

© Ямщиков О.Н., Марченко А.П., Емельянов С.А., Марченко Р.А., Игнатова М.А., 2020  
DOI 10.20310/2658-7688-2020-2-4(8)-7-13  
УДК 615.211

**Применение комбинированной двухуровневой  
спинально-эпидуральной анестезии с фиксацией  
эпидурального катетера в подкожном канале с использованием  
модифицированной спинномозговой иглы**

**Олег Николаевич ЯМЩИКОВ<sup>1,2</sup>, Александр Петрович МАРЧЕНКО<sup>1,2</sup>,  
Сергей Александрович ЕМЕЛЬЯНОВ<sup>1,2</sup>, Руслан Александрович МАРЧЕНКО<sup>3</sup>,  
Марина Александровна ИГНАТОВА<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»,  
Медицинский институт

392000, Российская Федерация, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6825-7599>, e-mail: [Yamschikov.oleg@yandex.ru](mailto:Yamschikov.oleg@yandex.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9387-3374>, e-mail: [sashamarchen@mail.ru](mailto:sashamarchen@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5550-4199>, e-mail: [cep\\_a@mail.ru](mailto:cep_a@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9800-6678>, e-mail: [marina.gredyushko@mail.ru](mailto:marina.gredyushko@mail.ru)

<sup>2</sup>ТОГБУЗ «Городская клиническая больница г. Котовска»

393190, Российская Федерация, Тамбовская область, г. Котовск, ул. Пионерская, 24

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова»

194044, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, 6

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4933-3298>, e-mail: [sashamarchen@mail.ru](mailto:sashamarchen@mail.ru)

**Application of combined two-level spinal-epidural  
anesthesia with fixation of epidural catheter in subcutaneous  
canal using modified cerebrospinal needle**

**Oleg N. YAMSHCHIKOV<sup>1,2</sup>, Alexander P. MARCHENKO<sup>1,2</sup>,  
Sergey A. EMELYANOV<sup>1,2</sup>, Ruslan A. MARCHENKO<sup>3</sup>,  
Marina A. IGNATOVA<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Derzhavin Tambov State University,  
Medical Institute

33 Internatsionalnaya St., Tambov 392000, Russian Federation

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6825-7599>, e-mail: [Yamschikov.oleg@yandex.ru](mailto:Yamschikov.oleg@yandex.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9387-3374>, e-mail: [sashamarchen@mail.ru](mailto:sashamarchen@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5550-4199>, e-mail: [cep\\_a@mail.ru](mailto:cep_a@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9800-6678>, e-mail: [marina.gredyushko@mail.ru](mailto:marina.gredyushko@mail.ru)

<sup>2</sup>Kotovsk City Clinical Hospital

24 Pionerskaya St., Kotovsk 393190, Tambov Region, Russian Federation

<sup>3</sup>S.M. Kirov Military Medical Academy

6 Akademik Lebedev St., St. Petersburg 194044, Russian Federation

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4933-3298>, e-mail: [sashamarchen@mail.ru](mailto:sashamarchen@mail.ru)

**Аннотация.** Цель исследования – оценить преимущества новой методики проведения комбинированной двухуровневой спинально-эпидуральной анестезии с фиксацией эпидурального катетера в подкожном канале с использованием модифицированной спинномозговой иглы у пациентов пожилого и старческого возраста при операциях по поводу перелома костей нижней конечности. *Материал.* Было проанализировано 44 случая проведения комбинированной двухуровневой спинально-эпидуральной анестезии с фиксацией эпидурального катетера в подкожном канале.

