doi : 10.52485/19986173_2023_4_132
УДК : 616-089.5-031.83

[1,2]Ямщиков О.Н., [1,2]Марченко А.П., [1,2]Емельянов С.А., [1,2]Игнатова С.А., [1]Марченко Н.А.

ОСОБЕННОСТИ ФИКСАЦИИ ЭПИДУРАЛЬНОГО КАТЕТЕРА В РАЗНЫХ КЛИНИЧЕСКИХ СИТУАЦИЯХ

[1]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина», Медицинский институт, 392000, Российская Федерация, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33;
[2]ТОГБУЗ «Городская клиническая больница г. Котовска», 393190, Российская Федерация, Тамбовская область, г. Котовск, ул. Пионерская, 24

Качество продленной эпидуральной анальгезии зависит от множества факторов, один из которых — это каким способом и в каких условиях выполняется крепление эпидурального катера (ЭК) на коже. Несмотря на наличие большого выбора, казалось бы, надежных фиксирующих устройств, анатомические особенности формы поверхности в месте эпидурального доступа могут препятствовать прочной и длительной фиксации ЭК на коже.

Цель: *показать на клинических примерах возможность использования дифференцированного подхода к выбору способа фиксации ЭК с учетом анатомических особенностей формы поверхности места эпидурального доступа при проведении продленной послеоперационной эпидуральной анальгезии.*

Результаты. *Представлены три клинических наблюдениях проведения продленной эпидуральной анальгезии при оперативном лечении переломов костей нижней конечности, где фиксация ЭК осуществлялась в первом и в третьем наблюдении с учетом анатомических особенностей формы поверхности места эпидурального доступа, а во втором наблюдении – без учета этих особенностей.*

Заключение. *В первом и третьем клиническом наблюдении при выборе способа фиксации ЭК были учтены анатомические особенности формы поверхности места эпидурального доступа, что позволило провести длительную и качественную эпидуральную анальгезию. Во втором наблюдении фиксацию ЭК выполнили без учета анатомических особенностей, что привело к нарушению адгезии устройства с кожей, клинически значимой дислокации ЭК и преждевременному прекращению эпидурального обезболивания.*

Ключевые слова: *эпидуральный катетер, эпидуральная анальгезия, методы фиксации эпидурального катетера, форма поверхности спины, туннелирование эпидурального катетера*

[1,2]Yamshikov O.N., [1,2]Marchenko A.P., [1,2]Emelyanov S.A., [1,2]Ignatowa S.A., [1]Marchenko N.A.

FEATURES OF EPIDURAL CATHETER FIXATION IN DIFFERENT CLINICAL CASES

[1]Derzhavin Tambov State University, Medical Institute, 33 Internatsionalnaya Str.,Tambov, Russia, 392000;
[2]Kotovsk City Clinical Hospital, 24 Pionerskaya Str., Kotovsk Tambov Region, Russia, 393190

The quality of the prolonged epidural analgesia depends on a lot of factors, one of which is what method and what conditions the attachment of epidural catheter (EC) on the skin is performed. Despite the presence of a large selection seemingly reliable fixing devices, the anatomical features of surface shape in the site of the epidural approach can prevent solid and long the EC fixation on the skin.

Aim: *to show on clinical cases the possibility of using a differentiated approach to the choice of the EC fixation method, taking into account the anatomical features of the surface shape of the epidural access site during prolonged postoperative epidural analgesia.*

Results. *This article describes three clinical observations of carrying out prolonged epidural analgesia during surgical treatment of fractures of the lower limb, where the epidural catheter (EC) fixation was carried out in the first and third observations depending on anatomical features of the surface shape of the epidural approach site.*

Conclusions. *In the first and third clinical observation when choosing the method of EC fixation, the anatomical features of the surface shape of the epidural site approach were taken into account, which allowed to perform the prolonged and high-quality epidural analgesia. In the second observation EC fixation was performed*

excluding the anatomical features, which led to a disorder of the adhesion of the device to the skin, clinically significant EC dislocation, and premature termination of epidural analgesia.
Keyword: *to the choice of the method of EC fixation, taking into account the anatomical features of the surface shape of the epidural access site during prolonged postoperative epidural analgesia*

