



Сравнение способов проведения эпидуральной анальгезии в рамках сочетанной анестезии при онкологических лапароскопических вмешательствах

Н. С. СМОЛИН, К. Н. ХРАПОВ, А. А. ХРЯПА

Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, РФ

РЕЗЮМЕ

Цель: выбор оптимального способа проведения эпидуральной анальгезии в рамках сочетанной анестезии при типовых лапароскопических колоректальных операциях путем сравнения трех различных вариантов ее проведения.

Материалы и методы. Обследовано 90 пациентов в возрасте от 60 до 85 лет, которым выполняли плановые лапароскопические вмешательства по поводу колоректального рака в условиях сочетанной анестезии (общая комбинированная + эпидуральная). В зависимости от способа введения ропивакаина для достижения эпидурального блока они были рандомизированы на три группы. В группе 1 его вводили в концентрации 0,25% в виде непрерывной инфузии со скоростью 8 мл/ч в течение первого часа, далее до конца операции – 6 мл/ч. В группе 2 его концентрация увеличена до 0,375%, темп непрерывной инфузии составил 8 мл/ч в первый час, далее 6 мл/ч. Пациентам группы 3 ропивакаин сначала вводили болюсно перед индукцией общей анестезии (0,375% – 8 мл в течение 5 мин), затем продолжали введение непрерывно, но в концентрации 0,25% со скоростью 6 мл/ч. Контрольные точки оценки гемодинамики: при поступлении в операционную, после индукции анестезии, после наложения карбоксиперитонеума, через 1 ч лапароскопического этапа, после устранения карбоксиперитонеума, после экстубации, через 1 ч после перевода в отделение реанимации и интенсивной терапии. Фиксировали суммарную дозу фентанила. Оценка сенсорного блока выполняли с помощью холодной пробы, выраженности болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале (10 баллов), плотность блока – по порядковой шкале, отмечали верхний и нижний его уровни. Моторный блок оценивали с помощью модифицированной шкалы Bromage.

Результаты. Дозы фентанила, рокурония и расход десфлурана во время поддержания общей анестезии, значения BIS-индекса и время пробуждения пациентов во всех группах не отличались. Средние дозы ропивакаина в группах были разными. Суммарный объем раствора ропивакаина оказался наибольшим в группе 3, между группой 1 и группой 2 значимых отличий в объеме введенного местного анестетика не выявлено. Число пациентов, нуждавшихся в вазопрессорной поддержке норадреналином в ходе анестезии, в группе 1 оказалось меньше, чем в группах 2 и 3. Максимальная интраоперационная доза норадреналина и длительность его применения были также меньше в группе 1. При наложении карбоксиперитонеума наиболее выраженное снижение показателей гемодинамики выявлено у пациентов группы 3. На четвертом этапе исследования, через 1 ч лапароскопического этапа, показатели гемодинамики были выше у пациентов группы 1. Существенных различий в интенсивности боли между группами после операции не выявлено. При этом уровень моторного блока был значимо выше у пациентов группы 2, в то время как в группах 1 и 3 у большей части пациентов моторная блокада не развивалась.

Вывод. При типовых лапароскопических колоректальных операциях оптимальным способом эпидуральной анальгезии является использование 0,25%-ной концентрации ропивакаина в виде только непрерывной инфузии за счет обеспечения приемлемого уровня анальгезии, адекватного распространения сенсорного блока, минимальной степени моторного блока, а также наименьшего отрицательного влияния на гемодинамические показатели, что позволяет снизить объем инфузионной терапии и дозу вазопрессоров.

Ключевые слова: эпидуральная анальгезия, сочетанная анестезия, способ эпидуральной анальгезии, интраоперационная эпидуральная анальгезия

Для цитирования: Смолин Н. С., Храпов К. Н., Хряпа А. А. Сравнение способов проведения эпидуральной анальгезии в рамках сочетанной анестезии при онкологических лапароскопических вмешательствах // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2022. – Т. 19, № 6. – С. 19-31. DOI: 10.21292/2078-5658-2022-19-6-19-31

Comparison Features of Methods of Epidural Analgesia as a Part of Combined Anesthesia in Laparoscopic Surgery

N. S. SMOLIN, K. N. KHRAPOV, A. A. KHRYAPA

Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russia

ABSTRACT

The objective: choosing the optimal method of epidural analgesia combined with general anesthesia for typical laparoscopic colorectal surgeries by comparing three different options for its implementation.

Subjects and Methods. 90 patients aged 60 to 85 years were examined, they all underwent planned laparoscopic interventions for colorectal cancer under combined anesthesia (general + epidural anesthesia). Depending on the method of administration of ropivacaine to achieve an epidural block, they were randomized into three groups. In Group 1, it was administered at a concentration of 0.25% in the form of a continuous infusion at a rate of 8 ml/h during the first hour, then 6 ml/h until the end of the operation. In Group 2, its concentration was increased to 0.375%, the rate of continuous infusion was 8 ml/h in the first hour, then 6 ml/h. Patients of Group 3 first received ropivacaine as a bolus before the induction of general anesthesia (0.375% – 8 ml over 5 min), then continued administration continuously but at a concentration of 0.25% at a rate of 6 ml/h. Endpoints for hemodynamic assessment: upon admission to the operating room, after induction of anesthesia, after application of carboxyperitoneum, after 1 hour of laparoscopic stage, after elimination of carboxyperitoneum, after extubation, and 1 hour after transfer to the ICU. The total dose of fentanyl was recorded. The assessment of the sensory block was performed using a cold test, the severity of the pain syndrome – on a visual-analog scale (10 points), the density of the block – on an ordinal scale, its upper and lower levels were noted. The motor block was evaluated using a modified Bromage scale.

Results. The doses of fentanyl, rocuronium and the consumption of desflurane during general anesthesia, the values of the BIS index and the time of awakening of patients in all groups did not differ. The average doses of ropivacaine in the groups were different. The total volume of ropivacaine solution was the largest in Group 3, there were no significant differences in the volume of the injected local anesthetic between Group 1 and Group 2. The number of patients who needed vasopressor support with norepinephrine during anesthesia in Group 1 was less versus Groups 2 and 3. The maximum intraoperative dose of norepinephrine and duration of its use were also lower in Group 1. When applying carboxyperitoneum,

the most pronounced decrease in hemodynamic parameters was revealed in patients of Group 3. At the 4th stage of the study, after 1 hour of the laparoscopic stage, hemodynamic parameters were higher in patients of Group 1. There were no significant differences in pain intensity between the groups after surgery.

At the same time, the level of motor block was significantly higher in patients of Group 2, while in Groups 1 and 3, motor block did not develop in most of the patients.

Conclusion: The optimal method of epidural analgesia in typical laparoscopic colorectal operations is the use of 0.25% ropivacaine concentration as a continuous infusion only due to ensuring an acceptable level of analgesia, adequate distribution of the sensory block, the minimum degree of motor block, as well as the least negative effect on hemodynamic parameters which reduces the volume of infusion therapy and doses of vasopressors.

Key words: epidural analgesia, combined anesthesia, method of epidural analgesia, intraoperative epidural analgesia

For citations: Smolin N. S., Khrapov K. N., Khryapa A. A. Comparison features of methods of epidural analgesia as a part of combined anesthesia in laparoscopic surgery. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2022, Vol. 19, no. 6, P. 19-31. (In Russ.) DOI: 10.21292/2078-5658-2022-19-6-19-31

Для корреспонденции:

Смолин Никита Сергеевич
E-mail: smolinnikitas@gmail.com

Correspondence:

Nikita S. Smolin
Email: smolinnikitas@gmail.com

Значительным числом исследований убедительно доказано, что эпидуральная анальгезия (ЭА) в сочетании с общей анестезией (ОА) при абдоминальных вмешательствах снижает риск послеоперационных сердечно-сосудистых [34] и легочных осложнений [31], а также способствует более раннему восстановлению функции желудочно-кишечного тракта [37], особенно в группе пациентов высокого риска [7, 28, 33].

Однако сочетанная анестезия (ЭА и ОА) имеет и определенные недостатки. Наиболее существенной проблемой является высокая частота развития артериальной гипотензии [20, 36], которая особенно нежелательна у пациентов старшей возрастной группы с широким спектром сопутствующей патологии [13]. Именно такие пациенты наиболее часто подвергаются онкологическим абдоминальным вмешательствам. По-видимому, из-за высокого риска развития гипотензии на сегодняшний день ЭА не так популярна, как раньше, особенно при малоинвазивных лапароскопических абдоминальных вмешательствах [3]. Помимо артериальной гипотензии, применение ЭА также сопряжено с высокой частотой развития моторного блока, что затрудняет раннее восстановление и активизацию в послеоперационном периоде [17].

В то же время известно, что частота развития и выраженность артериальной гипотензии, как, впрочем, и частота развития моторного блока, зависят от способа проведения ЭА, т. е. используемых концентраций местного анестетика (МА), его объема и скорости введения [23]. При этом оптимальная доза МА, как правило, определяется возрастом пациента и степенью травматичности оперативного вмешательства (открытые или лапароскопические вмешательства), распространение эпидурального блока – объемом и способом введения (болюсное введение или непрерывная инфузия), а степень сенсорного и моторного блоков во многом зависит от концентрации раствора МА, вводимого в эпидуральное пространство (ЭП). Ограниченное количество исследований, отсутствие рекомендаций и единого мнения относительно оптимального способа проведения ЭА в сочетании с ОА обуславливают многообразие

ее вариантов в клинической практике. Результат недавнего опроса немецких анестезиологов показал значительную вариабельность в подходах к проведению ЭА, а именно к выбору концентраций МА для ЭА, скорости и объема введения его в ЭП [29]. Похожие результаты были получены и при опросе отечественных специалистов в 2022 г. [4].

Цель исследования: выбор оптимального способа проведения ЭА в рамках сочетанной анестезии при типовых лапароскопических колоректальных операциях путем сравнения трех различных вариантов ее проведения.

Материалы и методы

Клиническая характеристика пациентов. Исследование одобрено этическим комитетом Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И. П. Павлова.

Критерии включения: возраст от 60 до 85 лет, II–III функциональный класс по ASA, рост > 155 см и < 185 см, лапароскопический оперативный доступ, продолжительность оперативного вмешательства > 120 мин и < 300 мин.

Критерии исключения: интраоперационная конверсия доступа, ожирение III степени, противопоказания к проведению нейроаксиальной анестезии.