ном канале с использованием модифицированной спинномозговой иглы при операциях по поводу перелома костей нижней конечности у пациентов пожилого и старческого возраста за 2019 г. *Результат.* Разработанная методика проведения комбинированной двухуровневой спинально-эпидуральной анестезии с фиксацией эпидурального катетера в подкожном канале с использованием модифицированной спинномозговой иглы позволили исключить случаи миграции катетера более чем на 1 см и избежать развития местной воспалительной реакции. *Вывод.* Комбинированная двухуровневая спинально-эпидуральная анестезия с фиксацией эпидурального катетера в подкожном канале с использованием модифицированной спинномозговой иглы является надежной, эффективной и безопасной методикой анестезии при операциях по поводу перелома бедра у пациентов пожилого и старческого возраста и делает возможным проведение длительной послеоперационной анальгезии без риска возникновения инфекционных осложнений и осложнений, связанных с дислокацией эпидурального катетера.

**Ключевые слова:** комбинированная двухуровневая спинально-эпидуральная анестезия; эпидуральная игла; перелом бедренной кости

**Для цитирования:** Ямщиков О.Н., Марченко А.П., Емельянов С.А., Марченко Р.А., Игнатова М.А. Применение комбинированной двухуровневой спинально-эпидуральной анестезии с фиксацией эпидурального катетера в подкожном канале с использованием модифицированной спинномозговой иглы. Медицина и физическая культура: наука и практика. 2020;2(8):7-13. DOI 10.20310/2658-7688-2020-2-4(8)-7-13.

**Abstract.** The aim of the study is to assess the advantages of a new technique for conducting a combined two-level spinal-epidural anesthesia with fixation of an epidural catheter in the subcutaneous canal using a modified spinal needle among elderly and senile patients during operations for fracture of the lower extremity bones. *Material.* We analyzed 44 cases of combined two-level spinal-epidural anesthesia with epidural catheter fixation in the subcutaneous canal using a modified cerebrospinal needle in lower limb bone fracture surgeries among elderly and senile patients over 2019. The developed technique of combined two-level spinal-epidural anesthesia with fixation of the epidural catheter in the subcutaneous canal using a modified cerebrospinal needle made it possible to exclude cases of catheter migration by more than 1 cm and avoid development of local inflammatory reaction. *Conclusion.* Combined two-level spinal-epidural anesthesia with the fixation of an epidural catheter in the subcutaneous canal using a modified cerebrospinal needle is a reliable, effective and safe anesthesia technique for operations for hip fracture among elderly and senile patients and makes it possible to perform long-term postoperative analgesia without the risk of infectious complications and complications associated with dislocation of the epidural catheter.

**Keywords:** combined two-level spinal-epidural anesthesia; epidural needle; fracture of femur

**For citation:** Yamshchikov O.N., Marchenko A.P., Emelyanov S.A., Marchenko R.A., Ignatova M.A. Primeneniye kombinirovannoj dvukhurovnevoj spinal'no-epidural'noj anestezii s fiksatsiej epidural'nogo katetera v podkozhnom kanale s ispol'zovaniyem modifitsirovannoj spinnomozgovoij igly [Application of combined two-level spinal-epidural anesthesia with fixation of epidural catheter in subcutaneous canal using modified cerebrospinal needle]. *Meditsina i fizicheskaya kul'tura: nauka i praktika. – Medicine and Physical Education: Science and Practice.* 2020;2(8):7-13. DOI 10.20310/2658-7688-2020-2-4(8)-7-13. (In Russian, Abstr. in Engl.)

## ВВЕДЕНИЕ

В этой статье мы предлагаем к рассмотрению результаты применения разработанной нами методики проведения комбинированной двухуровневой спинально-эпидуральной анестезии (КДСЭА) с фиксацией эпидурального катетера (ЭК) в подкожном канале с использованием модифицированной спинномозговой

иглы (Патент РФ № 2727234). Преимущества КДСЭА перед спинальной и эпидуральной анестезией известны. Это быстрое начало, длительное действие анестезии, практически неограниченное по времени, с возможностью продления блокады на несколько анатомических областей [1] и проведения в послеоперационном периоде продленной эпидуральной анальгезии, высокое качество анестезии за