Эпидуральная анальгезия более ста лет остается одним из самых эффективных методов послеоперационного обезболивания. Несмотря на значительный процент неудач при катетеризации эпидурального пространства, трудоемкость эксплуатации эпидуральных катетеров и появление новых эффективных методов обезболивания, интерес к этому виду нейроаксиальной блокады у врачей анестезиологов не ослабевает [1]. Большое количество исследований показывают эффективность послеоперационной эпидуральной анальгезии при лечении острого и хронического болевого синдрома. Результаты исследований показывают уменьшение стрессового ответа, болевого синдрома и иммунных нарушений. Этот вид нейроаксиальной блокады дает возможность увеличить объем, глубину и длительность послеоперационного обезболивания [2-4].

Все большую популярность завоевывает комбинация спинальной и эпидуральной анестезии, которая позволяет получить надёжный спинальный блок и провести продленное послеоперационное эпидуральное обезболивание [5]. Почётный В.М и Подоляк В.Ф предполагают, что при проведении такого вида анестезии за счет того, что ЭК «шинирует» твёрдую мозговую оболочку к паутинной, а введение раствора местного анестетика в эпидуральное пространство предупреждает истечение ликвора из субарахноидального пространства, существенно снижается частота развития постпункционных головных болей [6].

Для проведения продленной эпидуральной анальгезии проводят катетеризацию эпидурального пространства. Фиксацию ЭК осуществляют различными способами: пластырными наклейками, специальными фиксирующими устройствами, такими как: «Epi-Fix», «Perifix», «Lockit», подкожным туннелированием и туннелированием с формированием подкожной петли. Устройство «Epi-Fix» представляет из себя плотную клейкую пластину размером 55 мм, с помощью которой проводится фиксация катетера на коже в месте эпидурального доступа, а затем высокопроницаемой окончатой центральной частью укрывается клейкая пластина с фиксированным катетером. Туннелирование ЭК проводится в латеральном направлении под кожей на расстояние от 70 до 80 мм от места эпидурального доступа, также в целях более надежной фиксации ЭК формируется подкожная петля ЭК после его проведения в подкожном туннеле, что дает более надежную фиксацию катетера [7, 8].

В своей работе авторы Пан П.Х., Богард Т.Д., Оуэн М.Д. отмечают, что эффективность эпидуральной анестезии и анальгезии может значительно снижаться по причине того, что катетер может выпасть из эпидурального пространства, мигрировать латерально и в сосудистое русло, что приведет к окончанию анальгезии, одностороннему блоку и токсическому действию соответственно [9]. Оценка степени наружной дислокации ЭК является важным инструментом в повседневной практике врача-анестезиолога для успешного проведения длительного эпидурального обезболивания. Размер смещения правильно установленного ЭК относительно поверхности кожи соответствует определенным степеням наружной дислокации: от 0 мм до 5 мм – 1 степень, более 5 мм до 10 мм – 2 степень, более 10 мм до 15 мм – 3 степень, более 15 мм до 20 мм – 4 степень, более 20 мм до 30 мм – 5 степень, более 30 мм – 6 степень. При этом 1 степень — это отсутствие дислокации ЭК, 2-3 степени указывают на отсутствие изменения качества обезболивания в послеоперационном периоде, 4-5 степени указывают на возможность ухудшения качества обезболивания, а 6 степень указывает на выпадение ЭК из эпидурального пространства. Это имеет прямое отношение к качеству обезболивания. Использование данного способа позволяет по степени дислокации ЭК определить вероятность ухудшения качества эпидурального обезболивания и принять необходимые меры, направленные на недопущение дальнейшей миграции катетера и ухудшение качества эпидурального обезболивания [10].

