

Неймарк М.И.¹, Киселев Р.В.² Мультимодальная анальгезия в бариатрической хирургии

¹ГБОУ ВПО «Алтайский государственный медицинский университет» МЗ РФ, 656038, Барнаул;
²НУЗ «Областная клиническая больница на ст. Барнаул» ОАО «РЖД», 656038, Барнаул

Данный обзор посвящен проблеме лечения периоперационной боли в бариатрической хирургии. В настоящее время распространенность больных с высокой степенью ожирения носит характер эпидемии, что неуклонно приводит к росту числа операций по поводу ожирения. В статье показаны факторы риска при традиционном подходе с использованием наркотических анальгетиков у данной категории больных, а также последствия неадекватной анальгезии у этих пациентов. Подробно представлены современные фармакологические агенты, воздействующие на различные уровни ноцицептивной системы. Обоснована роль мультимодального подхода к периоперационному обезболиванию, обязательным применением регионарной анестезии. Акцентировано внимание к визуализации нейроаксиальных структур при помощи ультразвука в контексте эффективности и безопасности выполнения регионарной анестезии у больных с морбидным ожирением. Обсуждаются возможные перспективы контроля болевого синдрома в бариатрической хирургии.

Ключевые слова: послеоперационная боль, регионарная анестезия, морбидное ожирение, мультимодальная анальгезия, бариатрическая хирургия, узи-ассистирование.

Для цитирования: Неймарк М.И., Киселев Р.В. Мультимодальная анальгезия в бариатрической хирургии. *Регионарная анестезия и лечение острой боли*. 2016; 10 (4): 254–261. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1993-6508-2016-10-4-254-261>

Для корреспонденции: Киселев Роман Владимирович, к.м.н., сотрудник отделения анестезиологии и реанимации «Областная клиническая больница на ст. Барнаул» ОАО «РЖД», 656038, Барнаул, e-mail: fincher-75@mail.ru

Neimark M.I.,¹ Kiselev R.V.²

MULTIMODAL ANALGESIA IN BARIATRICSURGERY

¹Altay State Medical University, MH of RF, 656038, Barnaul, Russia;

²Barnaul Railways Station Hospital, 656038, Barnaul, Russia

This review is devoted to the treatment of postoperative pain in bariatric surgery. At present, the prevalence of patients with a high degree of obesity is an epidemic that leads steadily growing number of bariatric operations. Showing the risk factors in the traditional approach to the use of opioids in these patients, as well as the consequences of inadequate analgesia in these patients. Details are presented modern pharmacological agents acting on different levels nociceptive system. Substantiates the role of a multi-modal approach to perioperative analgesia, mandatory use of regional anesthesia. The attention to the visualization neuroaxial structures using ultrasound in the context of the implementation of the efficacy and safety of regional anesthesia in patients with morbid obesity. Possible prospects for pain control in bariatric surgery.

Keywords: *postoperative pain, regional anesthesia, morbid obesity, multimodal analgesia, bariatric surgery, ultrasound-assisting.*

For citation: Neimark M.I., Kiselev R.V. Multimodal analgesia in bariatric surgery. *Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroy boli (Regional Anesthesia and Acute Pain Management)* 2016; 10(4): 254–261. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1993-6508-2016-10-4-254-261>

For correspondence: Roman V. Kiselyov, MD, PhD, Department of anesthesiology and resuscitation, Barnaul Railway Station Hospital, 656038, Barnaul, e-mail: fincher-75@mail.ru

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

*Received 11 April 2016
Accepted 27 May 2016*

Рост численности населения с крайними степенями избыточного веса обуславливает увеличение количества бариатрических операций [1]. По данным последнего доклада о состоянии бариатрической хирургии в мире в журнале *Obesity Surgery*, количество операций по поводу морбидного ожирения составляет более 340000 в год [2]. В сравнении с пре-

дыдущим докладом отмечается значительный рост эндоскопических вмешательств, что позволяет ускорить реабилитацию данной категории пациентов и диктует необходимость поиска новых подходов к анестезиологическому обеспечению эндоскопических операций по поводу ожирения в рамках концепции *fast-track surgery*. Не последнюю роль в

этой связи занимает контроль болевого синдрома, т.к. качество анальгезии у больных с морбидным ожирением после бариатрических операций в значительной степени определяет эффективность профилактики ранних послеоперационных осложнений. Несмотря на меньшую травматичность эндоскопического вмешательства, послеоперационная боль до сих пор остается главным негативным опытом пациентов, перенесших хирургическое вмешательство [3]. Предпосылкой к написанию этого обзора явилось то обстоятельство, что даже во время анестезии у больных с морбидным ожирением в современных условиях стремятся минимизировать использование опиоидов [4], что требует мультимодального подхода к достижению анальгезии при анестезиологическом обеспечении бариатрических операций.

Ожирение и опиоиды

У больных с патологическим ожирением в сравнении с пациентами с нормальной массой тела значительно меняются объем распределения, фармакокинетика и фармакодинамика наркотических анальгетиков, приводящие в итоге к повышению чувствительности к ним дыхательного центра и быстро наступающей его депрессии. Это в свою очередь усугубляет гипоксемию на фоне имеющихся у пациентов исходных дыхательных расстройств, ассоциированных с ожирением (синдром ожирения-гиповентиляции (Пиквикский синдром), синдром обструктивного апноэ сна (СОАС)) [4].

