышечных релаксантов (баклофен), нейропатических препаратов (габапентин, прегабалин), местной анестезии (ропивакаин, бупивакаин). Результаты выявили снижение потребления морфина, более качественное обезбоживание у пациентов с мультимодальной анестезией, без увеличения случаев острого повреждения почек [4]. Theodosios S. et al. полагают, что мультимодальная техника обезбоживания с базисом, состоящим из регионарных методов обезбоживания, с применением ультразвуковой навигации способствует лучшему обезболиванию. Хорошее качество обезбоживания при травматических повреждениях снижает стресс-ответ организма на травму, снижает потребление и уменьшает побочные действия наркотических анальгетиков, существенно снижает развитие хронической боли и значительно повышает качество жизни [5].

Использование мультимодальной анальгезии рекомендуют национальные сообщества анестезиологов по обезболиванию [6], травматологическое сообщество анестезиологов [7], сообщество Enhanced Recovery After Surgery [8]. Регионарная анестезия и анальгезия интегрирована в мультимодальный протокол обезбоживания у пациентов с острой травмой, особенно при переломах костей. Широкое использование ультразвуковой навигации, изобилие обучающей литературы способствуют успешному применению блокад периферических нервов [9].

Регионарная анальгезия при травмах конечностей.

Преимуществом использования периферических нервных блокад при травмах конечностей является сохранность самостоятельного дыхания, ментального статуса и гемодинамики. Большая часть травма-центров применяет блокады периферических нервов на догоспитальном этапе, а также в приемных отделениях [10].

Однократная блокада периферического нерва при переломах конечностей способствует адекватной анальгезии и может выступать в качестве обезболивающего компонента при первичной хирургической обработке раны и фиксации конечности. Применение блокады периферического нерва может быть эквивалентом или же лучшим выбором анальгезии взамен системного

введения опиоидов и препаратов для анестезии, а также может помочь пациентам с травмой, находящимся в критическом состоянии, избежать общей анестезии и искусственной вентиляции легких (ИВЛ), считают Ruth N.R. et al. [11]. Периферические блокады нервов улучшают кровоток в поврежденной конечности и могут снизить риск развития хронического болевого синдрома у пациентов после травматических повреждений [12].

Мультицентровые исследования демонстрируют преимущества блокад периферических нервов, таких как блокада бедренного нерва, fascia iliaca block для лечения периоперационной боли, ассоциированной переломом бедренной кости [13]. Guay J. et al. провели анализ Кохрейновской базы данных и на основании 8 исследований с 373 участниками выявили, что блокада периферических нервов при переломе бедренной кости у взрослых уменьшала боль при движении в течение 30 мин после проведения блокады, сокращала время до первой мобилизации и снижала стоимость обезболивания при однократном инъекционном обезболивании [14].

Mark R. J et al. использовали ультразвуковую навигацию для блокады периферических нервов при переломах верхней конечности. Самым эффективным методом авторы считают блокаду плечевого сплетения, особенно у пациентов с хроническими сопутствующими заболеваниями. По их данным, снижение потребления наркотических анальгетиков, снижение длительности нахождения в стационаре вызывает энтузиазм у хирургов, администрации и пациентов [15].

Продленные блокады периферических нервов демонстрируют эффективность и широкие возможности в хирургии конечности после острых травм. Продленные блокады снижают болевой синдром, уменьшают потребность в наркотических анальгетиках, устраняют послеоперационную тошноту и рвоту, увеличивают удовлетворенность пациентов обезболиванием, ускоряют послеоперационную реабилитацию и активизацию пациентов [16].

Регионарная аналгезия при травмах грудной клетки.