Одной из наиболее трудных задач является создание условий надежной фиксации катетера, установленного в эпидуральное пространство, так как от этого зависит качество и длительность проводимого обезболивания. Особенно трудновыполнима эта задача у пациентов, у которых имеются

анатомические особенности формы поверхности спины в месте эпидурального доступа, которые не позволяют провести надежное крепление эпидурального катетера на поверхности кожи. Проведя исследовательскую работу по изучению формы поверхности спины, мы выделили четыре формы поверхности поясничной области в месте эпидурального доступа: V-форма, M-форма, ʌ-форма и ровная поверхность. V-форма характеризуется тем, что по срединной линии имеется возвышение над поверхностью кожи (выступающие остистые отростки) (рис. 1).

Рисунок 1. V-форма поверхности поясничной области спины

Если возвышение больше 7 мм, то это будет определено как относительно неудобное место для крепления ЭК на коже и будет являться относительным противопоказанием для крепления катетера на коже фиксирующим устройством, поэтому для более надежной фиксации ЭК лучше выбрать подкожное туннелирование. Если возвышение по срединной линии будет равно или меньше 7 мм, то это будет определено как относительно удобное место для крепления катетера на коже и будет являться относительным показанием для крепления катетера на коже фиксирующим устройством. Абсолютно удобным местом фиксации будет считаться ровная форма поверхности спины, но в этой статье мы не приводим клинические наблюдения пациентов с такой формой поверхности. Учитывая анатомические особенности формы поверхности места эпидурального доступа, можно выбрать наиболее надежный и удобный способ фиксации ЭК. В результате проведенной исследовательской работы получен патент на изобретение RU № 2804342 C1, от 28.09.2023 «Способ выбора метода фиксации эпидурального катетера в зависимости от анатомических особенностей поверхности поясничной области».

В данной статье рассмотрены три клинических примера у пациентов с V-формой поверхности поясничной области спины в месте эпидурального доступа с разными способами фиксации ЭК. Учет анатомических особенностей пациентов в двух клинических наблюдениях способствовал выбору оптимального способа фиксации ЭК, надежной его фиксации и качественному послеоперационному обезболиванию. В клиническом наблюдении, где не учитывались анатомические особенности, такие хорошие результаты не наблюдались.

Клиническое наблюдение 1. Пациент С., 40 лет, госпитализирован в травматологическое отделение. После комплексного обследования выставлен основной диагноз: «Закрытый перелом левой бедренной кости со смещением отломков». Сопутствующий диагноз: «Гипертоническая болезнь 2 ст., артериальная гипертония 1 ст., риск сердечно-сосудистых осложнений 2 ст; хроническая

сердечная недостаточность 1 ст. (функциональный класс 2)». Физический статус пациента по ASA – 2 класс. 29.12.2022 года было выполнено оперативное вмешательство «Открытая репозиция отломков бедренной кости, погружной остеосинтез закрытого перелома левой бедренной кости». При измерении формы поверхности спины пациента были получены следующие данные: размер возвышения остистых отростков над поверхностью кожи составил 9 мм, что определено как V-форма поверхности спины с относительно неудобным местом фиксации ЭК, что явилось относительным противопоказанием для крепления катетера на коже фиксирующим устройством. Учитывая анатомические особенности формы поверхности места эпидурального доступа, принято решение фиксацию ЭК провести способом подкожного туннелирования с формированием подкожной петли катетера. Анестезиологическое обеспечение оперативного вмешательства: «Комбинированная двухуровневая спинально-эпидуральная анестезия с фиксацией эпидурального катетера в подкожном канале с использованием спинальной и эпидуральной иглы и формированием подкожной петли катетера» (рис. 2).

