

УДК: 617-089.5-031.81-032:[611.14:611.2]:615.211/212.7:615.015.6:613.83  
DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.25284/2519-2078.2\(87\).2019.171013](https://doi.org/10.25284/2519-2078.2(87).2019.171013)



Лоскутов О.А.<sup>1,2</sup>, Данчина Т.А.<sup>1,3</sup>,  
Колесников В.Г.<sup>1,2</sup>, Дружина А.Н.<sup>1,2</sup>

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МУЛЬТИМОДАЛЬНОЙ МАЛООПИОИДНОЙ АНЕСТЕЗИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ С ИСКУССТВЕННЫМ КРОВООБРАЩЕНИЕМ

<sup>1</sup> – Кафедра анестезиологии и интенсивной терапии НМАПО  
имени П. Л. Шупика, г. Киев, Украина;  
<sup>2</sup> – ДУ «Институт сердца МОЗ Украины»; <sup>3</sup> – Национальный военно –  
медицинский клинический центр «ГВКГ»

Робота присвячена вивченню ефективності застосування методики малоопіоїдної анестезії при проведенні кардіохірургічних операцій зі штучним кровообігом.

В обстеження увійшло 32 пацієнти, яким на базі ДУ «Інститут серця МОЗ України», було проведено аортокоронарне шунтування (АКШ) в умовах штучного кровообігу (ШК) з використанням методики мультимодальної малоопіоїдної анестезії. Середній вік пацієнтів становив 69,5±6,2 років, середня вага – 89,6±13,9 кг.

В результаті виконаних досліджень було визначено, що мультимодальна малоопіоїдна методика знеболювання є ефективною і забезпечує адекватну анальгезуючу дію, дозволяє відмовитися від інтраопераційного застосування високих доз наркотичних анальгетиків при виконанні високо - травматичних операцій, що підтверджується відсутністю гемодинамічних і ендокринно – метаболічних порушень при її використанні. Дана методика не чинила впливу на динаміку кардіоспецифічних ферментів, також, не відзначалося негативної динаміки на ЕКГ, що свідчило про відсутність коронарної - констрикторного ефекту даного методу знеболення.

**Ключові слова.** мультимодальна малоопіоїдна анестезія, аортокоронарне шунтування, лідокаїн.

### ВВЕДЕНИЕ

Периоперационное использование опиоидов приобрело популярность в 1970-х годах, когда научные исследования показали, что они значительно меньше влияют на сократительную способность миокарда и обеспечивают гемодинамическую стабильность даже у пациентов с низкой фракцией сердечного выброса, в сравнении с другими анестетиками, используемыми в то время [1, 2].

Негативные побочные эффекты опиоидов в настоящее время достаточно подробно описаны, тем не менее, большинство анестезиологов продолжают использовать данные препараты в

высоких дозах как в кардиохирургии, так и при проведении анестезиологического обеспечения общесоматических операций [3].

Действительно, опиоиды обеспечивают эффективную как интра-, так и послеоперационную анальгезию, однако их «избыточное» назначение создало целую проблему в здравоохранении США, которую некоторые авторы характеризуют как «кризис опиоидной зависимости» [2]. Данному явлению способствовало еще и то, что в 1990-х годах, в США, зародилось движение за защиту пациентов, направленное на борьбу с болью, в результате чего, врачи, адвокаты пациентов и профессио-

нальные общества начали пропагандировать агрессивное лечение как острой, так и хронической боли опиоидами [5].

Данная политика в отношении контроля боли с помощью использования наркотических анальгетиков, привела к тому, что с 1999 года наблюдается устойчивый рост смертельных случаев, связанных с опиоидами [6].

Согласно данным Hedegaard Н. и соавт., в 2015 году более 40% мировых поставок тебаина, основного ингредиента гидрокодона и оксикодона, приходится на США. К 2017 году число смертей, связанных с употреблением опиоидов, продолжало увеличиваться, и правительство США объявило «эпидемию опиоидов» – основной проблемой государственного здравоохранения [7].

Несмотря на то, что опиоиды имеют целый ряд значительных побочных эффектов, они исторически были основным средством лечения послеоперационной боли.