В последние годы проведено большое количество исследований, основное внимание в которых уделялось взаимосвязи между ожирением и СОАС. Выявлено, что от 77 до 91% пациентов с морбидным ожирением имеют СОАС [5]. Индекс массы тела (ИМТ) более 35 связан с 5-кратным увеличением возникновения СОАС в популяции. При этом до 55% мужчин данной категории имеют индекс апноэ-гипопноэ (ИАГ) более 15 и до 24% женщин имеют ИАГ > 15, по данным полисомнографических исследований. Патофизиология СОАС тесно связана с ожирением. Анатомо-физиологические изменения в ротоглотке предрасполагают к коллапсу дыхательных путей у пациентов с патологическим ожирением во время даже небольшого снижения тонуса глоточных мышц [6, 7]. Обратное взаимоотношение между ожирением и диаметром зева было четко продемонстрировано на основе данных магнитно-резонансной томографии (МРТ). Кроме того, отложение жировой ткани в ротоглоточных структурах, таких как язычок, миндалины, небные дужки, язык, черпалонадгортанные складки и, самое главное, боковые стенки глотки, играет ключевую роль в развитии СОАС. Скопления жировых отложений во-

круг дыхательных путей дополнительно сдавливают их. Опиаты за счет центрального действия снижают тонус мышц дилататоров глотки у пациентов с ожирением и СОАС. Эти изменения имеют значение при применении опиоидов в качестве анальгетиков в периоперационном периоде у этих пациентов.

СОАС нередко выявляется у пациентов с нормальной массой тела, получающих опиоиды. Так, центральное апноэ во сне возникает почти у 30%, не страдающих ожирением пациентов, получающих метаболическую поддерживающую терапию при лечении наркотической зависимости [8]. В течение первых 3 дней после операции болевой синдром носит наиболее интенсивный характер. Эта интенсивная боль подавляет как 3-ю и 4-ю фазы медленного (NREM) сна, так и фазу быстрого (REM) сна. Опиоиды способствуют глубокому сну, если используются в течение первых 3 дней после операции путем прямого центрального действия, вследствие этого и увеличивается частота развития апноэ сна. Опиоиды также изменяют естественную архитектуру сна, угнетая 3-ю и 4-ю NREM и REM фазы сна [9]. В дальнейшем в течение следующих дней после отмены опиоидов происходит нормализация фаз сна и возрастает опасность эпизодов естественного глубокого сна, сопровождающегося длительным апноэ. Таким образом, в результате употребления опиоидов при ожирении с СОАС частота обструкции дыхательных путей увеличивается не только во время терапии опиоидами, но и после прекращения их назначения [10].

Системное применение опиатов у больных с патологическим ожирением должно быть скорректировано исходя из того, что более 98% метаболической активности приходится на мышечную ткань, и должно дозироваться в расчете на тощую массу тела (ТМТ) по формуле:

женщины – $(9,72 \times \text{АВТ}) / (8,78 + (244 \times \text{ИМТ}))$,

мужчины – $(9,72 \times \text{АВТ}) / (6,68 + (216 \times \text{ИМТ}))$,

где АВТ – актуальный вес тела [11].

Это обстоятельство потребует применения таких доз опиоидов, которые однозначно приведут к депрессии дыхания. Исходя из этого, достичь оптимального обезболивания после эндоскопических бариатрических операций представляется возможным при применении мультимодальной анальгезии с минимальным использованием или по возможности без использования опиоидов.

Мультимодальная анальгезия при морбидном ожирении

Воздействие на различные уровни формирования болевого синдрома может быть использовано для достижения важных эффектов у пациентов с морбидным ожирением. Используя принципы мультимодальной анальгезии, можно достичь оптимального обезболивания при минимальном использовании опиоидов.

тимодалной анальгезии у бариатрических пациентов, дозы отдельных препаратов, особенно опиоидов, могут быть уменьшены, и, таким образом, снижены частота и выраженность респираторных осложнений в периоперационном периоде [12]. Фармакологические подходы, которые могут быть клинически использованы, включают следующее:

- Воздействия на афферентные пути проведения болевой стимуляции периферические (регионарная анестезия, НПВП) и спинальные (антагонисты NMDA, НПВП, опиоиды, габапентиноиды).
- Модуляция центрального восприятия боли (парацетамол, кетамин, опиоиды эпидурально).
- Потенцирование ингибирующих боль структур (антагонисты NMDA, альфа2-агонисты).

Модуляция центрального восприятия боли с помощью системного использования опиоидов терапевтически ограничена у пациентов с патологическим ожирением, таким образом, должен отдаваться приоритет воздействию на другие механизмы ноцицепции у этих пациентов. У больных с морбидным ожирением региональная анестезия и анальгезия предпочтительнее, несмотря на технические сложности. Это не только дает возможность сократить применение опиоидов, но и позволяет снизить дозировку анестетиков, которые могут иметь остаточное действие (например, ингаляционные агенты), клинически значимое для пациентов с морбидным ожирением.

Неопиоидные системные анальгетики

Неопиоидные системные анальгетики действуют на сегментарном и супраспинальном уровне, влияя на трансмиссию, модуляцию и перцепцию болевого синдрома, оказывая обезболивающее действие с помощью различных механизмов. У больных с патологическим ожирением, анальгетики необходимо вводить в/в, т.к. в/м введение сопряжено с риском инъекции анальгетика в подкожно-жировую клетчатку. Абсорбция анальгетиков из жировой ткани плохо прогнозируема, что приводит к недостаточному контролю болевого синдрома. Кроме того, в отличие от опиоидов, увеличение дозы свыше максимальной разовой не усиливает анальгетический эффект [13]. Неопиоидные системные анальгетики можно разделить на первичные анальгетики (НПВП, парацетамол, кетамин) и адьюванты (габапентиноиды, α_2 -агонисты).