Травмам грудной клетки посвящено множество исследований с акцентом на боль, ассоциированную самой травмой и последствиями травмы. При данной травме высокая смертность в основном связана с респираторными нарушениями и вторичными осложнениями. Торакальная травма препятствует нормальному дыханию, что приводит к развитию ателектазов, повышенной бронхиальной секреции, пневмонии и респираторным нарушениям [17]. Агрессивное обезбоживание, пассивное дыхание, продуктивный кашель, эффективная и интенсивная психотерапия могут быть успешными в лечении травматических повреждений грудной клетки. Адекватное лечение боли у данного контингента пациентов

является фундаментально значимым. Manay P. et al. в своем исследовании докладывают о том, что торакальная эпидуральная аналгезия снижает количество дней нахождения пациентов на ИВЛ и достоверно снижает развитие пневмонии у пациентов с травмой грудной клетки [17]. Gade A. et al. заключили, что применение грудной эпидуральной аналгезии у пациентов с переломами трех и более ребер снижает летальность [18]. В противоположность вышеуказанному исследованию, Carrier F. M. et al. в своем мета-анализе выявили, что включение торакальной эпидуральной аналгезии с применением множества других анальгетиков не уменьшает летальность, не влияет на длительность нахождения на ИВЛ, не уменьшает длительность нахождения в реанимационном отделении и стационаре [19]. Два других исследования не обнаружили достоверной разницы в эффективности грудной эпидуральной аналгезии, не обнаружили снижения длительности механической вентиляции легких. Авторы считают, что проблема обезболивания тупой травмы грудной клетки требует дополнительных больших исследований и рандомизированных контролируемых исследований [20, 21].

Обезболивание пациентов с торакальной травмой требует улучшения техники аналгезии, агрессивные техники обезболивания не являются обдуманными и вопрос обезболивания остается дискуссионным до сих пор [1]. Противопоказания к эпидуральной торакальной аналгезии включают в себя коагулопатию, невозможность позиционирования при проведении метода, необходимость проведения профилактики венозных тромбоэмболических осложнений, изменение ментального статуса, риск гемодинамической нестабильности, ассоциированной с симпатической блокадой [22]. Поэтому у пациентов с сочетанной травмой применение грудной эпидуральной аналгезии ограничено рядом различных факторов.

Блок фасциального пространства, такой как Erector Spine Plane Block (ESPB), подразумевает под собой применение местного анестетика для обезболивания специфических дерматомов. Данный блок демонстрирует схожий обезболивающий эффект с эпидуральной аналгезией, при этом обладает рядом преимуществ, таких как возможность целенаправленного одностороннего обезболивания при односторонних переломах ребер, использование у пациентов с коагулопатиями, отсутствие отрицательного гемодинамического эффекта, свойственного для эпидуральной аналгезии. Van C. H. et al. использовали эту достаточно новую методику ESPB под контролем ультразвукового исследования (УЗИ) у 242 пациентов, в составе мультимодальной аналгезии у пациентов с сочетанной травмой, сопровождающейся множественными переломами ребер, и выявили хорошее качество обезболивания, снижение потребления наркотических анальгетиков и только в одном случае осложнение в виде пнев-

моторакса [23]. Фокин И.В. и Шарипова В.Х. применяли ESPB под контролем УЗИ у пациентов с односторонними множественными переломами ребер. Результаты исследования выявили лучшее качество обезболивания, уменьшение потребления наркотических анальгетиков более чем на 50%, улучшение показателей внешнего дыхания, снижение длительности нахождения на ИВЛ на 30%, снижение длительности нахождения в реанимационном отделении на 25%. Помимо этого, авторы изучали распространение местного анестетика в пространстве, куда вводился местный анестетик. Для этого применяли контрастное компьютерно-томографическое исследование. В результате авторы дают заключение, что анестетик имеет тенденцию к большему распространению в каудальном направлении, нежели в краниальном [24].

Xu J.L. et al. применяли ESPB под контролем УЗИ у пациентов с переломами ребер, сопровождающимися ушибом легких, в результате чего выявили улучшение качества обезболивания, нормализацию спирометрических показателей легких, уменьшение потребления наркотических анальгетиков, снижение длительности пребывания в клинике [25].

Множество исследований, посвященных применению ESPB при переломах ребер, доказывают простоту и безопасность применения данного метода, хороший потенциал в лечении боли, низкий уровень осложнений [26,27]. Положительное влияние на респираторные показатели, снижение количества таких осложнений со стороны легких, как пневмония, ателектаз, уменьшение длительности нахождения на ИВЛ, снижение потребления наркотических анальгетиков, снижение длительности нахождения в стационаре, делают применение данного метода обезболивания в комплексе мультимодальной анальгезии, особенно у пациентов с сочетанной травмой, весьма перспективным [28, 29].