Особенности проведения оперативных вмешательств. В исследование включены пациенты, подвергшиеся следующим видам лапароскопических колоректальных операций: правосторонняя и левосторонняя гемиколонэктомия, резекция сигмовидной кишки, передняя резекция прямой кишки. Все операции начинались с лапароскопического доступа, наложения карбоксиперитонеума. На протяжении всего лапароскопического этапа операции внутрибрюшное давление поддерживали в пределах 12–15 мм рт. ст., положение больного на операционном столе было с опущенным головным концом на 30° (положение Тренделенбурга). После окончания мобилизации кишечника больному придавали горизонтальное положение. Далее выполняли мини-лапаротомию для резекции участка кишки и формирования анастомоза с использованием следующих

вариантов минилапаротомных доступов: срединная мини-лапаротомия, параректальная мини-лапаротомия, лапаротомия по Пфанненштилю, косая мини-лапаротомия. Оперативное вмешательство заканчивали установкой дренажей и ушиванием троакарных и минилапаротомных ран.

Методы проведения сочетанной анестезии. Во всех группах пациентам проводили ОА в сочетании с ЭА. Для индукции ОА использовали пропфол в дозе 2–4 мг/кг, фентанил 2–4 мкг/кг, рокуроний 0,6 мг/кг. После выполнения интубации трахеи и подтверждения правильного положения эндотрахеальной трубки осуществляли подачу десфлурана (12 об. % при потоке свежей дыхательной смеси 0,3 л/мин) до достижения целевой концентрации (0,7–0,8 МАК). После индукции устанавливали центральный венозный катетер во внутреннюю яремную вену. Поддержание анестезии осуществляли десфлураном (0,7–0,8 МАК), проводили BIS-мониторинг, целевой диапазон 40–60%. Рокуроний вводили болюсно (10–20 мг) по потребности, в случае ухудшения визуализации операционного поля. Искусственную вентиляцию легких проводили в режиме PCV-VG с потоком свежей дыхательной смеси – 0,3 л/мин, дыхательный объем 6–8 мл/кг. Коррекцию частоты дыхания и минутного объема дыхания осуществляли по уровню EtCO₂. На протяжении всей анестезии поддерживали нормокапнию.

В рамках мультимодального подхода к анальгезии, помимо опиоидов и ЭА, использовали нестероидные препараты и парацетамол. Фентанил (100 мкг) вводили по потребности при изменении показателей гемодинамики (тахикардия, гипертензия, снижение амплитуды плетизмограммы – значения индекса перфузии), расценивая их как реакцию на боль (при исключении других причин).

Объем и скорость проводимой инфузионной терапии определяли на основании учета интраоперационных потерь, показателей гемодинамики и почасового диуреза. При снижении среднего артериального давления (САД) < 65 мм рт. ст. дополнительно проводили оценку чувствительности к инфузионной нагрузке с помощью теста с малообъемной (150–200 мл) инфузией сбалансированного кристаллоидного раствора. В случае констатации низкой чувствительности к инфузионной нагрузке (отсутствие прироста ударного объема и нормализации показателей гемодинамики) для достижения целевых показателей САД инициировали проведение вазопрессорной поддержки норадреналином (НА). Показанием к проведению гемотрансфузии считали снижение уровня гемоглобина (Hb) ниже 80 г/л.

Катетеризацию ЭП выполняли до индукции анестезии на уровне Th₉₋₁₀. Пункцию ЭП осуществляли в положении сидя. Использовали стандартные эпидуральные наборы «Перификс 401» фирмы V. Braun Melsungen AG. (Германия) с иглой Tuohy 18G и катетером. Катетер проводили краниально на 4 см. После поворота больного на спину в

ЭП вводили тест-дозу МА – 2%-ного раствора лидокаина 3 мл. При отсутствии признаков спинального блока спустя 5 мин (≈ 30 мин до начала операции), непосредственно перед индукцией в ОА, начинали введение ропивакаина («Наропин»).

Группа 1 (n = 30): ропивакаин в концентрации 0,25% (2,5 мг/мл) вводили в виде непрерывной инфузии со скоростью 8 мл/ч (20 мг/ч) в течение первого часа, далее (до конца операции) – 6 мл/ч (15 мг/ч).

Группа 2 (n = 30): концентрация ропивакаина увеличена до 0,375%, темп непрерывной инфузии составил 8 мл/ч (30 мг/ч) в первый час, далее 6 мл/ч (22,5 мг/ч) в течение всего оставшегося времени.

Группа 3 (n = 30): ропивакаин сначала вводили болюсно перед индукцией ОА (0,375% – 8 мл – 30 мг в течение 5 мин), затем продолжали введение непрерывно, но в концентрации 0,25% со скоростью 6 мл/ч (15 мг/ч). Эпидуральную инфузию во всех группах прекращали после наложения последнего шва на кожу.

Использовали расширенный интраоперационный мониторинг: ЭКГ, SpO₂, неинвазивное АД (манжета на плече), BIS-мониторинг, термометрия (использовали конвекционную систему обогрева). Показатели центральной гемодинамики (сердечный выброс – СВ, сердечный индекс – СИ, ударный объем – УО, ударный индекс – УИ) измеряли неинвазивным способом, основанным на анализе времени транзита пульсовой волны с помощью монитора Vismo PVM-2701 (Nihon Kohden, Япония) [22].

Кроме того, по ходу анестезии контролировали газовый состав и кислотно-основное состояние венозной и артериальной крови, а также уровень Hb и гематокрит. Кровь для анализа забирали из центрального венозного катетера.

Оцениваемые параметры. Показатели гемодинамики, в том числе центральной, оценивались непрерывно в течение всего времени нахождения пациента в операционной. Фиксацию показателей гемодинамики (частота сердечных сокращений – ЧСС, систолическое артериальное давление – АД_с, диастолическое артериальное давление – АД_д, САД, СВ, СИ, УО, УИ) производили на следующих этапах: T₁ – при поступлении в операционную, T₂ – после индукции анестезии, T₃ – после наложения карбоксиперитонеума, T₄ – через 1 ч лапароскопического этапа, T₅ – устранение карбоксиперитонеума/после удаления препарата путем минилапаротомии, T₆ – после экстубации, T₇ – через 1 ч нахождения в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) (оценивались только ЧСС, АД_с, АД_д, САД). Оценивали объем и состав инфузионно-трансфузионной терапии, дозы и длительность адреномиметической терапии.

Оценку адекватности анальгезии интраоперационно проводили на основании мониторинга показателей гемодинамики (АД и ЧСС) [5], а в конце операции фиксировали суммарную дозу наркотических анальгетиков. Послеоперационную оценку

выполняли сразу после доставки пациента в ОРИТ посредством визуальной аналоговой шкалы – ВАШ (10-балльной) [21], где 0 – отсутствие боли, 10 – самая сильная боль, которую пациент когда-либо испытывал. Оценивали динамическую боль (при поднятии ног и/или напряжении мышц брюшного пресса при кашле) и боль в покое.

Оценку сенсорного блока проводили на уровне каждого дерматома билатерально на предмет потери чувствительности к холоду, а плотность блока – по порядковой шкале [8]. Оценку осуществляли с помощью кубика льда, и пациентам было поручено сообщать, когда ощущение холода ощущалось так же (= 0), ощущалось меньше (= 1) или больше не ощущалось (= 2), как при тестировании на неанестезированной области. Дерматомы оценивали, перемещаясь в каудальном направлении от уровня нижних шейных сегментов спинного мозга. Фиксировали верхний и нижний уровни блока и его плотность: более плотный (= 2) и менее плотный (= 1). Оценку проводили после доставки пациента в ОРИТ.

Моторный блок оценивали с помощью модифицированной шкалы Bromage [11]. Все тесты были проведены одним и тем же специалистом.

Оценку временных параметров пробуждения выполняли по пяти точкам: открывание глаз, рукопожатие, экстубация, способность назвать имя и дату рождения, перевод из операционной. Отсчет начинали с момента отключения подачи ингаляционного анестетика и увеличения потока свежей дыхательной смеси до 10 л/мин [18].

Потребление общих анестетиков оценивали на двух этапах: T_1 – через 1 ч после начала операции, T_2 – после мини-лапаротомии. Фиксировали показатели BIS и концентрацию десфлурана на выдохе (DesEt об. %).

Статистический анализ проводили в программе IBM SPSS Statistics v. 20.0. Для оценки характера распределения в совокупности по выборочным

данным использовали тест Колмогорова – Смирнова, для оценки равенства дисперсий применяли критерий Левена. Результаты для количественных данных, имевших нормальное распределение и равные дисперсии, представлены как среднее и стандартное отклонение ($M \pm SD$); данные, имевшие ненормальное распределение или неравные дисперсии, представлены в виде медианы, 25-й и 75-й процентилей. Некоторые данные представлены в виде абсолютных и относительных показателей (%). Данные из совокупностей с нормальным распределением и равными дисперсиями сравнивались с помощью t-критерия Стьюдента для независимых выборок. В случае сравнения более двух групп для проверки достоверности различий применяли однофакторный дисперсионный анализ ANOVA, и, если была отмечена существенная разница, использовался апостериорный тест Бонферрони для определения межгрупповых различий. Сравнение данных из совокупностей с распределением, отличающимся от нормального, а также при неравных дисперсиях, проводили с применением U-критерия Манна – Уитни. Для анализа категориальных переменных использовали таблицы сопряженности и χ^2 . Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$.