Нестероидные противовоспалительные препараты

Нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП) оказывают свое действие путем ингибирования циклооксигеназы преимущественно второго типа (ЦОГ2). Хорошо известна их эффектив-

ность в контроле легкого умеренного болевого синдрома в послеоперационном периоде. Однако ряд исследований продемонстрировал эффективность анальгезии кеторолака и лорноксикама в сравнении с ремифентанилом для лечения болевого синдрома, ранней реабилитации и лучшей периоперационной гемодинамической стабильности у больных с патологическим ожирением, подвергающихся абдоминальным лапароскопическим операциям [14]. В послеоперационном использовании в бариатрической хирургии НПВП показали себя достаточно безопасными и с минимальным влиянием на функции тромбоцитов, почек, желудочно-кишечного тракта. В раннем послеоперационном периоде необходимо назначать НПВС в плановом порядке с разрешенной кратностью введения, а не ситуационно.

Парацетамол

В отличие от НПВС, парацетамол имеет центральный механизм действия и связан с его способностью ингибировать ЦОГ-3 в гипоталамусе. Парацетамол лишен побочных эффектов в отношении почек, костного мозга и желудочно-кишечного тракта, которые ограничивают использование НПВС. При патологическом ожирении применение парацетамола с низкими дозами наркотических анальгетиков позволяет контролировать болевой синдром пациентов в палатах профильного отделения, а не в отделениях интенсивной терапии [15]. А. Bergland и соавт. выявили, что парацетамол продемонстрировал свою эффективность и безопасность в лечении болевого синдрома у пациентов, перенесших эндоскопическое желудочное шунтирование, в качестве компонента мультимодальной анальгезии без использования опиатов [16]. У большинства пациентов с морбидным ожирением в ближайшем послеоперационном периоде может потребоваться введение парацетамола каждые 6 ч для оптимизации анальгезии.

Кетамин

Кетамин является производным фенциклидина с антагонистическими свойствами в отношении N-метил-D-аспартата (NMDA). Кетамин функционирует не только как антагонист NMDA-рецепторов, но также как антагонист не-NMDA глутаматных рецепторов, опиоидных, мускариновых холинергических, GABA-рецепторов. При использовании в малых дозах, 0,2 мг/кг, он представляет собой анальгетик, антигиперальгетик и предотвращает опиоидиндуцированную толерантность. Ключевым преимуществом кетамина у пациентов с морбидным ожирением является то, что он синергично с опиоидными анальгетиками влияет на бо-

левой синдром без подавления респираторного драйва и снижения тонуса верхних дыхательных путей [17]. Исследование L. Sollazzi с соавт. [18] показало, что предварительная инфузионная индукция кетаминa пациентам с морбидным ожирением, подвергшимся билиопанкреатическому шунтированию, способствовала ранней экстубации и снижению доз опиатов для обезболивания в интраоперационном периоде. В нескольких исследованиях кетамин в режиме постоянной инфузии в дозе до 2,5 мкг/кг/мин в течение первых 48 ч после операции показал эффективную анальгезию и позволил сократить частоту опиоидных анальгетиков при хорошей переносимости с минимальными когнитивными нарушениями и отсутствием галлюцинаций [19, 20].

Системные адъюванты

Чтобы минимизировать применение опиоидов в послеоперационном периоде, были опробованы многие дополнительные препараты, которые прямо или косвенно усиливают анальгезию. Эти препараты должны быть использованы в сочетании с первичными системными анальгетиками для контроля болевого синдрома у бариатрических пациентов.

Дексметомидин

Дексметомидин является альфа-2-агонистом, который имеет селективность в отношении альфа-2а-рецепторов норадренергических нейронов голубого пятна (*locus coeruleus*) и задних рогов спинного мозга. Голубое пятно расположено в стволе головного мозга и участвует в модуляции болевого восприятия. Нейроны задних рогов спинного мозга играют важную роль в центральной сенситизации и развитии гипералгезии. Эти фармакодинамические эффекты способствуют формированию анальгетического и седативного эффекта дексметомидина [21]. В отличие от своего предшественника клофелина, он имеет значительно большее обезболивающее и седативное действие с гораздо меньшими гемодинамическими побочными эффектами. Применение дексметомидина в дозах менее 0,4 мкг/кг/мин снижает как интраоперационную, так и послеоперационную потребность в опиоидных анальгетиках, и способствует более стабильной гемодинамике у больных с патологическим ожирением, по сравнению с пациентами, у которых дексметомидин не применялся. Кроме того, в указанных дозах дексметомидин не угнетает нейрореспираторный драйв, что очень важно для больных с морбидным ожирением в раннем послеоперационном периоде [22].

Габапентиноиды

Габапентиноиды по химической структуре сходны с гамма-аминомасляной кислотой (ГАМК). Связываясь с альфа-2-субъединицами вольтаж-зависимых кальциевых каналов, уменьшают вход Ca^{++} в пресинаптические терминалы возбужденных нейронов, уменьшая освобождение возбуждающих нейротрансмиттеров (глутамат, субстанция Р, норадреналин), вследствие чего развивается анксиолитический, анальгетический и противосудорожный эффект. Число исследований, оценивающих роль прегабалина и габапентина в популяции с ожирением в настоящее время ограничено. Тем не менее целый ряд исследований показал, что прегабалин в однократной дозе 150 мг за 2 ч до операции в качестве премедикации перед бариатрическими операциями значительно снижает потребность в назначении наркотических анальгетиков в раннем послеоперационном периоде [23, 24].