счет спинального компонента, уменьшение частоты развития постпункционного синдрома до 1,3 % [2]. Стояние катетера в эпидуральном пространстве имеет ряд осложнений. При отсутствии серьезных неврологических и инфекционных осложнений сохраняется определенный процент технических проблем проведения эпидуральной анестезии, к которым относят неправильное размещение или последующую миграцию ЭК из эпидурального пространства, что может привести к случайному внутрисосудистому введению местного анестетика, тотальному спинальному блоку при пенетрации ЭК твердой мозговой оболочки, а также ЭК может покинуть эпидуральное пространство через межпозвонковое отверстие, что обусловит развитие одностороннего блока, то есть приведет к неадекватной анальгезии [3]. При этом применение специальных фиксирующих устройств требует значительных финансовых затрат. Многими исследователями отмечается, что при фиксации ЭК на коже пластырем происходит внутренняя и внешняя миграция у 36 % пациентов [4], по другим источникам – у 75 % пациентов, при этом у 20–25 % случаев амплитуда смещения превышает 2 см [5]. Другие исследователи также отмечают высокую частоту смещения правильно установленных ЭК, 54 % которых мигрировали, при этом 70 % из этого количества катетеров полностью вышли из эпидурального пространства [6]. При фиксации ЭК в подкожном канале смещение ЭК отмечено только в 10 % случаев [7–9].

*Цель исследования:* оценить преимущества новой методики проведения КДСЭА с фиксацией ЭК в подкожном канале с использованием модифицированной спинномозговой иглы у пациентов пожилого и старческого возраста при операциях по поводу перелома костей нижней конечности.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

За 2019 г. в нашей клинике было проведено 44 КДСЭА с фиксацией ЭК в подкожном канале с использованием модифицированной спинномозговой иглы. Анестезия проводилась при операциях по поводу закрытого чрезвертельного перелома бедра в 33 случаях,

по поводу закрытого перелома диафиза бедренной кости в 8 случаях, перелома шейки бедра в 2 случаях и в 1 случае при закрытом многооскольчатом переломе обеих костей голени. Операции по поводу перелома бедра считаются операциями с высокой степенью травматичности. Потребовалось проведение интраоперационной трансфузии эритроцитарной массы и свежезамороженной плазмы в 6 случаях. Продолжительность оперативных вмешательств составила от 60 до 235 мин. Средняя продолжительность оперативного вмешательства составила 110 мин. Объем предоперационной и интраоперационной инфузионно-трансфузионной терапии составил от 500 мл до 2240 мл и в среднем составил 1193 мл. Среди пациентов женщин было 31, мужчин – 13. Средний возраст пациентов составил 74,9 года. У женщин средний возраст составил 81,1 года, а среди мужчин – 60 лет. Сопутствующую терапевтическую патологию имели 100 % пациентов. Физический статус пациентов оценивался по шкале ASA. Анестезиологический риск 3 по ASA имели 30 пациентов (68 %), а риск 2 по ASA – 14 пациентов (32 %). Как видно, большинство пациентов были с высокой степенью анестезиологического риска. Послеоперационное обезболивание всем пациентам проводилось в виде prolonged эпидуральной анальгезии путем введения в эпидуральное пространство раствора местного анестетика ропивакаина 2 мг/мл или лидокаина 7 мг/мл со скоростью введения от 5,0 до 9,0 мл/час. Потребовалось однократное введение наркотического анальгетика триперидина в дозе 20 мг в ближайшее время после операции у 10 пациентов. Длительность проведения анестезии составила 3 суток у 39 пациентов, 4 суток – у 4 пациентов, 5 суток – у 1 пациента. Смена асептической наклейки с обработкой кожной раны раствором антисептика в месте пункции эпидурального пространства и в месте выхода ЭК из кожи проводилась ежедневно. Перед удалением ЭК инъекция гепарина не проводилась в течение 10–12 часов. Извлечение ЭК проходило легко, несмотря на длину подкожного канала около 80 мм.