Результаты

Характеристики пациентов, включенных в исследование, а также тип и длительность оперативных вмешательств представлены в табл. 1. Группы пациентов были сопоставимы по возрасту, росту, массе тела, полу, а также по типу выполненной им операции и ее продолжительности. Характеристика сопутствующей патологии представлена в табл. 2. Следует отметить значительное количество пациентов с множественными хроническими заболеваниями (группа 1 – 90%; группа 2 – 83,3%; группа 3 – 86,7%). Сердечно-сосудистая патология имела у

Таблица 1. Основные характеристики пациентов и операций в исследуемых группах

Table 1. Main characteristics of patients and surgeries in the study groups

Показатель	Группа 1 (n = 30)	Группа 2 (n = 30)	Группа 3 (n = 30)	Значение p общее	Значение p между группами		
					p (1-2)	p (1-3)	p (2-3)
Возраст, лет	72,2 ± 6,2	72,9 ± 6,7	69,3 ± 6,2	0,07	-	-	-
Рост, см	171,6 ± 8,0	170,8 ± 7,7	169,9 ± 6,8	0,68	-	-	-
Масса тела, кг	72,0 ± 7,3	71,4 ± 10,0	74,4 ± 6,0	0,31	-	-	-
Пол, м/ж	17/13	16/14	15/15	0,88	-	-	-
ASA, II/III	12/18	12/18	13/17	0,96	-	-	-
Время операции, мин	187,3 ± 21,2	187,2 ± 26,3	181,6 ± 23,2	0,56	-	-	-
Тип операции							
правосторонняя гемиколэктомия	9	8	9	-	-	-	-
левосторонняя гемиколэктомия	7	9	9	-	-	-	-
резекция сигмовидной кишки	6	6	7	-	-	-	-
передняя резекция прямой кишки	8	7	5	-	-	-	-

Таблица 2. Характеристика сопутствующей патологии у пациентов в исследуемых группах

Table 2. Description of concurrent conditions in patients in the study groups

Показатель	Группа 1 (n = 30)	Группа 2 (n = 30)	Группа 3 (n = 30)	Значение p общее	Значение p между группами		
					p (1-2)	p (1-3)	p (2-3)
Заболевания сердечно-сосудистой системы (ГБ, ИБС, ХСН)	24 (80%)	22 (73,3%)	20 (66,7%)	0,51	-	-	-
Бронхиальная астма, ХОБЛ	7 (23,3%)	4 (13,3%)	10 (33,3%)	0,19	-	-	-
Сахарный диабет, ожирение I-II	8 (26,7%)	4 (13,3%)	6 (20%)	0,43	-	-	-
ХБП ≥ 3-й стадии	5 (16,7)	7 (23,3%)	3 (10%)	0,38	-	-	-
Сочетание 2 патологий и более	27 (90%)	25 (83,3%)	26 (86,7%)	0,75	-	-	-

большинства исследуемых пациентов (группа 1 – 80%; группа 2 – 73,3%; группа 3 – 66,7%). По характеру сопутствующей патологии исследуемые группы пациентов были сопоставимы.

В табл. 3 приведены дозы МА и препаратов для поддержания ОА, показатели BIS-индекса и время пробуждения. Межгрупповые значимые различия были выявлены в отношении средней дозы ропивакаина ($p < 0,0001$), в группе 1 доза МА составила $58,9 \pm 5,6$ мг, в группе 2 – $89,0 \pm 9,9$ мг и в группе 3 – $75,4 \pm 5,8$ мг. Суммарный объем раствора ропивакаина оказался наибольшим в группе 3 ($26,1 \pm 2,4$ мл), и он значимо отличался от объема ропивакаина в группах 1 и 2 ($23,5 \pm 2,3$ и $23,7 \pm 2,5$ мл соответственно). Между группой 1 и группой 2 значимых отличий объема введенного МА не выявлено ($p > 0,05$). Также не обнаружено различий между группами в отношении доз фентанила, рокурония и десфлурана во время поддержания ОА, значения BIS-индекса и вре-

мя пробуждения пациентов в группах также не отличались.

Дозы и длительность интра- и послеоперационного применения НА представлены в табл. 4. Количество пациентов, которые в интраоперационный период нуждались в вазопрессорной поддержке НА, оказалось меньше в группе 1 (37,6%) по сравнению с группами 2 и 3 (66,7 и 76,7% соответственно, $p_{1-2} = 0,02$; $p_{1-3} = 0,002$). Суммарная интраоперационная доза НА у пациентов, получавших вазопрессорную поддержку, в группе 1 составила $353,2 \pm 224,7$ мкг, в группе 2 – $1\ 219,2 \pm 429,0$ мкг, а в группе 3 – $883,2 \pm 467,3$ мкг, различия между группами оказались статистически значимыми ($p_{1-2} < 0,0001$; $p_{1-3} = 0,001$; $p_{2-3} = 0,002$). Кроме того, данные, представленные в табл. 4, показывают, что максимальная интраоперационная доза НА и длительность его применения были также меньше у пациентов группы 1 ($0,10 \pm 0,05$ мкг/кг в 1 мин и $60,0 \pm 34,9$ мин соответственно). В послеопераци-

Таблица 3. Дозы МА, препаратов для поддержания ОА, уровень BIS-индекса и время пробуждения у пациентов в исследуемых группах

Table 3. Doses of local anesthetic, drugs for general anesthesia, BIS-index level and awakening time in patients in the study groups

Показатель	Группа 1 (n = 30)		Группа 2 (n = 30)		Группа 3 (n = 30)		Значение p общее		Значение p между группами		
	T ₁	T ₂	T ₁	T ₂	T ₁	T ₂	T ₁	T ₂	p (1-2)	p (1-3)	p (2-3)
Ропивакаин, мг	$58,9 \pm 5,6$		$89,0 \pm 9,9$		$75,4 \pm 5,8$		< 0,0001		< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Ропивакаин, мл	$23,5 \pm 2,3$		$23,7 \pm 2,5$		$26,1 \pm 2,4$		< 0,0001		0,99	< 0,0001	0,001
Фентанил, мкг	200 (200; 225)		200 (200; 200)		200 (200; 200)		0,56		-	-	-
Рокуроний, мг	$11,7 \pm 3,8$		$11,7 \pm 5,9$		$11,3 \pm 3,5$		0,94		-	-	-
Десфлуран, мл	$57,6 \pm 8,7$		$58,1 \pm 7,2$		$57,7 \pm 6,5$		0,97		-	-	-
Десфлуран, et%	T ₁	T ₂	T ₁	T ₂	T ₁	T ₂	T ₁	T ₂			
	$4,8 \pm 0,2$	$4,3 \pm 0,3$	$4,7 \pm 0,3$	$4,4 \pm 0,3$	$4,7 \pm 0,3$	$4,3 \pm 0,3$	0,47	0,15	-	-	-
BIS, %	T ₁	T ₂	T ₁	T ₂	T ₁	T ₂	T ₁	T ₂			
	$52,7 \pm 3,4$	$48,0 \pm 4,9$	$52,3 \pm 4,1$	$48,1 \pm 4,2$	$51,4 \pm 3,5$	$48,7 \pm 4,5$	0,39	0,8	-	-	-
Время пробуждения											
Открытие глаз, с	$411,9 \pm 61,1$		$398,6 \pm 63$		$397,1 \pm 50,9$		0,56		-	-	-
Пожатие руки, с	$439,0 \pm 62,0$		$428,5 \pm 63,8$		$426,1 \pm 50,0$		0,67		-	-	-
Экстубация, с	$453,8 \pm 62,9$		$443,3 \pm 62,8$		$440,4 \pm 48,9$		0,65		-	-	-
Назвать имя, с	$488,0 \pm 64,3$		$477,2 \pm 63,2$		$475,0 \pm 49,5$		0,66		-	-	-
Назвать день рождения, с	$511,2 \pm 68,0$		$502,3 \pm 62,7$		$497,9 \pm 51,7$		0,69		-	-	-
Перевод из операционной, с	$699,9 \pm 80,2$		$690,8 \pm 81,7$		$692,8 \pm 75,6$		0,9		-	-	-

Таблица 4. Дозы и длительность интра- и послеоперационного применения НА

Table 4. Doses and duration of intra- and postoperative use of NAD

Показатель	Группа 1 (n = 30)	Группа 2 (n = 30)	Группа 3 (n = 30)	Значение <i>p</i> общее	Значение <i>p</i> между группами		
					<i>p</i> (1-2)	<i>p</i> (1-3)	<i>p</i> (2-3)
Применение НА и/о, <i>n</i> (%)	11 (36,7%)	20 (66,7%)	23 (76,7%)	0,005	0,02	0,002	0,39
Мах НА и/о, мкг/кг в 1 мин	0,10 ± 0,05	0,14 ± 0,06	0,16 ± 0,10	0,04	0,59	0,04	0,47
Длительность применения НА, мин	60,0 ± 34,9	98,0 ± 21,4	80,1 ± 19,6	0,003	0,04	0,59	0,05
Кумулятивная доза НА и/о, мкг	353,2 ± 224,7	1 219,2 ± 429,0	883,2 ± 467,3	< 0,0001	< 0,0001	0,001	0,002
Применение НА п/о, <i>n</i> (%)	2 (6,7%)	5 (16,7%)	3 (10%)	0,46	-	-	-
Мах НА п/о, мкг/кг в 1 мин	0,05 ± 0,03	0,08 ± 0,02	0,06 ± 0,01	0,15	-	-	-
Длительность применения НА п/о, мин	35,0 ± 21,2	78,0 ± 29,5	51,7 ± 7,6	0,14	-	-	-

онном периоде статистически значимых отличий в дозах НА, частоте и длительности применения вазопрессорной поддержки не выявлено.

В табл. 5 представлены объем и состав инфузионно-трансфузионной терапии. Выявлены значимые различия в общем объеме инфузии у пациентов группы 1 (2 655,9 ± 577,6 мл) по сравнению

с пациентами 2-й и 3-й групп (3 301,7 ± 503,0 мл и 3 326,7 ± 479,4 мл соответственно; $p_{1-2} < 0,0001$; $p_{1-3} < 0,0001$; $p_{2-3} = 0,99$). В отношении объема инфузии коллоидов, эритроцитсодержащих сред и объема диуреза различий не выявлено.