Регионарная анестезия при патологическом ожирении

Успешная региональная анестезия у пациентов с морбидным ожирением в качестве компонента мультимодальной анальгезии дает возможность избежать рисков, связанных с СОАС, трудными дыхательными путями и легочными осложнениями, связанными с общей анестезией. Региональная анестезия способствует безопасному течению периоперационного периода в бариатрической хирургии, несмотря на технические проблемы, связанные с ее выполнением. Региональные методы анестезии связаны с лучшим контролем болевого синдрома и более быстрой реабилитацией у больных с патологическим ожирением [25]. Кроме того, регионарная анестезия в ряде случаев может позволить избежать системного использования опиоидных анальгетиков. В бариатрической хирургии находит место как центральная нейроаксиальная блокада, так и блокада периферических нервов.

Использование ультразвуковой диагностики при выполнении регионарной анестезии у пациентов с морбидным ожирением

Высокий ИМТ затрудняет визуализацию и пальпацию анатомических ориентиров, необходимых для осуществления регионарной анестезии. Ультразвук может помочь в визуализации важных анатомических маркеров, он значительно упрощает проведение блокады, особенно у пациентов с нечеткими анатомическими ориентирами, к категории которых относятся пациенты с патологическим ожи-

рением. Ультразвуковой контроль гарантирует анестезиологу точную постановку иглы и возможность монитори́ровать распределение местного анестетика в режиме реального времени. Преимущества ультразвукового контроля перед традиционными методиками, такими как нейростимуляция и метод потери сопротивления, значительны. Успешное использование ультразвука для оптимизации осуществления центральных нейроаксиальных блокад у пациентов с патологическим ожирением описаны во многих исследованиях [26]. При сканировании грудного отдела позвоночника пациента с морбидным ожирением укладывают в то положение, в котором будет проводиться блокада – это обычно позиция сидя. Предпочтительно использовать низкочастотный конвексный датчик (2-5 МГц), т.к. большая область обзора и глубокая проникающая способность обеспечивают хорошее распознавание анатомических ориентиров и в то же время достойное качество изображения. У пациентов с высоким ИМТ важные структуры видны гораздо менее четко из-за ослабления и рассеивания ультразвуковых волн, так как им приходится пройти большее расстояние от кожи до позвоночника. Также был описан эффект «сдвига фазы», возникающий вследствие неравномерных акустических свойств разных слоев жировой ткани [27]. Постоянное совершенствование технологии ультразвукового оборудования, в том числе режимы тканевой гармоник (ТНГ) и функция многолучевого сложносоставного сканирования SieClear™ с 3D-технологией, могут компенсировать потерю качества визуализации у пациентов с морбидным ожирением [28, 29].

Центральные нейроаксиальные блокады

Увеличение объема подкожного жира затрудняет идентификацию остистых отростков необходимых ориентиров для выполнения центрального нейроаксиального блока. Позиционирование пациентов с ожирением сидя, т.е. в положении с наилучшим сгибанием в позвоночнике, имеет очень важное значение для успеха постановки нейроаксиального блока [30]. Поскольку эпидуральное пространство глубоко, даже небольшое отклонение в точке входа в кожу может привести к большим отклонениям конца иглы от целевого направления. Данную проблему можно решить с помощью ультразвуковых и рентгенологических методов визуализации. Для успешной пункции эпидурального пространства необходимо использовать длинные иглы Tuohi 120 мм, доза местного анестетика, вводимого в эпидуральное пространство, должна составлять 75-85% от дозы, рассчитанной на идеальный вес тела. По сравнению с обычным опиоидным обезболиванием, методика продленной грудной эпидуральной аналь-

гезии у пациентов с ожирением, оперированных на верхних сегментах живота, способствует ранней экстубации, более быстрому восстановлению показателей спирометрии и активизации перистальтики кишечника, что приводит к более короткому пребыванию в отделении интенсивной терапии [31].

Блокада периферических нервов

К.С. Nielsen и соавт. провели обширный обзор, оценивая успех блокады периферических нервов, и выявили, что с ожирением были связаны более частые неудачи выполнения периферической блокады и осложнения в хирургической региональной анестезии в амбулаторных условиях [32]. Тем не менее с внедрением ультразвукового ассистирования в анестезиологии вероятность успеха блокады периферических нервов у больных с патологическим ожирением не различалась по сравнению с пациентами с нормальной массой тела. Следовательно, пациенты с морбидным ожирением не должны быть исключены из рутинной практики применения региональной анестезии [33, 34].

Из всего арсенала блокад периферических нервов в бариатрической хирургии нашел себе место блок поперечного пространства живота (transversus abdominis plane (TAP) block), впервые описанный A.N.Rafi в 2001 г. [35]. Обычно описывают технику блока, основанную на анатомических ориентирах. Доступ к поперечному пространству живота (TAP) осуществляется из треугольника Пти, ограниченно спереди внутренней косой мышцей живота, сзади широчайшей мышцей спины, а снизу гребнем подвздошной ости. Эти ориентиры обычно легко пальпируются, хотя у больных, страдающих морбидным ожирением, пальпация анатомических ориентиров может быть затруднена. Использование ультразвука увеличило точность введения анестетика в плоскости между внутренней косой и поперечной мышцами живота, тем самым повысив большую эффективность блокады нервных волокон у больных с морбидным ожирением и, следовательно, – эффективность анальгезии. УЗИ-ассистированный TAP-блок является чрезвычайно привлекательной альтернативой технически более сложной эпидуральной анестезии у пациентов с морбидным ожирением. Двухсторонний TAP-блок обеспечивает отличную анальгезию передней брюшной стенки, но неэффективен против висцеральной боли, поэтому TAP-блокада идеальна в составе мультимодальной анестезии [36–38]. Были выявлены хорошая послеоперационная анальгезия и снижение потребности в опиоидных анальгетиках первые 48 ч после однопортовой эндоскопической продольной резекции желудка [39]. Использование двухстороннего TAP-блока – это хорошая альтернатива для пациентов с патоло-

гическим ожирением, и если способность ТАР-блока превзойти качество анальгезии эпидуральной блокады сомнительна, то вполне вероятно снижение системных побочных эффектов.