**Методика проведения КДСЭА с фиксацией ЭК в подкожном канале с использо-**

**ванием модифицированной спинномозговой иглы.** Пациент находится в положении сидя на операционном столе. Антибиотико-профилактика инфекционных осложнений проводится по стандартной методике. Антибиотик широкого спектра действия цефтриаксон 2,0 г вводится внутривенно струйно за 40 мин до начала операции. Преинфузия не более 250–300 мл раствора NaCl 0,9 %, так как при использовании гипербарического раствора местного анестетика при спинномозговой анестезии можно контролировать уровень спинальной блокады, не допуская высокого спинального блока, сопровождающегося гипотонией и брадикардией. Пункция и катетеризация эпидурального пространства проводится в промежутке L<sub>3</sub>–L<sub>4</sub>. ЭК проводится ниже среза эпидуральной иглы в каудальном направлении на 4 см. После катетеризации эпидурального пространства ниже стояния эпидуральной иглы проводили в продольном направлении разрез кожи длиной 3–4 мм проводниковой иглой G20 или G22 для спинномозговых игл (нет необходимости использования скальпеля, так как эти иглы сравнимы по остроте заточки со скальпелем). С целью создания удобного доступа для проведения иглы разрез на коже расширяли хирургическим зажимом типа «москит». Эпидуральную иглу удаляли. ЭК отводили вверх в краниальном направлении. Проводили анестезию кожи и подкожно-жировой клетчатки раствором лидокаина 4 мг/мл – 30 мл ниже ЭК на расстоянии 80–90 мм латеральнее места стояния ЭК под углом 90 ° к аксиальной оси. Спинномозговую пункцию проводили на один сегмент выше места стояния ЭК в промежутке L<sub>2</sub>–L<sub>3</sub>. Спинномозговую анестезию осуществляли гипербарическим раствором бупивакаина 5 мг/мл в дозе 17,5–20 мг. После введения местного анестетика в спинномозговой канал иглу удаляли. Далее мы проводили модификацию использованной спинномозговой иглы. Брали иглу максимально близко к павильону иглы хирургическим зажимом типа «москит» и осуществляли отлом павильона иглы. Так как спинномозговые иглы имеют очень малый диаметр (игла G26 имеет внешний диаметр 0,45 мм), эта манипуляция выполняется очень

легко, значительно легче, чем отлом павильона эпидуральной иглы. Отлом павильона спинномозговой иглы проводится с удаленным мандреном. Следующим этапом необходимо зафиксировать ЭК на модифицированной спинномозговой игле. Проксимальный конец иглы проводили внутрь катетера на расстояние от 5 до 10 мм. Фиксация получается очень прочная (наружный диаметр иглы соответствует внутреннему диаметру катетера). ЭК G20 идеально подходит для иглы G26, а катетер G19 подходит по размеру для иглы G22. Далее с помощью хирургического зажима типа «москит», удерживая модифицированную спинномозговую иглу с надетым на нее катетером за дистальный (острый) конец, поступательными движениями продвигали иглу с катетером под кожей поясничной области в латеральном направлении от места вкола. После того, как игла перфорирует кожу, продвигали ее не более чем на 10 мм над кожей. Для беспрепятственного извлечения иглы с катетером необходимо увеличить отверстие на коже в месте выхода иглы. Для этого той же проводниковой иглой, соответствующей по диаметру спинномозговой игле (для иглы G26 подходили проводниковые иглы G22–G20), делали прокол кожи в месте выхода спинномозговой иглы. Спинномозговая игла входит в просвет проводниковой иглы. Проводниковая игла перфорирует кожу на небольшое расстояние – не более 5 мм. В последующем брали спинномозговую иглу за дистальный конец хирургическим зажимом и плавно извлекали иглу с надетым на нее ЭК. В месте соединения иглы и катетера обрезали катетер ножницами. Извлекали ЭК, при этом аккуратно укладывая его в ране в области эпидуральной пункции, следя за тем, чтобы не было перегибов катетера. Далее проводили обработку антисептическим раствором ран и накладывали асептические наклейки на места эпидуральной и спинномозговой пункции и на место выхода катетера на коже поясничной области. Время от момента введения раствора местного анестетика в спинномозговой канал и до окончания проведения ЭК в подкожном канале и принятия пациентом горизонтального положения составляет 5–7 мин. Сенсорная