Регионарная анальгезия при травмах живота.

При абдоминальных травмах, в частности при сочетанных травмах, которые требуют вмешательства на органах брюшной полости, применение регионарных методов обезболивания способствует эффективному обезболиванию и ранней активизации пациентов. Блокада фасциального пространства поперечной мышцы живота (TAP block – Transversus Abdominis Plane block) под контролем УЗИ очень широко используется в колоректальной хирургии [30], в гинекологии при операции кесарева сечения [31], после урологических операций [32], в абдоминальной хирургии [33]. Многие исследования, изучившие эффективность TAP блока, выявили его значительный опиоид сберегающий эффект. В то же время бло-

када обеспечивает эффективное обезбоживание, не приводит к увеличению послеоперационных осложнений, снижает частоту послеоперационного делирия, снижает развитие пневмонии, способствуя ранней активизации пациентов, уменьшает время пребывания в стационаре.

TAP блок входит в состав мультимодальной анальгезии как компонент регионарной анальгезии и рекомендуется к использованию в концепции ERAS, не отличаясь в возникновении осложнений (тошнота, рвота, кишечная непроходимость, парез кишечника) по сравнению с торакальной эпидуральной анальгезией [34].

Анализируя литературные данные, мы не обнаружили публикаций в сфере применения TAP блока при сочетанных травмах, сопровождающихся ранениями брюшной полости с повреждением внутренних органов. TAP блок может занять свое достойное место при разработке персонализированных, направленных на зону повреждения схем обезболивания при сочетанных травмах.

Заключение.

Таким образом, регионарные методы обезболивания у пациентов с множественными и сочетанными травмами требуют особого отношения со стороны анестезиолога-реаниматолога. Индивидуальный подбор регионарного блока с учетом поврежденной области, блокада всех звеньев патогенеза боли, учет коморбидности пациента, а также состояние витальных функций организма (нестабильность гемодинамики, дыхательная недостаточность в результате шока) являются ведущими звеньями в подборе мультимодальной схемы обезболивания. Первостепенным шагом действия у пациентов с сочетанными и множественными травмами является выведение из шока, стабилизация состояния витальных функций, восполнение объема циркулирующей крови. Дальнейшим шагом является планирование обезболивания с учетом вышеуказанных факторов. И, конечно же, включение регионарных блокад в комплекс мультимодальной анальгезии, а также рассмотрение возможности использования нескольких регионарных блокад у одного пациента является перспективным направлением в развитии персонализированной медицины.