В табл. 6 отражены показатели гемодинамики на всех этапах исследования ($T_1 - T_7$). Не выявлено

Таблица 5. Объем и состав ИТТ (инфузионно-трансфузионной терапии) у пациентов в исследуемых группах

Table 5. Volume and composition of ITT (infusion-transfusion therapy) in patients in the study groups

Показатель	Группа 1 (n = 30)	Группа 2 (n = 30)	Группа 3 (n = 30)	Значение <i>p</i> общее	Значение <i>p</i> между группами		
					<i>p</i> (1-2)	<i>p</i> (1-3)	<i>p</i> (2-3)
Всего в/в, мл	2 655,9 ± 577,6	3 301,7 ± 503,0	3 326,7 ± 479,4	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,99
Кристаллоиды, мл	2 461,6 ± 688,6	3 016,3 ± 595,2	2 976,6 ± 547,1	0,001	0,002	0,005	0,99
Коллоиды, мл	0 (0; 500)	0 (0; 500)	500 (0; 500)	0,38	-	-	-
Ег-взвесь, мл	0 (0; 0)	0 (0; 62,5)	0 (0; 65,8)	0,93	-	-	-
Диурез, мл	423,3 ± 187,0	426,4 ± 177,9	447,2 ± 182,0	0,26	-	-	-

Таблица 6. Характеристика показателей гемодинамики, в том числе центральной, у пациентов в исследуемых группах

Table 6. Characteristics of hemodynamic parameters including central hemodynamics in patients in the study groups

Показатель	№ группы	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
ЧСС, в мин	группа 1	70,6 ± 9,1	61,1 ± 7,3	71,9 ± 9,6	62,1 ± 8,2	62,9 ± 7,8	73,1 ± 12,2	73,6 ± 11,9
	группа 2	73,8 ± 7,6	62,0 ± 8,9	68,7 ± 7,2	57,8 ± 6,7	63,3 ± 8,5	79,0 ± 12,9	70,6 ± 12,3
	группа 3	71,4 ± 9,2	61,0 ± 6,1	59,6 ± 5,4	61,1 ± 8,5	66,2 ± 8,7	75,0 ± 9,5	73,4 ± 12,3
	<i>p</i> общее	0,35	0,85	< 0,0001	0,09	0,27	0,08	0,22
	<i>p</i> между группами	-	-	$p_{1-2} = 0,34$ $p_{1-3} < 0,0001$ $p_{2-3} < 0,0001$	-	-	-	-
АД _с , мм рт. ст.	группа 1	135,7 ± 11,4	102,2 ± 13,9	120,6 ± 11,2	109,5 ± 15,3	99,3 ± 8,4	118,9 ± 18,6	135,5 ± 14,4
	группа 2	143,3 ± 19,2	108,8 ± 11,0	117,4 ± 15,9	97,8 ± 11,9	93,6 ± 8,6	111,6 ± 12,6	129,8 ± 16,4
	группа 3	138,3 ± 15,2	103,8 ± 13,0	99,6 ± 14,1	100,0 ± 11,0	95,2 ± 8,9	113,4 ± 16,1	137,8 ± 15,3
	<i>p</i> общее	0,16	0,12	< 0,0001	0,002	0,03	0,19	0,13
	<i>p</i> между группами	-	-	$p_{1-2} = 0,92$ $p_{1-3} < 0,0001$ $p_{2-3} < 0,0001$	$p_{1-2} = 0,002$ $p_{1-3} = 0,02$ $p_{2-3} = 0,91$	$p_{1-2} = 0,04$ $p_{1-3} = 0,21$ $p_{2-3} = 0,97$	-	-
АД _д , мм рт. ст.	группа 1	82,1 ± 6,2	64,9 ± 9,1	74,6 ± 8,3	73,2 ± 7,5	59,8 ± 5,6	70,6 ± 6,6	78,5 ± 12,3
	группа 2	79,7 ± 7,3	66,2 ± 7,3	81,9 ± 10,1	65,6 ± 7,2	56,6 ± 7,0	68,8 ± 6,3	70,9 ± 16,0
	группа 3	79,9 ± 7,3	67,0 ± 8,7	67,1 ± 11,2	64,6 ± 6,4	59,3 ± 7,2	68,8 ± 6,3	72,0 ± 15,5
	<i>p</i> общее	0,31	0,61	< 0,0001	< 0,0001	0,13	0,45	0,10
	<i>p</i> между группами	-	-	$p_{1-2} = 0,02$ $p_{1-3} = 0,01$ $p_{2-3} < 0,0001$	$p_{1-2} < 0,0001$ $p_{1-3} < 0,0001$ $p_{2-3} = 0,94$	-	-	-

Таблица 6. Окончание
Table 6. Ending

Показатель	№ группы	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
САД, мм рт. ст.	группа 1	99,9 ± 7,3	77,4 ± 10,1	86,0 ± 10,8	86,6 ± 12,2	69,9 ± 8,2	86,5 ± 7,8	97,0 ± 8,0
	группа 2	100,9 ± 9,5	80,3 ± 7,5	90,6 ± 9,9	75,1 ± 11,0	68,6 ± 9,5	83,0 ± 10,7	89,6 ± 9,6
	группа 3	99,3 ± 9,4	79,3 ± 8,9	74,4 ± 12,4	76,8 ± 13,0	70,8 ± 8,7	81,8 ± 9,5	91,2 ± 10,1
	<i>p</i> общее	0,79	0,43	< 0,0001	0,001	0,63	0,14	0,007
	<i>p</i> между группами	-	-	$p_{1-2} = 0,33$ $p_{1-3} \leq 0,0001$ $p_{2-3} \leq 0,0001$	$p_{1-2} = 0,001$ $p_{1-3} = 0,007$ $p_{2-3} = 0,78$	-	-	$p_{1-2} = 0,008$ $p_{1-3} = 0,06$ $p_{2-3} = 0,89$
СИ, л/(мин · м ²)	группа 1	3,5 ± 0,4	2,8 ± 0,2	2,5 ± 0,2	2,7 ± 0,3	2,9 ± 0,5	3,6 ± 0,4	-
	группа 2	3,8 ± 0,9	2,9 ± 0,3	2,4 ± 0,4	2,6 ± 0,3	3,0 ± 0,5	4,1 ± 0,6	-
	группа 3	3,5 ± 0,5	2,7 ± 0,4	2,2 ± 0,3	2,8 ± 0,6	3,0 ± 0,4	4,1 ± 0,5	-
	<i>p</i> общее	0,04	0,09	0,001	0,13	0,56	0,001	-
	<i>p</i> между группами	-	-	$p_{1-2} = 0,55$ $p_{1-3} = 0,001$ $p_{2-3} = 0,06$	-	-	$p_{1-2} = 0,002$ $p_{1-3} = 0,004$ $p_{2-3} = 0,95$	-
СВ, л/мин	группа 1	6,4 ± 0,8	5,1 ± 0,6	4,6 ± 0,6	4,9 ± 0,6	5,4 ± 0,9	6,7 ± 0,9	-
	группа 2	7,0 ± 1,7	5,3 ± 0,7	4,4 ± 0,8	4,7 ± 0,7	5,6 ± 1,0	7,5 ± 1,2	-
	группа 3	6,5 ± 1,0	5,1 ± 0,8	4,1 ± 0,7	5,3 ± 1,1	5,7 ± 0,9	7,6 ± 1,1	-
	<i>p</i> общее	0,10	0,32	0,009	0,07	0,42	0,002	-
	<i>p</i> между группами	-	-	$p_{1-2} = 0,49$ $p_{1-3} = 0,007$ $p_{2-3} = 0,25$	-	-	$p_{1-2} = 0,01$ $p_{1-3} = 0,003$ $p_{2-3} = 0,93$	-
УИ, мл/м ²	группа 1	50,1 ± 8,2	45,9 ± 6,7	35,6 ± 5,7	43,6 ± 8,3	47,4 ± 9,8	51,6 ± 11,8	-
	группа 2	52,1 ± 10,5	47,8 ± 8,0	35,3 ± 6,9	45,4 ± 8,6	48,6 ± 9,1	58,3 ± 14,8	-
	группа 3	49,4 ± 8,9	45,3 ± 8,4	37,1 ± 4,8	46,7 ± 11,4	47,0 ± 9,1	52,3 ± 8,3	-
	<i>p</i> общее	0,51	0,44	0,47	0,45	0,79	0,06	-
	<i>p</i> между группами	-	-	-	-	-	-	-
УО, мл	группа 1	92,0 ± 15,2	84,7 ± 14,2	65,8 ± 12,8	80,1 ± 15,8	87,1 ± 18,5	95,0 ± 23,3	-
	группа 2	95,5 ± 20,5	87,6 ± 15,8	64,8 ± 13,4	83,7 ± 17,3	89,1 ± 18,2	106,8 ± 28,3	-
	группа 3	92,5 ± 17,4	84,8 ± 15,8	69,3 ± 8,7	87,2 ± 20,6	88,1 ± 17,8	98,0 ± 17,3	-
	<i>p</i> общее	0,72	0,71	0,37	0,32	0,9	0,13	-
	<i>p</i> между группами	-	-	-	-	-	-	-

статистически значимых отличий ни по одному из показателей при поступлении в операционную (T₁) и после индукции анестезии (T₂). При наложении карбоксиперитонеума (T₃) наиболее выраженное снижение показателей гемодинамики выявлено у пациентов группы 3 (ЧСС, АД_с, АД_д, САД, СИ и СВ) по сравнению с пациентами групп 1 и 2. На 4-м этапе исследования (T₄), через 1 ч лапароскопического этапа, значения АД_с, АД_д, САД оказались выше у пациентов группы 1 по сравнению с пациентами групп 2 и 3.

Динамика показателей ЧСС, САД и СИ отображена на рис. 1–3 соответственно.

В табл. 7–8 представлены результаты оценки боли по ВАШ, степень моторного блока и уровень распространения сенсорного блока. Различий в интенсивности боли по ВАШ между группами не выявлено. Большая часть пациентов во всех исследуемых группах вообще не предъявляла жалоб на боль, динамическая ВАШ и ВАШ покоя составляли 0 баллов. Уровень моторного блока был значимо

выше у пациентов группы 2 ($p_{1-2} = 0,0001$; $p_{1-3} = 0,90$; $p_{2-3} = 0,002$), при этом в группах 1 и 3 у большей части пациентов моторная блокада не развивалась (0 баллов по модифицированной шкале Bromage). Характеристики сенсорного блока (медиана уровня сенсорного блока, плотность) приведены в табл. 8 и на рис. 4. Исходя из этих данных, можно констатировать достаточное для абдоминальных вмешательств распространение уровня сенсорной блокады максимальной плотности во всех исследуемых группах.