блокада до уровня Th10 наступала через 10–12 мин после введения анестетика. Продленная эпидуральная анальгезия начинала проводиться в послеоперационном периоде после регресса сенсорной и моторной блокады после предварительного выполнения введения тест-дозы местного анестетика (раствора лидокаина 20 мг/мл – 4,0 мл) и ее оценки. Проведенное исследование соответствует стандартам, изложенным в Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека», и «Правилам клинической практики в Российской Федерации», утвержденным Приказом Минздрава РФ от 19 июня 2003 г. № 266. Все данные пациентов обезличены.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Средняя продолжительность послеоперационной эпидуральной анальгезии составила 75,36 часов. Благодаря отказу от использования наркотических анальгетиков у 77,3 % больных удалось избежать случаев развития послеоперационного делирия, повышения внутричерепного давления и гипотензии. Все пациенты отмечали уровень боли по визуальной аналоговой шкале от 4 см до 2 см (боль умеренная – слабая). Нахождение ЭК в подкожном канале длиной около 80 мм и по диаметру равному для ЭК G20–0,85 мм, а для ЭК G19–1,05 мм, наличие трех изгибов под 90° (первый в эпидуральном пространстве, второй в месте пункции и третий в месте выхода ЭК из кожи) создают условия для его прочной фиксации. Миграции ЭК больше 1 см из подкожного канала не было ни у одного пациента. Смещение ЭК на 0,3–0,5 см зафиксировано у 3 пациентов на 2–3 сутки после проведения операции, однако это не привело к внутрисосудистому введению местного анестетика, тотальному спинальному блоку, пенетрации катетером твердой мозговой оболочки или развитию одностороннего блока. В нашем исследовании не было инфекционных ослож-

нений как общего характера, так и связанных с воспалением и нагноением мягких тканей области проведения катетера. Также удалось избежать декомпенсации хронических заболеваний, обострения язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, а также случаев развития тромбоэмболии легочной артерии у всех пациентов, участвовавших в исследовании.

## ВЫВОДЫ

Адекватное и продолжительное послеоперационное обезболивание больным в пожилом и старческом возрасте, перенесших операцию по поводу перелома костей нижней конечности, способствует ранней вертикализации и активизации этой категории пациентов. Это, в свою очередь, уменьшает риск возникновения осложнений со стороны сердечно-сосудистой и дыхательной систем, возникновения венозных тромбозов и тромбоэмболий и такого тяжелого осложнения, как тромбоэмболия легочной артерии. Хороший уровень анальгезии без использования или с ограниченным использованием наркотических и ненаркотических анальгетиков можно обеспечить длительным и правильным стоянием ЭК, без его миграции из эпидурального пространства или миграции не более чем на 1 см. Этого можно достичь фиксацией ЭК в подкожном канале. Спинномозговая игла значительно тоньше эпидуральной иглы, длиннее и острее ее (длина спинномозговой иглы 88 мм, а эпидуральной 80 мм). Это позволяет легче модифицировать иглу (отлом павильона) и менее травматично и на большее расстояние провести ЭК в подкожном канале, что создает необходимые условия для прочной фиксации ЭК и недопущения его миграции. Нет необходимости использовать скальпель, можно использовать проводниковую иглу, которая прилагается к спинномозговой игле в наборе. Благодаря длительному и правильному стоянию ЭК можно достичь хорошего послеоперационного обезболивания.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Curelaru I.* Long duration subarachnoidal anesthesia with continuous epidural blocks. *Prak. Anaesth. Wiederbelebung Intensivther.* 1979;14:71-8
2. *Корячкин В.А.* Нейроаксиальные блокады. СПб.: ЭЛБИ-СПб; 2013. С. 283-284.
3. *Эпштейн С.Л., Карпов И.А., Овечкин А.М.* Анализ эффективности различных способов фиксации эпидурального катетера. URL: <http://www.critical.ru/RegionarSchool/publications/0076/> (дата обращения: 20.08.2020).
4. *Clark M., O'Hare K., Gorringer J.* The effect of the Lockit epidural catheter clamp on epidural migration: a controlled trial. *Anaesthesia.* 2001;56:865-70.
5. *Crosby E.* Epidural catheter migration during labour: a hypothesis for inadequate analgesia. *Can. J. Anaesth.* 1990;37:789-93.
6. *Николаев А.В.* Устройство для формирования подкожного туннеля и проведения эпидурального катетера. Патент RU 26426 U1. МКП А61М 25/06 (2000. 01).
7. *Coupe M, al-Shaikh B.* Evaluation of a new epidural fixation device. *Anaesthesia.* 1999;54:98±9.
8. *Carrie L.E.S., Russell R.* Fixation of epidural catheters. *Anaesthesia.* 2000;55:1231±3.
9. *Thipathi M. et all.* Epidural catheter fixation: subcutaneous tunneling with a loop to prevent displacement. *Anaesthesia.* 2000;55(11):1113.