Рисунок 2. Фиксация эпидурального катетера способом подкожного туннелирования с формированием подкожной петли эпидурального катетера у пациента с V-формой поверхности поясничной области и относительно неудобным местом фиксации катетера (трое суток после операции)

Оперативное вмешательство проводилось в течение 110 минут, пациент перенес его удовлетворительно. Послеоперационное обезболивание проводилось в виде эпидуральной анальгезии в течение трех суток раствором ропивакаина 2 мг/мл в дозе 14 мг/час. Ежедневно проводилась смена асептической наклейки средним медицинским персоналом под наблюдением врача анестезиолога. На четвертые сутки послеоперационного периода перед удалением эпидурального катетера дислокация ЭК составила 0 мм, что соответствует 1 степени наружной дислокации – «дислокации нет». Во время проведения послеоперационного эпидурального обезболивания оценивался уровень боли по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) боли. Уровень боли по ВАШ составил от 0 см до 2 см, что оценивается как слабая боль. Качество послеоперационного эпидурального обезболивания было хорошее. В дальнейшем пациенту проводилась послеоперационная анальгезия раствором кеторола 30 мг в/в 2 раза в сутки в течение 3 суток. Пациент вертикализирован на вторые сутки после операции. Послеоперационный период протекал без осложнений. На 10 сутки больной выписан на амбулаторное лечение у травматолога.

Клиническое наблюдение 2. Пациент С., 48 лет, госпитализирован в травматологическое отделение. После комплексного обследования выставлен основной диагноз: «Закрытый перелом средней трети

левой большеберцовой кости со смещением отломков». Сопутствующий диагноз: «Сахарный диабет 1 типа. Анемия легкой степени тяжести». Физический статус пациента по ASA – 2 степени. 20.09.2022 года было выполнено оперативное вмешательство «Открытая репозиция отломков большеберцовой кости, остеосинтез закрытого перелома средней трети левой большеберцовой кости титановой пластиной и винтами». При измерении формы поверхности спины пациента были получены следующие данные: размер возвышения остистых отростков над поверхностью кожи составил 9 мм, что определено как V-форма поверхности с относительно неудобным местом фиксации ЭК, что является относительным противопоказанием для крепления катетера на коже фиксирующим устройством (рис. 3).

Рисунок 3. Измерение формы поверхности спины в области эпидурального доступа: определена V-форма, и размер возвышения по срединной линии составил 9 мм

Несмотря на это, фиксацию ЭК решено провести с помощью фиксирующего устройства «Epi-Fix». Анестезиологическое обеспечение оперативного вмешательства: «Комбинированная двухуровневая спинально-эпидуральная анестезия с фиксацией эпидурального катетера с помощью фиксирующего устройства «Epi-Fix» (рис. 4).

Рисунок 4. Фиксация эпидурального катетера фиксирующим устройством «Epi-Fix» у пациента с V-формой поверхности поясничной области и относительно неудобным местом фиксации катетера (перед оперативным вмешательством)

Оперативное вмешательство проводилось в течение 80 минут, пациент перенес его удовлетворительно. Послеоперационное обезболивание проводилось в виде эпидуральной анальгезии в течение трех часов раствором ропивакаина 2 мг/мл в дозе 12 мг/час. Через три часа после оперативного вмешательства было отмечено нарушение адгезивных свойств фиксирующего устройства «Epi-Fix» из-за неплотного прилегания к коже. Дислокация ЭК составила 32 мм, что соответствует 6 степени наружной дислокации, что расценивается как «выпадение катетера». Эпидуральный катетер удален. Уровень боли по ВАШ боли в первые три часа послеоперационного периода составил от 4 см до 6 см, что оценивается как сильная боль. После удаления ЭК и перехода на обезболивание наркотическим и ненаркотическим анальгетиком уровень боли по ВАШ боли составил от 2 см до 4 см, что оценивается как умеренная боль. Дислокация ЭК, приведшая к полному его выпадению из эпидурального пространства, привела к прекращению послеоперационного эпидурального обезболивания и ухудшению качества обезболивания. В дальнейшем пациенту проводилась послеоперационная анальгезия раствором тримепередина в дозе 20 мг в/м 2 раза в сутки в течение двух суток и раствором кеторолака 30 мг в/в 2 раза в сутки в течение трех суток. Пациент вертикализирован на третьи сутки после операции, так как из-за умеренной и сильной боли пациенту было тяжело присаживаться в постели и вставать. Послеоперационный период протекал без осложнений. На 11 сутки больной выписан на амбулаторное лечение у травматолога.