Прозрачность исследования. Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях. Все авторы принимали участие в написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за исследование.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Mavrogenis AF, Igoumenou VG, Kostroglou A. The ABC and pain in trauma. *Eur J of Surg Traumatol.* 2018; 28: 545-550. DOI: 10.1007/s00590-018-2123-0.
2. Els C, Jackson TD, Kunyk D, et al. Adverse events associated with medium and longterm use of opioids for chronic noncancer pain: an overview of Cochrane Reviews. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017; 30: 10. DOI: 10.1002/14651858.
3. Chang AK, Bijur PE, Esses D, et al. Effect of a single dose of oral opioid and nonopioid analgesics on acute extremity pain in the emergency department: a randomized clinical trial. *JAMA.* 2017; 17: 1661-1667. DOI: 10.1001/jama.2017.16190.
4. Andrew LD, Anthony MS, Tracy JJ, Dennis WA. Multimodal analgesia and decreased opioids use in adult trauma patients. *The American surgeon.* 2020; 86 (8): 950-954. DOI: 10.1177/0003134820942177.
5. Theodosios S, Iosifina K, Olga S, Marina T. Acute pain management in trauma: anatomy, ultrasound-guided peripheral nerve blocks and special considerations. *Minerva anesthesiologica.* 2019; 85 (7): 763-773. DOI: 10.23736/S0375-9393.19.13145-8.
6. Chou R, Gordon DB, de Leon-Casasola OA, Rosenberg JM, Bickler S, Brennan T, et al. Management of Postoperative Pain: A Clinical Practice Guideline From the American Pain Society, the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists' Committee on Regional Anesthesia, Executive Committee, and Administrative Council. *J Pain.* 2016; 17 (2): 131-157. DOI: 10.1016/j.jpain.2015.12.008.
7. Galvagno SM, Smith CE, Varon AJ, Hasenboehler EA, Sultan S, Shaefer G. Pain management for blunt thoracic trauma: a joint practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma and Trauma Anesthesiology Society. *J Trauma Acute Care Surg.* 2016; 81: 936-951. DOI: 10.1097/TA.0000000000001209.
8. Carol JP, Geeta A, Robert JA, Guidelines for perioperative care for emergency laparotomy enhanced recovery after surgery (ERAS) society recommendations. *World J Surgery.* 2021; 45: 1272-1290. DOI: 10/1007/s00268-021-055994-9.
9. Jessica LG, Alysson RP. Pain management in trauma in the age of the opioid crisis. *Anesthesiology Clinics.* 2019; 37 (1): 79-91. DOI: 10.1016/j.anclin.2018.09.010.
10. Todd KH. A review of current and emerging approaches to pain management in the emergency department. *Pain Therapy.* 2017; 6 (2): 193-202. DOI: 10.1007/s40122-017-0090-5.
11. Ruth NR, Michael JS. Acute pain in trauma patient. *Current Trauma Repost.* 2020; 6: 147-153. DOI: 10.1007/s40719-020-00198-3.
12. Slade IR, Samet RE. Regional anesthesia and analgesia for acute trauma patients. *Anesthesiol Clin.* 2018; 36 (3): 431-454. DOI: 10.1016/j.anclin.2018.04.004.
13. Steenberg J, Möller AM. Systematic review of the effects of fascia iliaca compartment block on hip fracture patients before operation. *Br J anaesth.* 2018; 120 (6): 1368-1380. DOI: 10.1016/j.bja.2017.12.042
14. Guay J, Parker MJ. Peripheral nerve blocks for hip fractures: A Cochrane Review. *Anesthesia & Analgesia.* 2018; 136 (5):1695-1704.
15. Mark RJ, Alan DK. Upper extremity regional anesthesia techniques: A comprehensive review for clinical anesthesiologists. *Best Practice & Research clinical anaesthesiology.* 2020; 34 (1): 13-29. DOI: 10.1016/j.bpa.2019.07.005
16. Ilfeld BM. Continuous peripheral nerve blocks: an update of the published evidence and comparison with novel, alternatives analgesic modalities. *Anesth Analg.* 2017; 124 (1): 308-335. DOI: 10.1213/ANE.0000000000001581.
17. Manay P, Satocar R, Karthik V, Prajapati RP. Studying morbidity and predicting mortality in patients with blunt chest trauma using a novel clinical score. *J Emergency trauma shock.* 2017; 103 (3): 128-133. DOI: 10.4103/JETS.JETS_131_16.
18. Gade A, Rivara F, Wang J. The effect of epidural placement in patients after blunt thoracic trauma. *Trauma Acute Care Surg.* 2014; 76 (1): 39. DOI: 10.1097/TA.0b013e3182ab1b08.
19. Carrier FM, Turgeon AF, Nicole PC. Effect of epidural analgesia in patients with traumatic rib fracture: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Canadian J Anaesth.* 2009; 56 (3): 230-242. DOI: 10.1007/s12630-009-9052-7
20. Duch P, Moller MH. Epidural analgesia in patients with traumatic rib fractures: a systematic review of randomized controlled trials. *Acta Anaesthesiol Scan.* 2015; 59 (6): 698-709. DOI: 10.1111/aas.12475.
21. McKendy KM, Lee LF, Boulva K. Epidural analgesia for traumatic rib fractures is associated with worse outcomes: a matched analysis. *J Surg Res.* 2017; 214: 117-123. DOI: 10.1016/j.jss.2017.02.057.
22. Karamchandani KJ, Klick JC, Kunal MD. Pain management in trauma patients affected by the opioid epidemic: a narrative review. *Trauma acute Care Surg.* 2019; 87 (2): 430-439. DOI: 10.1097/TA.0000000000002292
23. Ban CH, Fonseca A, Munshey F, Mcfadyen G. The erector spinae plane (ESP) block: a pulled review of 242 cases. *J Clin Anesth.* 2019; 53: 29-34. DOI: 10.1016/j.jclinane.2018.09.036.
24. Шарипова В.Х., Фокин И.В. Фасциальная блокада мышцы, выпрямляющей спину, при множественных переломах ребер (клиническое наблюдение) // *Общая реаниматология.* – 2020. - № 16 (5). - С.22-29. [Sharipova VKh, Fokin IV. Fascialnaya blocada mishci