Перспективы мультимодальной анальгезии

Опиоидсберегающий режим мультимодальной анальгезии может быть оптимизирован за счет использования инновационных стратегий. Упреждающая анальгезия путем модуляции ноцицептивных реакций на хирургическое воздействие может уменьшить послеоперационную боль, а также снижает частоту конверсии острой боли в хроническую [40]. У больных с морбидным ожирением НПВС, парацетамол и системные адъюванты являются безопасными и эффективными препаратами для упреждающей анальгезии. Другие агенты, которые были опробованы у пациентов с патологическим ожирением периоперационно в схеме мультимодальной анальгезии, – магний и лидокаин, но не накоплено большой доказательной базы, чтобы рутинно использовать их у пациентов с морбидным ожирением.

В послеоперационном периоде эпидуральная анальгезия способствует снижению системного использования опиоидов с достижением высокой степени адекватности обезболивания пациентов [41]. Дополнительные методы послеоперационной анальгезии, такие как продленная инфузия местных анестетиков в послеоперационную рану через помповую систему, преинцизионная инфильтрация мест введения троакара с местным анестетиком, интраперитонеальная инстиляция раствора местного анестетика до удаления троакаров (40 мл 0,25% бупивакаина, или 0,25% ропивакаина) могут быть использованы в протоколах мультимодальной анальгезии у больных с ожирением, оперированных в условиях общей анестезии [42]. Боязнь побочных эффектов при системном введении опиатов, таких как угнетение дыхания, седация, тошнота и рвота, отказ от употребления опиоидов у пациентов с патологическим ожирением, может привести к плохому контролю болевого синдрома. Неадекватная анальгезия в периоперационном периоде у пациентов с патологическим ожирением ухудшает течение послеоперационного периода. Ограничение за счет болевого синдрома экскурсии грудной клетки и нормального кашлевого толчка приводит к формированию базальных ателектазов, пневмонии и послеоперационной дыхательной недостаточности. Ограничение мобильности способствует формированию тромбоза глубоких вен нижних конечностей и высокому риску тромбоэмболических осложнений [43]. В этой связи использование мультимодаль-

ного подхода к обезболиванию может служить эффективным средством снижения использования опиатов в периоперационном периоде, сохраняя при этом высокий уровень анальгезии у пациентов с патологическим ожирением после бариатрических операций.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Scopinaro N. Bariatric metabolic surgery. *Rozhl. Chir.* 2014; 93 (8): 404–15.
2. Victor J.A., Pablo F., Ruiz A. et al. A Review of Studies Comparing Three Laparoscopic Procedures in Bariatric Surgery: Sleeve Gastrectomy, Roux-en-Y Gastric Bypass and Adjustable Gastric Banding. *Obesity Surgery.* 2011; 21 (9): 1458–68.
3. Choi Y.K., Brolin R.E., Wagner B.K., et al. Efficacy and safety of patient-controlled analgesia for morbidly obese patients following gastric bypass surgery. *Obes. Surg.* 2000; 10 (2): 154–9.
4. Эпштейн С.Л., Азарова Т.М., Сторожев В.Ю., Саблин И.А., Романов Б.В., Мартынов А.Н. Общая анестезия без опиоидов в хирургии морбидного ожирения. Зачем и как? *Регионарная анестезия и лечение острой боли.* 2016; 10 (1): 47–54.
5. Ingrande J., Lemmens H.J.M. Dose adjustment of anaesthetics in the morbidly obese. *Br. J. Anaesth.* 2010; 105 (Supplement 1): 16–23.
6. O’Keeffe T., Patterson E.J. Evidence supporting routine polysomnography before bariatric surgery. *Obes. Surg.* 2004; 14 (1): 23–6.
7. Wadhwa A., Singh P.M., Sinha A.C. Airway management in patients with morbid obesity. *Int. Anesthesiol. Clin.* 2013; 51 (3): 26–40.
8. Zaidi F.N., Meadows P., Jacobowitz O., Davidson T.M. Tongue anatomy and physiology, the scientific basis for a novel targeted neurostimulation system designed for the treatment of obstructive sleep apnea. *Neuromodulation J. Int. Neuromodulation Soc.* 2013; 16 (4): 376–86.
9. Wang D., Teichtahl H., Drummer O. et al. Central sleep apnea in stable methadone maintenance treatment patients. *Chest.* 2005; 128 (3): 1348–56.
10. Cronin A., Keifer J.C., Baghdoyan H.A., Lydic R. Opioid inhibition of rapid eye movement sleep by a specific mu receptor agonist. *Br. J. Anaesth.* 1995; 74 (2): 188–92.
11. Benumof J. Obesity, sleep apnea, the airway and anesthesia. *Curr. Opin. Anaesthesiol.* 2004; 17 (1): 21–30.
12. Cullen A., Ferguson A. Perioperative management of the severely obese patient: a selective pathophysiological review. *J. Can. Anesth.* 2012; 59: 974–96.
13. Ziemann-Gimmel P., Hensel P., Koppman J., Marema R. Multimodal analgesia reduces narcotic requirements and antiemetic rescue medication in laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass surgery. *Surg. Obes. Relat. Dis.* 2013; 9 (6): 975–80.
14. Nowicki P.D., Vanderhave K.L., Gibbons K. et al. Perioperative pain control in pediatric patients undergoing orthopaedic surgery. *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* 2012; 20 (12): 755–65.
15. Vadivelu N., Mitra S., Narayan D. Recent advances in postoperative pain management. *Yale J. Biol. Med.* 2010; 83 (1): 11–25.
16. Shearer E., Magee C.J., Lacasia C., Raw D., Kerrigan D. Obstructive sleep apnea can be safely managed in a level 2 critical care setting after laparoscopic bariatric surgery. *Surg. Obes. Relat. Dis.* 2012; pii:S 1550–7289 (12) 00343–7.
17. Bergland A., Gislason H., Raeder J. Fast-track surgery for bariatric laparoscopic gastric bypass with focus on anaesthesia and