Клиническое наблюдение 3. Пациент В., 55 лет, госпитализирован в травматологическое отделение. После комплексного обследования выставлен основной диагноз: «Закрытый перелом шейки левого бедра». Сопутствующий диагноз: «Сахарный диабет 2 типа. Анемия средней степени тяжести. Хронический холецистит». Физический статус пациента по ASA – 2 степени. 05.10.2022 года было выполнено оперативное вмешательство «Остеосинтез закрытого перелома шейки левого бедра». При измерении формы поверхности спины пациента были получены следующие данные: размер возвышения остистых отростков над поверхностью кожи составил 6 мм, определена V-форма поверхности спины с относительно удобным местом фиксации ЭК, что является относительным показанием для крепления катетера на коже фиксирующим устройством. Учитывая анатомические особенности формы поверхности места эпидурального доступа, принято решение фиксацию ЭК провести устройством «Epi-Fix». Анестезиологическое обеспечение оперативного вмешательства: «Комбинированная двухуровневая спинально-эпидуральная анестезия с фиксацией эпидурального катетера с помощью фиксирующего устройства «Epi-Fix» (рис. 5).

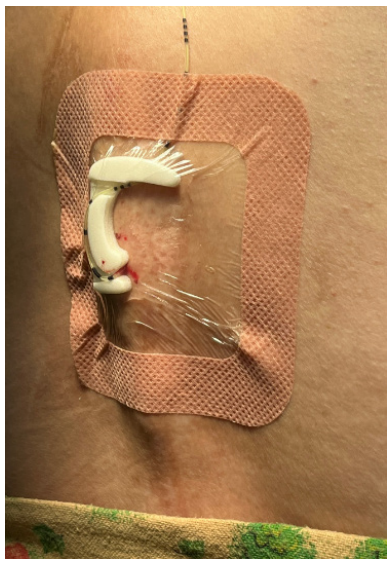

Рисунок 5. Фиксация эпидурального катетера фиксирующим устройством «Epi-Fix» у пациента с V-формой поверхности поясничной области и относительно удобным местом фиксации катетера (перед оперативным вмешательством)

Оперативное вмешательство проводилось в течение 95 минут, пациент перенес его удовлетворительно. Послеоперационное обезболивание проводилось в виде эпидуральной анальгезии в течение трех суток

раствором ропивакаина 2 мг/мл в дозе 14 мг/час. Смена фиксирующего устройства не проводилась. На третьи сутки перед удалением эпидурального катетера адгезивные свойства фиксирующего устройства не нарушены, дислокация эпидурального катетера составила 4 мм, что соответствует 1 степени наружной дислокации. Во время проведения послеоперационного эпидурального обезболивания оценивался уровень боли по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) боли. Уровень боли по ВАШ составил от 0 см до 2 см, что оценивается как слабая боль. Качество послеоперационного эпидурального обезболивания было хорошее. В дальнейшем пациенту проводилась послеоперационная анальгезия раствором кеторола 30 мг в/в 2 раза в сутки в течение 2 суток. Пациент вертикализирован на вторые сутки после операции. Послеоперационный период протекал без осложнений. На 10 сутки больной выписан на амбулаторное лечение у травматолога.

Обсуждение. Данные три клинических наблюдения показали, что при V-форме поверхности спины в месте эпидурального доступа при относительно неудобном месте крепления ЭК на коже, когда возвышение по срединной линии больше 7 мм, оптимальным способом фиксации было подкожное туннелирование катетера, а крепление катетера к коже фиксирующим устройством «Epi-Fix» было ненадежным, с клинически значимой дислокацией и выпадением катетера из эпидурального пространства. При наличии у пациента относительно удобного места крепления катетера на коже, когда возвышение по срединной линии равно или меньше 7 мм, фиксация ЭК с использованием специального фиксирующего устройства «Epi-Fix» была надежной, что обеспечило хорошее качество эпидуральной анальгезии.