- vipremlyayushey spinu pri mnojestvennich perelomax reber (klinicheskoe nabludenie) [Fascial blockade of the muscle that straightens the back, with multiple fractures of the ribs (clinical observation)]. *Obshaya reanimatologiya* [General Reanimatology]. 2020; 16 (5): 22-29. (In Russ.)). DOI: 10.15360/1813-9779-2020-5-22-29.
25. Xu JL, Con J, Parikh SB. Ultrasound-guided erector spinae plane block using long-range multi orifice catheter with multiple rib fracture. *Am Surg.* 2019; 85 (1): 6-8. PMID: 30760358
 26. Adhikary SD, Liu WM. The effect of erector spinae plane block on respiratory and analgetic outcomes in multiple rib fractures: a retrospective cohort study. *Anaesthesia.* 2019; 74 (5): 585-593. DOI: 10.1111/anae.14579.
 27. Josh Luftig PA, Arun N. Successful emergency pain control for posterior rib fractures with ultrasound-guided erector spinae plane block. *The American J of Emerg Med.* 2018; 36 (4): 1391-1396. DOI: 10.1016/j.ajem.2017.12.060.
 28. Kenzy A, Hassan H. The use of the erector spinae plane block on decrease pain and opioid consumption in the emergency department. *Clin Review in Emerg Med.* 2020; 58 (4): 603-609. DOI: 10.1016/j.jemermed.2020.02.022.
 29. Michelle K, James EM. Chest trauma: Current recommendations for rib fracture, pneumothorax, and other injuries. *Current Anesthes report.* 2020; 10: 61-68. DOI: 10.1007/s40140-020-00374-w
 30. Peltrini R, Cantoni V, Green R. Efficacy of transverses abdominis plane (TAP) block in colorectal surgery: a systematic review and meta-analysis. *Techniques in Coloproctology.* 2020; 24: 787-802. DOI: 10.1007/s10151-020-02206-9.
 31. Anna K, Jacek Z, Joanna K, Waldemar G. The analgesic efficiency of transversus abdominis plane block (TAP) after caesarean delivery. *Ginekologia Polska.* 2018; 89 (8): 420-423. DOI: 10.5603/GP.a.2018.0072.
 32. Mohammed Sh, David IL. Application of TAP Block in laparoscopic Urological Surgery: Current status and Future direction. *Curr Urol Rep.* 2019; 20 (5): 20. DOI: 10.1007/s11934-019-0883-7.
 33. Hamid HKS, Ahmed AY, Saber AA, Emile SH, Ibrahim M, Ruiz-Tovar J. Transversus abdominis plane block using a short-acting local anesthetic reduces pain and opioid consumption after laparoscopic bariatric surgery: a meta-analysis. *Surg Obes Relat Dis.* 2020; 16 (9): 1349-1357. DOI: 10.1016/j.soard.2020.04.023.
 34. Pirrera B, Alagna V, Lucchi A. Transversus abdominis plane (TAP) block versus thoracic epidural analgesia (TEA) in laparoscopic colon surgery in ERAS program. *Surg Endosc.* 2018; 32: 376-383. DOI:10.1007/s00464-017-5686-7.