Обсуждение

Проблема выбора концентрации, объема и скорости введения МА в ЭП обсуждается с момента внедрения ЭА в клиническую практику. Влияние каждой из этих переменных на эффект от ЭА зависит от многих обстоятельств, поэтому окончательного мнения в отношении оптимального способа проведения ЭА до сих пор не существует [14]. Способ

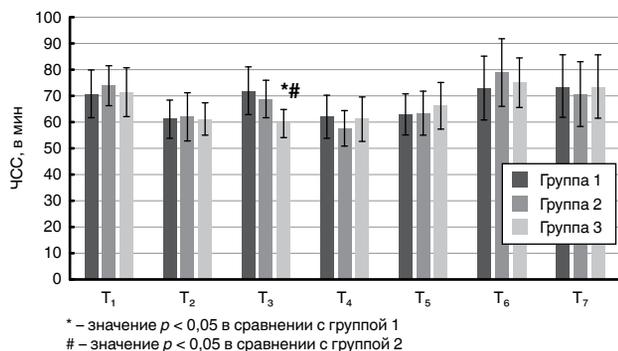


Рис. 1. Показатели ЧСС в динамике (T₁-T₇) у пациентов в исследуемых группах

Fig. 1. Changes in HR parameters (T₁-T₇) in patients from the study group

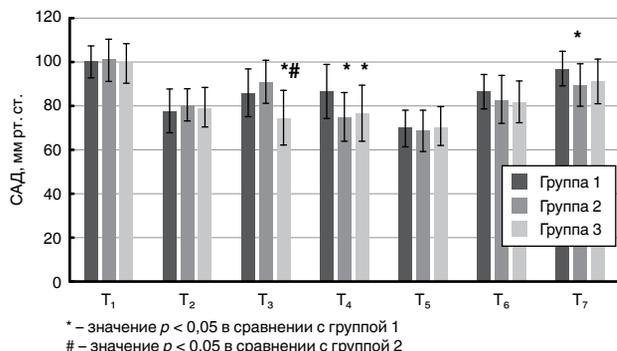


Рис. 2. Показатели САД в динамике (T₁-T₇) у пациентов в исследуемых группах

Fig. 2. Changes in SBP parameters (T₁-T₇) in patients from the study group

введения МА оказывает влияние не только на качество анальгезии (степень и распространенность сенсорной блокады), но и на вероятность развития таких нежелательных эффектов, как артериальная гипотензия и моторная блокада [15]. Особенно высокий риск развития гипотензии имеется у пациентов пожилого возраста с сопутствующими заболеваниями сердечно-сосудистой системы [1]. Кроме того, при проведении сочетанной анестезии, в частности при абдоминальных операциях, риск развития артериальной гипотензии на фоне одно-

временного применения средств для индукции и поддержания ОА может также увеличиваться. При лапароскопических онкологических вмешательствах у пациентов с колоректальным раком риск развития гипотензии усугубляется создаваемым интраабдоминальным давлением. Развитие гипотензии приводит к увеличению инфузионной нагрузки и более частому применению вазопрессорной терапии [35], что в свою очередь может привести к перегрузке жидкостью и оказать отрицательный эффект на заживление анастомоза. При этом риск

Таблица 7. Оценка уровня боли по шкале ВАШ и моторного блока по модифицированной шкале Bromage

Table 7. Assessment of the level of pain according to VAS scale and motor block according to the modified Bromage score

Показатель			Группа 1 (n = 30)	Группа 2 (n = 30)	Группа 3 (n = 30)	Значение p общее	Значение p между группами		
							p ₁₋₂	p ₁₋₃	p ₂₋₃
ВАШ покой	нет боли	0 б	25 (83,3%)	24 (80%)	25 (83,3%)	0,95	-	-	-
	слабая боль	1-3 б	4 (13,3%)	5 (16,7%)	3 (10%)				
	умеренная боль	4-6 б	1 (3,3%)	1 (3,3%)	2 (6,7%)				
	сильная боль	7-8 б	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)				
	нестерпимая боль	9-10 б	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)				
ВАШ динамический	нет боли	0 б	23 (76,7%)	24 (80%)	23 (76,7%)	0,79	-	-	-
	слабая боль	1-3 б	2 (6,7%)	1 (3,3%)	2 (6,7%)				
	умеренная боль	4-6 б	5 (16,7%)	4 (13,3%)	5 (16,7%)				
	сильная боль	7-8 б	2 (6,7%)	2 (6,7%)	3 (10%)				
	нестерпимая боль	9-10 б	0	0	0				
Моторный блок	нет	0 б	24 (80%)	9 (30%)	23 (76,7%)	0,001	0,0001	0,90	0,002
	частичная	1 б	4 (13,3%)	11 (36,7%)	4 (13,3%)				
	почти полная	2 б	2 (6,7%)	6 (20%)	3 (10%)				
	полная	3 б	0 (0%)	4 (13,3%)	0 (0%)				

Таблица 8. Уровень сенсорной блокады и плотности у пациентов в исследуемых группах

Table 8. The level of sensory block and density in patients in the study groups

Уровень блока	Группа 1		Группа 2		Группа 3	
	плотность блокады					
	1	2	1	2	1	2
Верхний уровень	Th ₄	Th ₅	Th ₁	Th ₄	Th ₃	Th ₅
Нижний уровень	L ₂	Th ₁₂	L ₅	L ₄	L ₃	L ₁

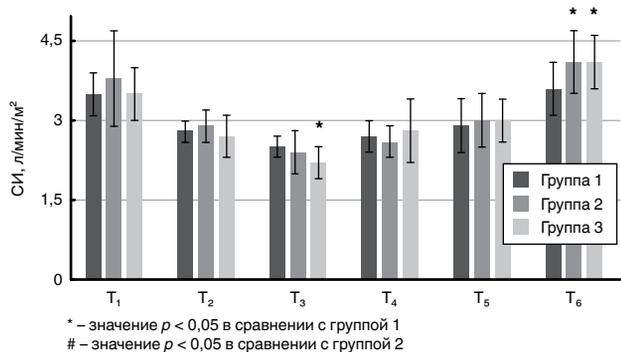


Рис. 3. Показатели СИ в динамике (T₁–T₆) у пациентов в исследуемых группах

Fig. 3. Changes in CI parameters (T₁–T₆) in patients from the study group

менения данного метода анестезии (преобладание риска).

При проведении сочетанной анестезии для развития более эффективного эпидурального блока (с большей степенью и распространенностью сенсорного блока) обычно прибегают к введению болюсной нагрузочной дозы с дальнейшей непрерывной инфузией препарата. Увеличение дозы и объема вводимого МА, по-видимому, приводит к уменьшению времени развития эпидуральной блокады. Однако некоторые исследователи связывают отрицательные эффекты от проведения ЭА, и в первую очередь артериальную гипотензию, именно с нагрузочной болюсной дозой МА [24], объясняя это тем, что нагрузочный объем способствует при дальнейшей непрерывной инфузии продвижению МА, уже находящегося в ЭП, в краниальном на-

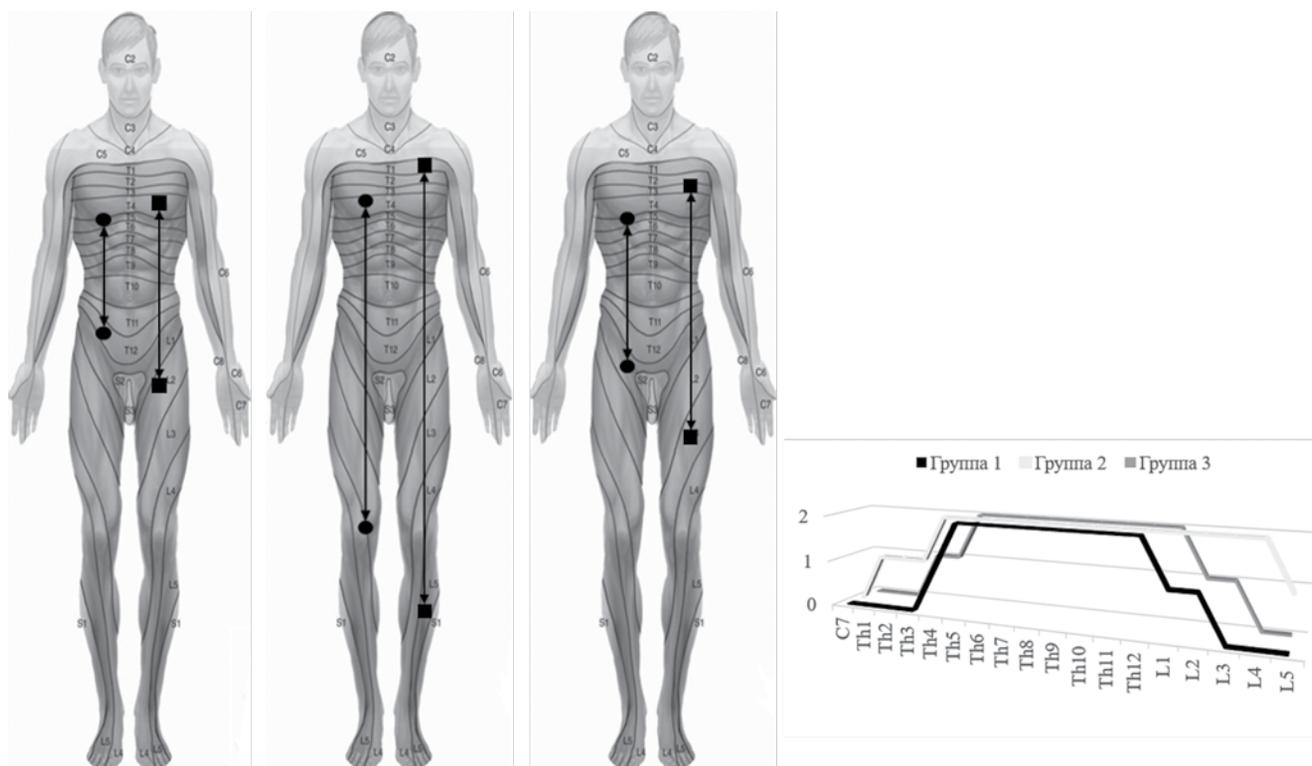


Рис. 4. Иллюстрация сегментарной эпидуральной блокады у пациентов в исследуемых группах (■ – интенсивность блока 1 балл; ● – интенсивность блока 2 балла)

Fig. 4. Illustration of segmental epidural block in patients from the study groups (■ – block intensity – 1 point; ● – block intensity – 2 points)

развития несостоятельности анастомоза находится в прямо пропорциональной зависимости с дозой и длительностью адреномиметической терапии [35].

С учетом уменьшения травматичности оперативных вмешательств при применении лапароскопической техники и наличия факторов риска развития артериальной гипотензии у большинства онкологических пациентов частота применения ЭА существенно снизилась [26]. Основным фактором, ограничившим ее применение в лапароскопической абдоминальной хирургии, по данным ряда авторов, является иное соотношение риска и пользы от при-

правлении. По-видимому, более широкое распространение раствора в ЭП при болюсном введении провоцирует более широкую десимпатизацию и тем самым гипотензию.