## REFERENCES

1. *Curelaru I.* Long duration subarachnoidal anesthesia with continuous epidural blocks. *Prak. Anaesth. Wiederbelebung Intensivther.* 1979;14:71-8
2. *Koryachkin V.A. Neiroaksial'nye blokady* [Neuroaxial blockages]. St. Petersburg: ELBI-SPb; 2013. pp. 283-284. (In Russian).
3. *Epshtejn S.L., Karpov I.A., Ovechkin A.M. Analiz effektivnosti razlichnykh sposobov fiksatsii epidural'nogo katetera* [Efficacy analysis of various methods of epidural catheter fixation]. (In Russian). Available at: <http://www.critical.ru/RegionarSchool/publications/0076/> (accessed: 20.08.2020).
4. *Clark M., O'Hare K., Gorringer J.* The effect of the Lockit epidural catheter clamp on epidural migration: a controlled trial. *Anaesthesia.* 2001;56:865-70.
5. *Crosby E.* Epidural catheter migration during labour: a hypothesis for inadequate analgesia. *Can. J. Anaesth.* 1990;37:789-93.
6. *Nikolaev A.V. Ustrojstvo dlya formirovaniya podkozhnogo tunnelya i provedeniya epidural'nogo katetera* [A device for forming a subcutaneous tunnel and conducting an epidural catheter]. *Patent RU 26426 U1. MKP A61M 25/06 (2000.01). – RU 26426 U1 Patent. INC A61M 25/06 (2000.01).* (In Russian).
7. *Coupe M, al-Shaikh B.* Evaluation of a new epidural fixation device. *Anaesthesia.* 1999;54:98±9.
8. *Carrie L.E.S., Russell R.* Fixation of epidural catheters. *Anaesthesia.* 2000;55:1231±3.
9. *Thipathi M. et all.* Epidural catheter fixation: subcutaneous tunneling with a loop to prevent displacement. *Anaesthesia.* 2000;55(11):1113.

### Информация об авторах

**Ямщиков Олег Николаевич**, доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой госпитальной хирургии с курсом травматологии Медицинского института. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация; главный врач. Городская клиническая больница г. Котовска, г. Котовск, Тамбовская область, Российская Федерация. E-mail: [Yamshchikov.oleg@yandex.ru](mailto:Yamshchikov.oleg@yandex.ru)

**Вклад в статью:** концепция исследования, научное консультирование, редактирование текста статьи, окончательное одобрение рукописи.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-6825-7599>

### Information about the authors

**Oleg N. Yamshchikov**, Doctor of Medicine, Associate Professor, Head of Hospital Surgery with a Course of Traumatology Department of Medical Institute. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation; Head Doctor. Kotovsk City Clinical Hospital, Kotovsk, Tambov Region, Russian Federation. E-mail: [Yamshchikov.oleg@yandex.ru](mailto:Yamshchikov.oleg@yandex.ru)