- perioperative care. Experience with 500 cases. *Acta Anaesthesiol. Scand.* 2008; 52 (10): 1394–9.
18. Sinatra R. S., Jahr J. S., Watkins-Pitchford J. M. The essence of analgesia and analgesics. NY: Cambridge Press; 2011. 550p.
 19. Sollazzi L., Modesti C., Vitale F. et al. Preinductive use of clonidine and ketamine improves recovery and reduces postoperative pain after bariatric surgery. *Surg. Obes. Relat. Dis.* 2009; 5 (1): 67–71.
 20. Mansour M.A., Mahmoud A.A., Gedday M. Nonopioid versus opioid based general anesthesia technique for bariatric surgery: A randomized double-blind study. *Saudi. J. Anaesth.* 2013; 7 (4): 387–91.
 21. Alvarez A., Singh P. M., Sinha A. C. Postoperative Analgesia in Morbid Obesity *Obesity Surgery.* 2014; 24 (4): 652–9.
 22. Kaur M., Singh P. Current role of dexmedetomidine in clinical anesthesia and intensive care. *Anesth. Essays Res.* 2011; 5 (2): 128–33.
 23. Abu-Halaweh S., Obeidat F., Absalom A.R. et al. Dexmedetomidine versus morphine infusion . laparoscopic bariatric surgery: effect on supplemental narcotic requirement during the first 24 h. *Surg. Endosc.* 2015; 5: 1–7.
 24. Cabrera Schulmeyer M.C., de la Maza J., Ovalle C. et al. Analgesic effects of a single preoperative dose of pregabalin after laparoscopic sleeve gastrectomy. *Obes. Surg.* 2010; 20 (12): 1678–81.
 25. Alimian M., Imani F., Faiz S.H. et al. Effect of oralpregabalin premedication on postoperative pain in laparoscopic gastric bypass surgery. *Anesth. Pain Med.* 2012; 2 (1): 12–6.
 26. Hadzic A., Williams B.A., Karaca P.E. et al. For outpatient rotator cuff surgery, nerve block anesthesia provides superior same-day recovery over general anesthesia. *Anesthesiology.* 2005; 102 (5): 1001–7.
 27. Marhofer P., Harrop-Griffiths W., Willschke H., Kirchmair L. Fifteen years of ultrasound guidance in regional anaesthesia: Part 2. Recent developments in block techniques. *Br. J. Anaesth.* 2010; 104 (6): 673–83.
 28. Saranteas T. Limitations in ultrasound imaging techniques in anesthesia: Obesity and muscle atrophy? *Anesth. Analg.* 2009; 109: 993–4.
 29. Chin K.J., Chan V. Ultrasonography as a preoperative assessment tool: Predicting the feasibility of central neuraxial blockade. *Anesth. Analg.* 2010; 110: 252–333.
 30. Balki M., Lee Y., Halpern S., Carvalho J.C. Ultrasound imagingbetween estimated and actual depth to the epidural space in obese parturients. *Anesth. Analg.* 2009; 108: 1876–81
 31. Longinus E.N., Benjamin L., Omiepirisa B.Y. Spinal anaesthesia for emergency caesarean section in a morbid obese woman with severe preeclampsia. *Case Reports Anesth.* 2012; 2012: 1–3.
 32. Vats M., Trehan N., Sharma M. et al. Thoracic epidural analgesia in obese patients with body mass index of more than 30kg/m² for off pump coronary artery bypass surgery. *Ann. Card. Anaesth.* 2010; 13(1): 28–33.
 33. Cotter J.T., Nielsen K.C., Guller U. et al. Increased body mass index and ASA physical status IV are risk factors for block failure in ambulatory surgery – an analysis of 9,342 blocks. *Can. J. Anaesth.* 2004; 51 (8): 810–6.
 34. Adam C., Standl T. Regional anaesthesia in obese patients: what's different? *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther.* 2012; 47 (11–12): 676–81.
 35. Brodsky J.B., Mariano E.R. Regional anaesthesia in the obese patient: lost landmarks and evolving ultrasound guidance. *Best Pract. Res. Clin. Anaesthesiol.* 2011; 25 (1): 61–72.
 36. Rafi A.N. Abdominal field block: a new approach via the lumbar triangle. *Anaesthesia.* 2001; 56 (10): 1024–26.
 37. Albrecht E., Kirkham K.R., Endersby R.V. et al. Ultrasound-guided transversus abdominis plane (TAP) block for laparoscopic gastric-bypass surgery: a prospective randomized controlled double-blinded trial. *Obes. Surg.* 2013; 23 (8): 1309–14.
 38. Gravante G., Castrì F., Araco F., Araco A. A comparative study of the transversus abdominis plane (TAP) block efficacy on post-bariatric vs aesthetic abdominoplasty with flank liposuction. *Obes. Surg.* 2011; 21 (3): 278–82.
 39. Sinha A., Jayaraman L., Punhani D. Efficacy of ultrasound-guided transversus abdominis plane block after laparoscopic bariatric surgery: a double blind, randomized, controlled study. *Obes. Surg.* 2013; 23 (4): 548–53.
 40. Wassef M., Lee D.Y., Levine J.L. et al. Feasibility and analgesic efficacy of the transversus abdominis plane block after single-port laparoscopy in patients having bariatric surgery. *J. Pain Res.* 2013; 6: 837–841.
 41. Dahl J.B., Møiniche S. Pre-Emptive Analgesia. *Br. Med. Bull.* 2004; 71 (1): 13–27.
 42. Sherwinter D.A., Ghaznavi A.M., Spinner D. et al. Continuous infusion of intraperitoneal bupivacaine after laparoscopic surgery: a randomized controlled trial. *Obes. Surg.* 2008; 18 (12): 1581–6.
 43. Crozier T. A. Anaesthesia for minimally invasive surgery. NY: Cambridge University Press; 2004. 210 p.
 44. Lloret-Linares C., Lopes A., Declèves X. et al. Challenges in the optimisation of post-operative pain management with opioids in obese patients: a literature review. *Obes. Surg.* 2013; 23 (9): 1458–75.