Следовательно, исключение нагрузочной дозы может обеспечить более стабильный гемодинамический профиль при адекватном качестве обезболивания. Результаты данной работы демонстрируют, что использование 8 мл 0,375%-ного раствора ропивакаина в виде нагрузочной болюсной дозы с последующей непрерывной инфузией 0,25%-ного раствора по сравнению с группой пациентов, где использо-

вали только непрерывную инфузию МА, привело к увеличению доз вазопрессорной поддержки и объема инфузионной терапии. В группах пациентов с непрерывной инфузией введение МА начинали за ≈ 30 мин до оперативного вмешательства с более высокой скоростью – 8 мл/ч (чем поддерживающая – 6 мл/ч), что отчасти можно считать заменой нагрузочной болюсной дозы. Снижение риска развития нежелательных гемодинамических реакций в данном случае можно объяснить тем, что применение непрерывной инфузии с низкой концентрацией МА в ЭП, вероятно, обеспечивает лучшую компенсацию со стороны системы кровообращения вследствие постепенного развития симпатической блокады [2].

Необходимость введения болюса долгое время связывали с тем, что без должного объема МА сложно достичь необходимого распространения эпидуральной блокады, при котором обеспечивается адекватное обезбоживание в рамках проводимого оперативного вмешательства. Существует несколько способов расчета объема для болюсного введения МА [6, 9]. По мнению некоторых авторов [36], для подавления ноцицепции при абдоминальных операциях необходима блокада как минимум 8 сегментов спинного мозга (Th_5-L_1), что может быть трудно осуществимо при проведении ЭА с непрерывной инфузией МА. В то же время сравнительно недавно были опубликованы результаты исследования эффективности ЭА при оперативных вмешательствах, требующих КТ-сопровождения (эмболизация печеночной артерии, радиочастотная абляция опухолей печени и легких). При этом оценивали уровень блока по клиническим данным и распространение контрастного вещества, вводимого в ЭП, вместе с раствором МА путем непрерывной инфузии [25]. Методология исследования подразумевала стандартную катетеризацию ЭП на среднегрудном (Th_5-Th_6) и нижнегрудном ($Th_{10}-Th_{11}$) уровнях с нагрузочной дозой 6 мл 1,5%-ного раствора лидокаина перед операцией и непрерывной инфузией 0,25%-ного раствора ропивакаина, смешанного с контрастным веществом (йодгексол). Скорость инфузии – в диапазоне от 5 до 6 мл/ч. Длительность инфузии соответствовала длительности операции и приблизительно равнялась 2 ч. Уровень анестезии оценивался путем теста с потерей холодовой чувствительности каждые 15 мин. Суммарный объем введенного раствора составлял от 10 до 13 мл. В результате этой уникальной работы авторы получили результаты, свидетельствующие о достаточно широком радиографическом распространении МА (6–15 сегментов в зависимости от места катетеризации). Потерю чувствительности наблюдали на протяжении 6–8 сегментов, что вполне обеспечивало необходимый уровень анальгезии. Результаты нашей работы также продемонстрировали распространение блокады, адекватное зоне оперативного вмешательства, во всех трех группах.

В настоящее время существует значительное число исследований, касающихся не только способа введения, но и влияния различных концентраций МА на эффективность периоперационной ЭА. С учетом накопленных данных в клинической практике наметился четкий тренд применения в интраоперационном периоде растворов МА с низкой концентрацией. Так, например, по результатам опроса практикующих анестезиологов, проведенного в 2022 г. [4], большая часть врачей, независимо от способа проведения ЭА, чаще использует невысокие концентрации МА (0,200–0,375%) в сочетании с низким объемом введения (4–10 мл при болюсе, 4–8 мл/ч при непрерывной инфузии) как при открытых, так и при лапароскопических операциях. Большинство современных представлений строится на том, что основными изменяемыми факторами, определяющими качество ЭА при непрерывном введении МА, считаются его суммарная доза и скорость введения [12]. При этом объем и концентрация при сохранении общей дозы, по-видимому, играют менее значимую роль при непрерывном введении МА [19]. В то же время в рамках одной дозы увеличение объема МА потенциально может привести к увеличению распространения блока, а увеличение концентрации – к развитию выраженного моторного блока, т. е. для развития оптимального эпидурального блока необходимо найти баланс между этими параметрами. Так, например, при проведении ЭА с использованием непрерывной инфузии растворов с различной концентрацией левобупивакаина для послеоперационного обезбоживания, но с одинаковой дозой (15 мг/ч), было выявлено, что использование растворов МА с меньшей концентрацией (0,15%), но в большем объеме, приводило к более широкому распространению эпидуральной блокады, но при этом также чаще отмечали гипотензию и даже более выраженный уровень моторного блока [13, 14]. Выявленные неблагоприятные эффекты ЭА, по-видимому, можно объяснить более широким распространением эпидурального блока. Одновременно результаты этой работы позволили предположить, что снижение концентрации и дозы МА до определенного предела может не оказывать существенного влияния на качество эпидурального блока. Результаты многих других публикаций показали, что снижение концентрации в том же объеме МА (т. е. снижали и дозу), который используется как нагрузочная доза, приводит к уменьшению выраженности гемодинамических реакций при сохранении качества обезбоживания [24]. Таким образом, эти данные свидетельствуют, что вопрос дозы и соотношения объем – концентрация при проведении ЭА остается актуальным.

В нашем исследовании показано, что при равной скорости введения ропивакаина (8–6 мл/ч) использование 0,25%-ной концентрации (группа 1) по сравнению с 0,375%-ной (группа 2) сопровождается снижением доз вазопрессоров, объема инфузионной терапии, более стабильными пока-

зателями гемодинамики. При этом максимальные дозировки НА были зафиксированы у пациентов группы 3 (с применением болюса), что, по-видимому, ассоциировано с болюсным эпидуральным введением МА в сочетании с гипотоническим эффектом ингаляционных анестетиков. Однако максимальные значения суммарной дозы и длительности применения НА наблюдались при использовании 0,375%-ного МА с исходно непрерывной инфузией (группа 2), вероятно, за счет большей общей дозы ропивакаина.

При выявленных различиях между группами в показателях гемодинамики, дозах вазопрессорной терапии и объеме инфузии, не было никакой разницы в уровне интраоперационной анальгезии, определяемой по количеству потребляемого фентанила, и оценке боли по ВАШ после пробуждения пациента. При этом выраженность моторного блока была наибольшей в группе 2 (непрерывная инфузия

0,375%-ного раствора); у пациентов групп 1 и 3 проявления моторной блокады были минимальными. Следует отметить, что развитие выраженной моторной блокады препятствует раннему восстановлению пациента [16], может приводить к образованию зон давления на пятках [10, 27, 30] и тромбозу глубоких вен [32].

Таким образом, результаты проведенного исследования продемонстрировали, что при типовых лапароскопических колоректальных операциях оптимальным способом ЭА является использование 0,25%-ной концентрации ропивакаина в виде только непрерывной инфузии за счет обеспечения приемлемого уровня анальгезии, адекватного распространения сенсорного блока, минимальной степени моторного блока, а также наименьшего отрицательного влияния на гемодинамические показатели, что позволяет снизить объем инфузионной терапии и дозу вазопрессоров.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.

Conflict of Interests. The authors state that they have no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА

REFERENCES

1. Балыкова Е. В., Хачатурова Э. А., Селова Г. Н. Состояние центральной гемодинамики при различных видах анестезии при лапароскопических операциях по поводу рака толстой кишки у пожилых больных // *Анестезиология и реаниматология*. – 2012. – № 2. – С. 19-22. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-tsentralnoy-gemo-dinamiki-pri-razlichnyh-vidah-anestezii-pri-laparoskopicheskikh-operatsiyah-po-povodu-raka-tolstoy-kishki-u> (дата обращения: 28.02.2022).
2. Гаряев Р. В. Длительная эпидуральная анальгезия и артериальная гипотензия // *Регионарная анестезия и лечение острой боли*. – 2011. – Т. V, № 1. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/dlitelnaya-epid-uralnaya-analgeziya-i-arterialnaya-gipotenziya> (дата обращения: 28.02.2022).
3. Смолин Н. С., Храпов К. Н. Применение эпидуральной анестезии при абдоминальных хирургических вмешательствах // *Вестник анестезиологии и реаниматологии*. – 2022. – Т. 19, № 2. – С. 64-73. doi:10.21292/2078-5658-2022-19-2-64-73.
4. Смолин Н. С., Храпов К. Н., Мирошкина В. М. Эпидуральная анальгезия в рамках сочетанной анестезии при абдоминальных онкологических операциях (по результатам опроса врачей – анестезиологов-реаниматологов РФ) // *Вестник анестезиологии и реаниматологии*. – 2022. – Т. 19, № 4. – С. 61-68. doi: 10.21292/2078-5658-2022-19-4-61-68.
5. Bjørn M., Andersen C. Monitoring pain intensity during general anaesthesia // *Ugeskr. Laeger*. – 2019. – Vol. 18, № 181. – P. 8. PMID: 30821246.
6. Bromage P.R. Spread of analgesic solutions in the epidural space and their site of action: a statistical study // *Br. J. Anaesth.* – 1962. – Vol. 34. – P. 161-178. doi: 10.1093/bja/34.3.161.
7. Buggy D. J., Smith G. Epidural anaesthesia and analgesia: better outcome after major surgery? Growing evidence suggests so // *BMJ*. – 1999. – Vol. 319, № 7209. – P. 530-531. doi: 10.1136/bmj.319.7209.530.
8. Camorcía M., Capogna G. Sensory assessment of epidural block for Caesarean section: a systematic comparison of pinprick, cold and touch sensation // *Eur. J. Anaesthesiol.* – 2006. – Vol. 23, № 7. – P. 611-617. doi: 10.1017/S0265021506000421.
9. Cheng P.A. The anatomical and clinical aspects of epidural anesthesia. I // *Anesth. Analg.* – 1963. – Vol. 42. – P. 398-406. PMID: 14020539.
10. Cohen S., Amar D., Pantuck C. B. et al. Adverse effects of epidural 0.03% bupivacaine during analgesia after cesarean section // *Anesth. Analg.* – 1992. – Vol. 75, № 5. – P. 753-756. PMID: 1416129.
11. Craig D., Carli F. Bromage motor blockade score – a score that has lasted more than a lifetime // *Can. J. Anaesth.* – 2018. – Vol. 65, № 7. – P. 837-838. doi: 10.1007/s12630-018-1101-1107.
1. Balykova E.V., Khachaturova E.A., Selova G.N. Status of central hemodynamics in patients with different types of anesthesia during laparoscopic operations about colon cancer in elderly patients. *Anesteziologiya i Reanimatologiya*, 2012, no. 2, pp. 19-22. (In Russ.) (Epub.), Available: <https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-tsentralnoy-gemo-dinamiki-pri-razlichnyh-vidah-anestezii-pri-laparoskopicheskikh-operatsiyah-po-povodu-raka-tolstoy-kishki-u> (Accessed: 28.02.2022).
2. Garyaev R.V. Prolonged epidural analgesia and arterial hypertension. *Regionarnaya Anestezia i Lecheniye Ostroy Boli*, 2011, vol. 5, no. 1. (In Russ.) (Epub.), Available: <https://cyberleninka.ru/article/n/dlitelnaya-epid-uralnaya-analgeziya-i-arterialnaya-gipotenziya> (Accessed: 28.02.2022).
3. Smolin N.S., Khrapov K.N. Epidural anesthesia in abdominal surgery. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2022, vol. 19, no. 2, pp. 64-73. (In Russ.) doi:10.21292/2078-5658-2022-19-2-64-73.
4. Smolin N.S., Khrapov K.N., Miroshkina V.M. Epidural analgesia as a part of combined anesthesia during abdominal oncological surgeries (results of the survey among the Russian anesthesiologists and resuscitators). *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2022, vol. 19, no. 4, pp. 61-68. (In Russ.) doi: 10.21292/2078-5658-2022-19-4-61-68.
5. Bjørn M., Andersen C. Monitoring pain intensity during general anaesthesia. *Ugeskr. Laeger.*, 2019, vol. 18, no. 181, pp. 8. PMID: 30821246.
6. Bromage P.R. Spread of analgesic solutions in the epidural space and their site of action: a statistical study. *Br. J. Anaesth.*, 1962, vol. 34, pp. 161-178. doi: 10.1093/bja/34.3.161.
7. Buggy D.J., Smith G. Epidural anaesthesia and analgesia: better outcome after major surgery? Growing evidence suggests so. *BMJ*, 1999, vol. 319, no. 7209, pp. 530-531. doi: 10.1136/bmj.319.7209.530.
8. Camorcía M., Capogna G. Sensory assessment of epidural block for Caesarean section: a systematic comparison of pinprick, cold and touch sensation. *Eur. J. Anaesthesiol.*, 2006, vol. 23, no. 7, pp. 611-617. doi: 10.1017/S0265021506000421.
9. Cheng P.A. The anatomical and clinical aspects of epidural anesthesia. I. *Anesth. Analg.*, 1963, vol. 42, pp. 398-406. PMID: 14020539.
10. Cohen S., Amar D., Pantuck C.B. et al. Adverse effects of epidural 0.03% bupivacaine during analgesia after cesarean section. *Anesth. Analg.*, 1992, vol. 75, no. 5, pp. 753-756. PMID: 1416129.
11. Craig D., Carli F. Bromage motor blockade score – a score that has lasted more than a lifetime. *Can. J. Anaesth.*, 2018, vol. 65, no. 7, pp. 837-838. doi: 10.1007/s12630-018-1101-1107.

12. de Leon-Casasola O. A., Parker B., Lema M. J. et al. Postoperative epidural bupivacaine-morphine therapy. Experience with 4,227 surgical cancer patients // *Anesthesiology*. – 1994. – Vol. 81, № 2. – P. 368-375. doi: 10.1097/0000542-199408000-00015.
13. Dernerde M., Stadler M., Bardiau F. et al. Comparison of different concentrations of levobupivacaine for post-operative epidural analgesia // *Acta Anaesth. Scand.* – 2003. – Vol. 47, № 7. – P. 884-890. doi: 10.1034/j.1399-6576.2003.00182.x.
14. Dernerde M., Stadler M., Bardiau F. et al. Continuous epidural infusion of large concentration/small volume versus small concentration/large volume of levobupivacaine for postoperative analgesia // *Anesth. Analg.* – 2003. – Vol. 96, № 3. – P. 796-801. doi: 10.1213/01.ANE.0000048977.66133.D5.
15. Duncan L. A., Fried M. J., Lee A. et al. Comparison of continuous and intermittent administration of extradural bupivacaine for analgesia after lower abdominal surgery // *Br. J. Anaesth.* – 1998. – Vol. 80, № 1. – P. 7-10. doi: 10.1093/bja/80.1.7.
16. Gustafsson U. O., Scott M. J., Schwenk W. et al. Guidelines for perioperative care in elective colonic surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS[®]) Society recommendations // *World J. Surg.* – 2013. – Vol. 37, № 2. – P. 259-284. doi: 10.1007/s00268-012-1772-0.
17. Gustafsson U. O., Scott M. J., Hubner M. et al. Guidelines for Perioperative Care in Elective Colorectal Surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS[®]) Society Recommendations: 2018 // *World J. Surg.* – 2019. – Vol. 43, № 3. – P. 659-695. doi: 10.1007/s00268-018-4844-y.
18. Heavner J., Kaye A., Lin K. et al. Recovery of elderly patients from two or more hours of desflurane or sevoflurane anaesthesia // *Br. J. Anaesth.* – 2003. – Vol. 91, № 4. – P. 502-506. doi: 10.1093/bja/aeg221.
19. Hermanides J., Hollmann M. W., Stevens M. F. et al. Failed epidural: causes and management // *Br. J. Anaesth.* – 2012. – Vol. 109, № 2. – P. 144-154. doi: 10.1093/bja/aes214.
20. Hong J. M., Lee H. J., Oh Y. J. et al. Observations on significant hemodynamic changes caused by a high concentration of epidurally administered ropivacaine: correlation and prediction study of stroke volume variation and central venous pressure in thoracic epidural anesthesia // *BMC Anesthesiol.* – 2017. – Vol. 17, № 1. – P. 153. <https://doi.org/10.1186/s12871-017-0444-x>.
21. Karcioğlu O., Topacoglu H., Dikme O. et al. A systematic review of the pain scales in adults: Which to use? // *Am. J. Emerg. Med.* – 2018. – Vol. 36, № 4. – P. 707-714. doi: 10.1016/j.ajem.2018.01.008.
22. Kurota M., Takahashi T., Akimoto R. et al. Experience of using a non-invasive pulse-wave transit time-based cardiac output monitoring in patients undergoing robot-assisted surgery with pneumoperitoneum in a head-down position // *Yamagata Med. J.* – 2020. – Vol. 38, № 1. – P. 38-42. doi: 10.01.50002020/0/00040070790.
23. Low J., Johnston N., Morris C. Epidural analgesia: first do no harm // *Anaesthesia*. – 2008. – Vol. 63, № 1. – P. 1-3. doi: 10.1111/j.1365-2044.2007.05407.x.
24. MacLeod D. M., Tey H. K., Byers G. F. et al. The loading dose for continuous infusion epidural analgesia. A technique to reduce the incidence of hypotension // *Anaesthesia*. – 1987. – Vol. 42, № 4. – P. 377-381. doi: 10.1111/j.1365-2044.1987.tb03978.x.
25. Matsusaki T., Kaku R., Ono D. et al. Radio contrast imaging for continuous epidural infusion in humans: a report of three cases // *J. Pain Res.* – 2019. – Vol. 25, № 12. – P. 1077-1082. doi: 10.2147/JPR.S193500.
26. Power G. E., Warden B., Cooke K. Changing patterns in the acute pain service: epidural versus patient-controlled analgesia // *Anaesth. Intensive Care.* – 2005. – Vol. 33. – P. 501-505. doi: 10.1177/0310057X0503300413.
27. Punt C. D., van Neer P. A., de Lange S. Pressure sores as a possible complication of epidural analgesia // *Anesth. Analg.* – 1991. – Vol. 73, № 5. – P. 657-659. doi: 10.1213/00000539-199111000-00027.
28. Rigg J. R., Jamrozik K., Myles P. S. et al. Epidural anaesthesia and analgesia and outcome of major surgery: a randomised trial // *Lancet*. – 2002. – Vol. 359, № 9314. – P. 1276-1282. doi: 10.1016/S0140-6736(02)08266-1.
29. Schlesinger T., Weibel S., Steinfeldt T. et al. Intraoperative management of combined general anaesthesia and thoracic epidural analgesia: A survey among German anaesthetists // *Acta. Anaesthesiol. Scand.* – 2021. – Vol. 65, № 10. – P. 1490-1496. doi:10.1111/aas.13971.
30. Smet I. G., Vercauteren M. P., De Jongh R. F. et al. Pressure sores as a complication of patient-controlled epidural analgesia after cesarean delivery. Case report // *Reg. Anesth.* – 1996. – Vol. 21, № 4. – P. 338-341. PMID: 8837192.
31. van Lier F., van der Geest P. J., Hoeks S. E. et al. Epidural analgesia is associated with improved health outcomes of surgical patients with chronic obstructive pulmonary disease // *Anesthesiology*. – 2011. – Vol. 115, № 2. – P. 315-321. doi: 10.1097/ALN.0b013e318224cc5c.
12. de Leon-Casasola O.A., Parker B., Lema M.J. et al. Postoperative epidural bupivacaine-morphine therapy. Experience with 4,227 surgical cancer patients. *Anesthesiology*, 1994, vol. 81, no. 2, pp. 368-375. doi: 10.1097/0000542-199408000-00015.
13. Dernerde M., Stadler M., Bardiau F. et al. Comparison of different concentrations of levobupivacaine for post-operative epidural analgesia. *Acta Anaesth. Scand.*, 2003, vol. 47, no. 7, pp. 884-890. doi: 10.1034/j.1399-6576.2003.00182.x.
14. Dernerde M., Stadler M., Bardiau F. et al. Continuous epidural infusion of large concentration/small volume versus small concentration/large volume of levobupivacaine for postoperative analgesia. *Anesth. Analg.*, 2003, vol. 96, no. 3, pp. 796-801. doi: 10.1213/01.ANE.0000048977.66133.D5.
15. Duncan L.A., Fried M.J., Lee A. et al. Comparison of continuous and intermittent administration of extradural bupivacaine for analgesia after lower abdominal surgery. *Br. J. Anaesth.*, 1998, vol. 80, no. 1, pp. 7-10. doi: 10.1093/bja/80.1.7.
16. Gustafsson U.O., Scott M.J., Schwenk W. et al. Guidelines for perioperative care in elective colonic surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS[®]) Society recommendations. *World J. Surg.*, 2013, vol. 37, no. 2, pp. 259-284. doi: 10.1007/s00268-012-1772-0.
17. Gustafsson U.O., Scott M.J., Hubner M. et al. Guidelines for Perioperative Care in Elective Colorectal Surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS[®]) Society Recommendations: 2018. *World J. Surg.*, 2019, vol. 43, no. 3, pp. 659-695. doi: 10.1007/s00268-018-4844-y.
18. Heavner J., Kaye A., Lin K. et al. Recovery of elderly patients from two or more hours of desflurane or sevoflurane anaesthesia. *Br. J. Anaesth.*, 2003, vol. 91, no. 4, pp. 502-506. doi: 10.1093/bja/aeg221.
19. Hermanides J., Hollmann M.W., Stevens M.F. et al. Failed epidural: causes and management. *Br. J. Anaesth.*, 2012, vol. 109, no. 2, pp. 144-154. doi: 10.1093/bja/aes214.
20. Hong J.M., Lee H.J., Oh Y.J. et al. Observations on significant hemodynamic changes caused by a high concentration of epidurally administered ropivacaine: correlation and prediction study of stroke volume variation and central venous pressure in thoracic epidural anesthesia. *BMC Anesthesiol.*, 2017, vol. 17, no. 1, pp. 153. <https://doi.org/10.1186/s12871-017-0444-x>.
21. Karcioğlu O., Topacoglu H., Dikme O. et al. A systematic review of the pain scales in adults: Which to use? *Am. J. Emerg. Med.*, 2018, vol. 36, no. 4, pp. 707-714. doi: 10.1016/j.ajem.2018.01.008.
22. Kurota M., Takahashi T., Akimoto R. et al. Experience of using a non-invasive pulse-wave transit time-based cardiac output monitoring in patients undergoing robot-assisted surgery with pneumoperitoneum in a head-down position. *Yamagata Med. J.*, 2020, vol. 38, no. 1, pp. 38-42. doi: 10.01.50002020/0/00040070790.
23. Low J., Johnston N., Morris C. Epidural analgesia: first do no harm. *Anaesthesia*, 2008, vol. 63, no. 1, pp. 1-3. doi: 10.1111/j.1365-2044.2007.05407.x.
24. MacLeod D.M., Tey H.K., Byers G.F. et al. The loading dose for continuous infusion epidural analgesia. A technique to reduce the incidence of hypotension. *Anaesthesia*, 1987, vol. 42, no. 4, pp. 377-381. doi: 10.1111/j.1365-2044.1987.tb03978.x.
25. Matsusaki T., Kaku R., Ono D. et al. Radio contrast imaging for continuous epidural infusion in humans: a report of three cases. *J. Pain Res.*, 2019, vol. 25, no. 12, pp. 1077-1082. doi: 10.2147/JPR.S193500.
26. Power G.E., Warden B., Cooke K. Changing patterns in the acute pain service: epidural versus patient-controlled analgesia. *Anaesth. Intensive Care.*, 2005, vol. 33, pp. 501-505. doi: 10.1177/0310057X0503300413.
27. Punt C.D., van Neer P.A., de Lange S. Pressure sores as a possible complication of epidural analgesia. *Anesth. Analg.*, 1991, vol. 73, no. 5, pp. 657-659. doi: 10.1213/00000539-199111000-00027.
28. Rigg J.R., Jamrozik K., Myles P.S. et al. Epidural anaesthesia and analgesia and outcome of major surgery: a randomised trial. *Lancet*, 2002, vol. 359, no. 9314, pp. 1276-1282. doi: 10.1016/S0140-6736(02)08266-1.
29. Schlesinger T., Weibel S., Steinfeldt T. et al. Intraoperative management of combined general anaesthesia and thoracic epidural analgesia: A survey among German anaesthetists. *Acta. Anaesthesiol. Scand.*, 2021, vol. 65, no. 10, pp. 1490-1496. doi:10.1111/aas.13971.
30. Smet I.G., Vercauteren M.P., De Jongh R.F. et al. Pressure sores as a complication of patient-controlled epidural analgesia after cesarean delivery. *Case report. Reg. Anesth.*, 1996, vol. 21, no. 4, pp. 338-341. PMID: 8837192.
31. van Lier F., van der Geest P.J., Hoeks S.E. et al. Epidural analgesia is associated with improved health outcomes of surgical patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Anesthesiology*, 2011, vol. 115, no. 2, pp. 315-321. doi: 10.1097/ALN.0b013e318224cc5c.