**Contribution:** study concept, scientific advice, article text editing, final approval of manuscript.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-6825-7599>

**Марченко Александр Петрович**, старший преподаватель кафедры госпитальной хирургии с курсом травматологии Медицинского института. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация; заведующий отделением анестезиологии и реанимации. Городская клиническая больница г. Кото́вска, г. Кото́вск, Тамбовская область, Российская Федерация. E-mail: sashamarchen@mail.ru

**Вклад в статью:** анализ литературы, анализ авторской картотеки, выполнение эксперимента, лечение больных, анализ медицинской документации и годовых отчетов, разработка и апробация методики, освоение метода, подготовка и анализ медицинской документации.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-9387-3374>

**Емельянов Сергей Александрович**, доцент кафедры госпитальной хирургии с курсом травматологии Медицинского института. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация; заместитель главного врача по медицинской части. Городская клиническая больница г. Кото́вска, г. Кото́вск, Тамбовская область, Российская Федерация. E-mail: ser\_a@mail.ru

**Вклад в статью:** анализ полученных данных, написание статьи.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-5550-4199>

**Марченко Руслан Александрович**, ординатор по специальности «Анестезиология и реанимация». Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация. E-mail: sashamarchen@mail.ru.

**Вклад в статью:** получение и обработка данных, анализ и интерпретация результатов, написание статьи.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-4933-3298>

**Игнатова Марина Александровна**, старший преподаватель кафедры госпитальной хирургии с курсом травматологии Медицинского института. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация; врач-анестезиолог. Городская клиническая больница г. Кото́вска, г. Кото́вск, Тамбовская область, Российская Федерация. E-mail: marina.gredyushko@mail.ru

**Вклад в статью:** анализ полученных данных, написание статьи.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-9800-6678>

Конфликт интересов отсутствует.

**Для контактов:**

Марченко Александр Петрович  
E-mail: sashamarchen@mail.ru

Поступила в редакцию 06.09.2020 г.  
Поступила после рецензирования 10.10.2020 г.  
Принята к публикации 23.11.2020 г.

**Alexander P. Marchenko**, Senior Lecturer of Hospital Surgery with a Course of Traumatology Department of Medical Institute. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation; Head of Anesthesiology and Intensive Care Department. Kotovsk City Clinical Hospital, Kotovsk, Tambov Region, Russian Federation. E-mail: sashamarchen@mail.ru

**Contribution:** analysis of literature, analysis of the author's file cabinet, performance of the experiment, treatment of patients, analysis of medical documentation and annual reports, development and testing of the methodology, mastering the method, preparation and analysis of medical documentation.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-9387-3374>

**Sergey A. Emelyanov**, Associate Professor of Hospital Surgery with a Course in Traumatology Department of Medical Institute. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation; Deputy Head Doctor for Medical Affairs. Kotovsk City Clinical Hospital, Kotovsk, Tambov Region, Russian Federation. E-mail: ser\_a@mail.ru

**Contribution:** primary material collecting, part of article text writing.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-5550-4199>

**Ruslan A. Marchenko**, Resident of Specialty "Anesthesiology and Intensive Care". S.M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russian Federation. E-mail: sashamarchen@mail.ru.

**Contribution:** data acquisition and processing, analysis and interpretation of results, writing of the article.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-4933-3298>

**Marina A. Ignatova**, Senior Lecturer of Department of Hospital Surgery with a Course on Traumatology of Medical Institute. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation; Anesthesiologist. Kotovsk City Clinical Hospital, Kotovsk, Tambov Region, Russian Federation. E-mail: marina.gredyush-ko@mail.ru

**Contribution:** analysis of the obtained data, writing of the article.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-8509-2068>

There is no conflict of interests.

**Corresponding author:**

Alexander P. Marchenko  
E-mail: sashamarchen@mail.ru

Received 06 September 2020  
Reviewed 10 October 2020  
Accepted for press 23 November 2020