REFERENCES

1. Scopinaro N. Bariatric metabolic surgery. *Rozhl. Chir.* 2014; 93 (8): 404–15.
2. Victor J. A., Pablo F., Ruiz A. et al. A Review of Studies Comparing Three Laparoscopic Procedures in Bariatric Surgery: Sleeve Gastrectomy, Roux-en-Y Gastric Bypass and Adjustable Gastric *Banding Obesity Surgery September.* 2011; 21 (9): 1458–68.
3. Choi Y.K., Brodin R.E., Wagner B.K. et al. Efficacy and safety of patient- controlled analgesia for morbidly obese patients following gastric bypass surgery. *Obes. Surg.* 2000; 10 (2): 154–9.
4. Jepshtejn S.L., Azarova T.M., Storozhev V.Ju., Sablin I.A., Romanov B.V., Martynov A.N. General anesthesia without opioids in morbid obesity surgery. Why and how? *Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroy boli.* 10 (1) 2016: 47–54. (in Russian).
5. Ingrande J., Lemmens H.J.M. Dose adjustment of anaesthetics in the morbidly obese. *Br. J. Anaesth.* 2010; 105(Supplement 1): 16–23.
6. O'Keeffe T., Patterson E.J. Evidence supporting routine polysomnography before bariatric surgery. *Obes. Surg.* 2004; 14 (1): 23–6.
7. Wadhwa A., Singh P.M., Sinha A.C. Airway management in patients with morbid obesity. *Int. Anesthesiol. Clin.* 2013; 51 (3): 26–40.
8. Zaidi F.N., Meadows P., Jacobowitz O., Davidson T.M. Tongue anatomy and physiology, the scientific basis for a novel targeted neurostimulation system designed for the treatment of obstructive sleep apnea. *Neuromodulation J. Int. Neuromodulation Soc.* 2013; 16 (4): 376–86.
9. Wang D., Teichtahl H., Drummer O. et al. Central sleep apnea in stable methadone maintenance treatment patients. *Chest.* 2005; 128 (3): 1348–56.
10. Cronin A., Keifer J.C., Baghdoyan H.A., Lydic R. Opioid inhibition of rapid eye movement sleep by a specific mu receptor agonist. *Br. J. Anaesth.* 1995; 74 (2): 188–92.
11. Benumof J. Obesity, sleep apnea, the airway and anesthesia. *Curr. Opin. Anaesthesiol.* 2004; 17 (1): 21–30.
12. Cullen A., Ferguson A. Perioperative management of the severely obese patient: a selective pathophysiological review. *J. Can. Anesth.* 2012; 59: 974–996
13. Ziemann-Gimmel P., Hensel P., Koppman J., Marema R. Multimodal analgesia reduces narcotic requirements and antiemetic rescue medication in laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass surgery. *Surg. Obes. Relat. Dis.* 2013; 9 (6): 975–80.
14. Nowicki P.D., Vanderhave K.L., Gibbons K. et al. Perioperative pain control in pediatric patients undergoing orthopaedic surgery. *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* 2012; 20 (12): 755–65.
15. Vadivelu N., Mitra S., Narayan D. Recent advances in postoperative pain management. *Yale J. Biol. Med.* 2010; 83 (1): 11–25.