При проведении эпидуральной или спинально-эпидуральной анестезии и особенно продленной эпидуральной анальгезии качество обезболивания будет зависеть от ряда факторов, таких как правильная установки катетера в эпидуральное пространство (отсутствие внутрисосудистого и интратекального расположения катетера, отсутствие узлообразования), правильный подбор дозы вводимого анестетика, инфекционная безопасность и отсутствие дислокации как внутренней, так и наружной. Степень дислокации ЭК будет зависеть от надежности его фиксации. Важным аспектом этого является выбор оптимального способа крепления ЭК, который в немалой степени будет зависеть от анатомических особенностей формы поверхности места эпидурального доступа, которая у разных пациентов может значительно отличаться и влиять на надежность крепления ЭК на коже. Учитывая эти особенности, врач, проводящий установку катетера в эпидуральное пространство и планирующий проведение длительной эпидуральной анальгезии, может выбрать оптимальный способ фиксации катетера, который будет надежным, удобным в эксплуатации и будет комфортен для пациента.

Заключение. Проанализировав описанные в статье клинические наблюдения, можно заключить, что подкожное туннелирование ЭК у пациента с V-формой поверхности спины в месте эпидурального доступа, даже при наличии относительно неудобного места крепления, обеспечивает надёжную фиксацию без клинически значимой наружной дислокации и хорошее качество проводимого обезболивания. Использование фиксирующего устройства «Epi-Fix» у пациента с V-формой поверхности спины в области эпидурального доступа при относительно удобном месте крепления катетера позволило провести длительную качественную эпидуральную анальгезию за счет надежного крепления устройства на коже. Учет анатомических особенностей формы поверхности спины при выборе способа фиксации ЭК является важным компонентом, обеспечивающим хорошее качество и длительность проводимого эпидурального обезболивания.

Сведения о финансировании исследования и о конфликте интересов

Исследование не имеет спонсорской поддержки.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Сведения о вкладе авторов в работу

Ямщиков О.Н. – 30%: существенный вклад в научно-исследовательскую работу, окончательное утверждение для публикации.

Марченко А.П. – 25%: существенный вклад в научно-исследовательскую работу, доработка или исправление рукописи.

Емельянов С.А. – 25%: ответственность за целостность всех частей рукописи.
Игнатова С.А. – 15%: доработка или исправление рукописи.
Марченко Н.А. – 5%: доработка или исправление рукописи.

Материалы статьи соответствуют научным специальностям:
3.1.12 – Анестезиология и реаниматология

Список литературы:

1. Rawal N. Current issues in postoperative pain management. European journal of anaesthesiology. 2016. 33 (3). 160-71. doi: 10.1097/EJA.0000000000000366.
2. Kawasaki T., Ogata M., Kawasaki C., Okamoto K., Sata T. Effects of epidural anaesthesia on surgical stress-induced immunosuppression during upper abdominal surgery. British journal of anaesthesia. 2007. 98 (2). 196-203. doi: 10.1093/bja/ael334.
3. Овечкин А.М. Послеоперационная боль: состояние проблемы и современные тенденции послеоперационного обезболивания. Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2015. 9 (2). 29—39.
4. Овечкин А.М. Послеоперационное обезболивание в акушерстве и гинекологии (аналитический обзор). Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2014. 8 (2). 5-16.
5. Mane R.S., Patil M.C., Kedareshvara K.S., Sanikop C.S. Combined spinal epidural anesthesia for laparoscopic appendectomy in adults: A case series. Saudi journal of anaesthesia. 2012. 6 (1). 27-30. doi: 10.4103/1658-354X.93051.
6. Почётный В.М., Подоляк В.Ф., Опыт применения комбинированной спинально-эпидуральной анестезии при операции кесарево сечение. Здравоохранение Югры: опыт и инновации. 2017. 1. 55-57.
7. Ямщиков О.Н., Емельянов С.А., Марченко Р.А., Игнатова М.А., Попов И.С. Клиническое наблюдение проведения спинально-эпидуральной анестезии с оригинальным способом фиксации эпидурального катетера в травматологической практике. Анестезиология и реаниматология. 2023. 2. 76–83. https://doi.org/10.17116/anaesthesiology202302176
8. Ямщиков О.Н., Марченко А.П., Емельянов С.А. и др. Способ фиксации эпидурального катетера под кожей поясничной области. Патент на изобретение RU № 2794407 C 1 класс МПК A 61B 17/34 от 17.04.2023.
9. Pan P.H., Bogard T.D., Owen M.D. Incidence and characteristics of failures in obstetric neuraxial analgesia and anesthesia: a retrospective analysis of 19,259 deliveries. International journal of obstetric anesthesia. 2004. 13 (4). 227-33. doi: 10.1016/j.ijoa.2004.04.008.
10. Ямщиков О.Н., Марченко А.П., Емельянов С.А. и др. Способ оценки степени наружной дислокации эпидурального катетера при проведении комбинированной двухуровневой спинально-эпидуральной анестезии. Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2021. 15 (3). 207-214. DOI: http://doi.org/10.17816/1993-6508-2021-15-3-207-214.

References:

1. Rawal N. Current issues in postoperative pain management. European journal of anaesthesiology. 2016. 33(3). 160-71. doi: 10.1097/EJA.0000000000000366.
2. Kawasaki T., Ogata M., Kawasaki C., Okamoto K., Sata T. Effects of epidural anaesthesia on surgical stress-induced immunosuppression during upper abdominal surgery. British journal of anaesthesia. 2007. 98(2). 196-203. doi: 10.1093/bja/ael334.
3. Ovechkin A.M. Postoperative pain: the state of problem and current trends in postoperative analgesia. Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroy boli. 2015. 9 (2). 29—39 in Russian.
4. Ovechkin A.M. Postoperative analgesia in obstetrics and gynecology: foreign guidelines and our reality. Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroy boli. 2014. 8(2). 5-16. in Russian.
5. Mane R.S., Patil M.C., Kedareshvara K.S., Sanikop C.S. Combined spinal epidural anesthesia for

laparoscopic appendectomy in adults: A case series. Saudi journal of anaesthesia. 2012. 6(1). 27-30. doi: 10.4103/1658-354X.93051.

6. Pochetny V.M., Podolyak V.F. Experience in the use of combined spinal-epidural anesthesia during cesarean section. Zdravoohranenie YUgry: opyt i innovacii. 2017. 1. 55-57. in Russian.
7. Yamshchikov O.N., Emelyanov S.A., Marchenko R.A., Ignatova M.A., Popov I.S. Spinal-epidural anesthesia with original fixation of epidural catheter in traumatology. Anesteziologiya i Reanimatologiya. 2023. 2. 76 83. https://doi.org/10.17116/anaesthesiology202302176. in Russian.
8. Yamshchikov O.N., Marchenko A.P., Yemel'yanov S.A. et al. Method for fixing an epidural catheter under the skin of the lumbar region Patent RU №2794407 S 1 klass MPK A 61V 17/34 ot 17.04.2023. in Russian.
9. Pan P.H., Bogard T.D., Owen M.D. Incidence and characteristics of failures in obstetric neuraxial analgesia and anesthesia: a retrospective analysis of 19,259 deliveries. International journal of obstetric anesthesia. 2004. 13(4). 227-33. doi: 10.1016/j.ijoa.2004.04.008.
10. Yamshchikov O.N., Marchenko A.P., Emelyanov S.A. et al. A method for assessing the degree of external dislocation of an epidural catheter during combined two-level spinal-epidural anesthesia. Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroy boli. 2021. 15(3). 207–214. DOI: http://doi.org/10.17816/1993-6508-2021-15-3-207-214. in Russian.