32. Wheatley R. G., Madej T. H., Jackson I. J. et al. The first year's experience of an acute pain service // Br. J. Anaesth. – 1991. – Vol. 67, № 3. – P. 353–359. doi: 10.1093/bja/67.3.353.
33. Wijeyesundera D. N., Beattie W. S., Austin P. C. et al. Epidural anaesthesia and survival after intermediate-to-high risk non-cardiac surgery: a population-based cohort study // Lancet. – 2008. – Vol. 372, № 9638. – P. 562–569. doi: 10.1016/S0140-6736(08)61121-6.
34. Yeager M. P., Glass D. D., Neff R. K. et al. Epidural anesthesia and analgesia in high-risk surgical patients // Anesthesiology. – 1987. – Vol. 66, № 6. – P. 729–736. doi: 10.1097/0000542-198706000-00004.
35. Zakrison T., Nascimento B. A. Jr, Tremblay L. N. et al. Perioperative vasopressors are associated with an increased risk of gastrointestinal anastomotic leakage // World J. Surg. – 2007. – Vol. 31, № 8. – P. 1627–1634. doi: 10.1007/s00268-007-9113-4.
36. Zhou Q. H., Xiao W. P., Yun X. Epidural anaesthesia with goal-directed administration of ropivacaine improves haemodynamic stability when combined with general anaesthesia in elderly patients undergoing major abdominal surgery // Anaesth. Intens. Care. – 2013. – Vol. 41, № 1. – P. 82–89. doi: 10.1177/0310057X1304100114.
37. Zingg U., Miskovic D., Hamel C. T. et al. Influence of thoracic epidural analgesia on postoperative pain relief and ileus after laparoscopic colorectal resection: benefit with epidural analgesia // Surg. Endosc. – 2009. – Vol. 23, № 2. – P. 276–282. doi: 10.1007/s00464-008-9888-x.
32. Wheatley R.G., Madej T.H., Jackson I.J. et al. The first year's experience of an acute pain service. *Br. J. Anaesth.*, 1991, vol. 67, no. 3, pp. 353–359. doi: 10.1093/bja/67.3.353.
33. Wijeyesundera D.N., Beattie W.S., Austin P.C. et al. Epidural anaesthesia and survival after intermediate-to-high risk non-cardiac surgery: a population-based cohort study. *Lancet*, 2008, vol. 372, no. 9638, pp. 562–569. doi: 10.1016/S0140-6736(08)61121-6.
34. Yeager M.P., Glass D.D., Neff R.K. et al. Epidural anesthesia and analgesia in high-risk surgical patients. *Anesthesiology*, 1987, vol. 66, no. 6, pp. 729–736. doi: 10.1097/0000542-198706000-00004.
35. Zakrison T., Nascimento B.A.Jr, Tremblay L.N. et al. Perioperative vasopressors are associated with an increased risk of gastrointestinal anastomotic leakage. *World J. Surg.*, 2007, vol. 31, no. 8, pp. 1627–1634. doi: 10.1007/s00268-007-9113-4.
36. Zhou Q.H., Xiao W.P., Yun X. Epidural anaesthesia with goal-directed administration of ropivacaine improves haemodynamic stability when combined with general anaesthesia in elderly patients undergoing major abdominal surgery. *Anaesth. Intens. Care*, 2013, vol. 41, no. 1, pp. 82–89. doi: 10.1177/0310057X1304100114.
37. Zingg U., Miskovic D., Hamel C.T. et al. Influence of thoracic epidural analgesia on postoperative pain relief and ileus after laparoscopic colorectal resection: benefit with epidural analgesia. *Surg. Endosc.*, 2009, vol. 23, no. 2, pp. 276–282. doi: 10.1007/s00464-008-9888-x.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский
государственный медицинский университет
им. акад. И. П. Павлова» МЗ РФ,
197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8.
Тел.: 8 (812) 338–60–77.

Смолин Никита Сергеевич

аспирант кафедры анестезиологии и реаниматологии,
врач – анестезиолог-реаниматолог отделения
анестезиологии и реанимации № 2 Научно-клинического
центра анестезиологии и реаниматологии.
E-mail: smolinnikitas@gmail.com

Храпов Кирилл Николаевич

доктор медицинских наук, профессор кафедры
анестезиологии и реаниматологии, главный научный
сотрудник Научно-клинического центра анестезиологии
и реаниматологии.
E-mail: khrapov.kirill@mail.ru

Хряпа Александр Александрович

кандидат медицинских наук, ассистент кафедры
анестезиологии и реаниматологии, заведующий
отделением анестезиологии и реанимации № 2
Научно-клинического центра анестезиологии и
реаниматологии.
E-mail: alex_khryapa@yahoo.com

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

*Pavlov First Saint Petersburg
State Medical University,
6-8, Lva Tolstogo St.,
St. Petersburg, 197022.
Phone: +7 (812) 338–60–77.*

Nikita S. Smolin

*Post Graduate Student of Anesthesiology and Intensive Care
Department, Anesthesiologist and Emergency Physician
of Anesthesiology and Intensive Care Unit no. 2,
Research Clinical Center of Anesthesiology and Intensive Care.
Email: smolinnikitas@gmail.com*

Kirill N. Khrapov

*Doctor of Medical Sciences,
Professor of Anesthesiology and Intensive Care Department,
Chief Researcher of Research Clinical Center
of Anesthesiology and Intensive Care.
Email: khrapov.kirill@mail.ru*

Aleksandr A. Khryapa

*Candidate of Medical Sciences,
Assistant of Anesthesiology and Intensive Care Department,
Head of Anesthesiology and Intensive Care Department no. 2,
Research Clinical Center
of Anesthesiology and Intensive Care.
Email: alex_khryapa@yahoo.com*