16. Shearer E., Magee C.J., Lacasia C., Raw D., Kerrigan D. Obstructive sleep apnea can be safely managed in a level 2 critical care setting after laparoscopic bariatric surgery. *Surg. Obes. Relat. Dis.* 2012; pii:S1550-7289 (12) 00343-7.
17. Bergland A., Gislason H., Raeder J. Fast-track surgery for bariatric laparoscopic gastric bypass with focus on anaesthesia and perioperative care. Experience with 500 cases. *Acta Anaesthesiol. Scand.* 2008; 52 (10): 1394-9.
18. Sinatra R.S., Jahr J.S., Watkins-Pitchford J.M. The essence of analgesia and analgesics. NY: *Cambridge Press*; 2011. 550p.
19. Sollazzi L., Modesti C., Vitale F. et al. Preinductive use of clonidine and ketamine improves recovery and reduces postoperative pain after bariatric surgery. *Surg. Obes. Relat. Dis.* 2009; 5 (1): 67-71.
20. Mansour M.A., Mahmoud A.A., Gedday M. Nonopioid versus opioid based general anesthesia technique for bariatric surgery: A randomized double-blind study. *Saudi. J. Anaesth.* 2013; 7 (4): 387-91.
21. Alvarez A., Singh P. M., Sinha A. C. Postoperative Analgesia in Morbid Obesity Obesity Surgery. 2014; 24 (4): 652-659.
22. Kaur M., Singh P. Current role of dexmedetomidine in clinical anesthesia and intensive care. *Anesth. Essays Res.* 2011; 5 (2): 128-133.
23. Abu-Halaweh S., Obeidat F., Absalom A.R. et al. Dexmedetomidine versus morphine infusion . laparoscopic bariatric surgery: effect on supplemental narcotic requirement during the first 24 h. *Surg. Endosc.* 2015; 5: 1-7.
24. Cabrera Schulmeyer M.C., de la Maza J., Ovalle C. et al. Analgesic effects of a single preoperative dose of pregabalin after laparoscopic sleeve gastrectomy. *Obes. Surg.* 2010; 20 (12): 1678-81.
25. Alimian M., Imani F., Faiz S.H. et al. Effect of oralpregabalin premedication on postoperative pain in laparoscopic gastric bypass surgery. *Anesth. Pain Med.* 2012; 2 (1): 12-6.
26. Hadzic A., Williams B.A., Karaca P.E. et al. For outpatient rotator cuff surgery, nerve block anesthesia provides superior same-day recovery over general anesthesia. *Anesthesiology.* 2005; 102 (5): 1001-7.
27. Marhofer P., Harrop-Griffiths W., Willschke H., Kirchmair L. Fifteen years of ultrasound guidance in regional anaesthesia: Part 2. Recent developments in block techniques. *Br. J. Anaesth.* 2010; 104 (6): 673-83.
28. Saranteas T. Limitations in ultrasound imaging techniques in anesthesia: Obesity and muscle atrophy? *Anesth. Analg.* 2009; 109: 993-4.
29. Chin K.J., Chan V. Ultrasonography as a preoperative assessment tool: Predicting the feasibility of central neuraxial blockade. *Anesth. Analg.* 2010; 110: 252-333.
30. Balki M., Lee Y., Halpern S., Carvalho J.C. Ultrasound imagingbetween estimated and actual depth to the epidural space in obese parturients. *Anesth. Analg.* 2009; 108: 1876-81
31. Longinus E.N., Benjamin L., Omiepirisa B.Y. Spinal anaesthesia for emergency caesarean section in a morbid obese woman with severe preeclampsia. *Case Reports Anesth.* 2012; 2012: 1-3.
32. Vats M., Trehan N., Sharma M. et al. Thoracic epidural analgesia in obese patients with body mass index of more than 30kg/m2 for off pump coronary artery bypass surgery. *Ann. Card. Anaesth.* 2010; 13 (1): 28-33.
33. Cotter J.T., Nielsen K.C., Guller U. et al. Increased body mass index and ASA physical status IV are risk factors for block failure in ambulatory surgery – an analysis of 9,342 blocks. *Can. J. Anaesth.* 2004; 51 (8): 810-16.
34. Adam C., Standl T. Regional anaesthesia in obese patients: what's different? *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther.* 2012; 47 (11-12): 676-81.
35. Brodsky J.B., Mariano E.R. Regional anaesthesia in the obese patient: lost landmarks and evolving ultrasound guidance. *Best Pract Res. Clin. Anaesthesiol.* 201; 25(1): 61-72.
36. Rafi A.N. Abdominal field block: a new approach via the lumbar triangle. *Anaesthesia.* 2001; 56 (10): 1024-26.
37. Albrecht E., Kirkham K.R., Endersby R.V. et al. Ultrasound-guided transversus abdominis plane (TAP) block for laparoscopic gastric-bypass surgery: a prospective randomized controlled double-blinded trial. *Obes. Surg.* 2013; 23 (8): 1309-14.
38. Gravante G., Castri F., Araco F., Araco A. A comparative study of the transversus abdominis plane (TAP) block efficacy on post-bariatric vs aesthetic abdominoplasty with flank liposuction. *Obes. Surg.* 2011; 21 (3): 278-82.
39. Sinha A., Jayaraman L., Punhani D. Efficacy of ultrasound-guided transversus abdominis plane block after laparoscopic bariatric surgery: a double blind, randomized, controlled study. *Obes. Surg.* 2013; 23(4): 548-53.
40. Wassef M., Lee D.Y., Levine J.L. et al. Feasibility and analgesic efficacy of the transversus abdominis plane block after single-port laparoscopy in patients having bariatric surgery. *J. Pain Res.* 2013; 6: 837-41.
41. Dahl J.B., Moïniche S. Pre-Emptive Analgesia. *Br. Med. Bull.* 2004; 71 (1): 13-27.
42. Sherwinter D.A., Ghaznavi A.M., Spinner D. et al. Continuous infusion of intraperitoneal bupivacaine after laparoscopic surgery: a randomized controlled trial. *Obes. Surg.* 2008; 18 (12): 1581-86.
43. Crozier T. A. Anaesthesia for minimally invasive surgery. NY: Cambridge University Press; 2004. 210 p.
44. Lloret-Linares C., Lopes A., Declèves X. et al. Challenges in the optimisation of post-operative pain management with opioids in obese patients: a literature review. *Obes. Surg.* 2013; 23 (9): 1458-75.

Поступила 11.04.2016
Принята к печати 27. 05.2016