Однако, как указывает в своих работах Chia Y-Y. и соавт., пациентам, получавшим опиоиды для своей основной терапии боли в остром периоперационном периоде, обычно в дальнейшем требуются повышенные дозы для поддержания адекватного анальгетического эффекта [8]. Это обычно объясняется развитием «острой толерантности» к анальгетическому действию опиоидов, хотя подобное снижение анальгетической эффективности также может быть результатом опиоид-индуцированной гипералгезии [5]. Опиоид-индуцированная гипералгезия была определена как состояние ноцицептивной сенсibilизации, вызванной воздействием опиоидов [8]. Гипералгезия и толерантность это очень разные фармакологические явления, которые могут привести к увеличению дозирования опиоидов с течением времени. Это называется парадоксом опиоидов – чем больше опиоидов используется во время операции, тем больше опиоидов требуется в послеоперационном периоде [5]. Как острая опиоидная толерантность, так и вызванная опиоидами гипералгезия являются постулируемыми механизмами этого явления.

В ответ на «опиоидный кризис», рабочая группа Американского общества анестезиологов по Менеджменту острой боли (Acute Pain Management) выпустила заявление, в котором поощряется неопиоидная мультимодальная анальгезия и рекомендовано ее использование для устранения периоперационной боли [9].

Анестезия без опиоидов – это методика, в которой неопиоидные мультимодальные анальгетики используются для обеспечения адекватного контроля боли как во время операции, так и в послеоперационном периоде [10]. И, хотя есть целый ряд исследований, которые демонстрируют эффективность подобной методики у пациентов, перенесших общесоматические операции, однако безопиоидная анестезия, как и малоопиоидная анестезия, недостаточно освещены в плане их использования в кардиоанестезиологии [11, 12].

**Цель работы.** Оценить эффективность применения методики малоопиоидной анестезии при проведении кардиохирургических операций с искусственным кровообращением.

**Материалы и методы исследования.** Объектом исследования стали 32 пациента, которым на базе ГУ «Институт сердца МОЗ Украины», было проведено аортокоронарное шунтирование в условиях искусственного кровообращения с использованием методики мультимодальной малоопиоидной анестезии.

Протокол исследования был одобрен Комитетом по этике ГУ «Институт сердца МЗ Украины». На участие в исследовании пациенты давали устное и письменное согласие.

Возраст пациентов колебался от 63 до 76 лет (в среднем  $69,5 \pm 6,2$  лет). Средний вес составлял  $89,6 \pm 13,9$  (от 75 до 115 кг).

Нами были отобраны пациенты, соматическое состояние которых отвечало 3 - 5 баллам по Европейской системе оценки риска оперативного вмешательства у пациентов с ИБС.

В зависимости от функционального класса (ФК) стенокардии все пациенты распределялись следующим образом: II ФК – 6 пациентов (18,75%), III ФК – 17 пациентов (53,13%), IV ФК – 9 пациентов (28,13%).

Сопутствующая артериальная гипертензия (согласно критериям ВОЗ [20]) определялась у всех обследованных пациентов. Показатели среднесуточного АДс/АДд составляли  $143,5 \pm 22,9 / 101,5 \pm 15,3$  мм рт.ст.

Дооперационная комбинированная антигипертензивная терапия была продолжена до дня плановой операции.

Средняя продолжительность оперативного вмешательства составила  $219,3 \pm 24,2$  мин., средняя продолжительность анестезии  $257,4 \pm 19,1$  мин. Среднее количество наложенных коронарно - венозных анастомозов составило  $2,2 \pm 0,5$ .

Все пациенты были прооперированы в условиях мультимодальной малоопиоидной анестезии.

Индукция состояла из внутривенного (в/в) введения пропофола в дозе  $1,52 \pm 0,05$  мг/кг, который вводился по 40 мг с интервалом 10–15 сек. После введения гипнотиков, все больные в/в получали фентанил в дозе 1–1,5 мкг/кг. После достижения адекватного уровня анестезии, мышечная релаксация достигалась в/в введением пипекурония бромид в дозе 0,1 мг/кг, после чего проводилась интубация трахеи.

Для поддержания анестезии использовали ингаляцию севофлурана по полузакрытому контуру с целевым поддержанием его концентрации согласно возрастного показателя минимальной альвеолярной концентрации (МАК). Целевую концентрацию севофлурана рассчитывали по формуле:

$$\text{МАК}_{\text{awake}} = 0,34 \times \text{МАК}_{\text{табл.}} \times 2.$$

При дозировке севофлурана ориентировались на показатели биспектрального индекса (BIS), поддерживая их в пределах 40–50%.

Перед началом оперативного вмешательства в/в добавляли субнаркотическую дозу кетамин ( $0,5$  мг/кг) и лидокаин  $1$  мг/кг болюсно, с одновременным налаживанием непрерывной инфузии последнего в дозе  $1,5$ – $2$  мг/кг/час. Инфузию лидокаина продолжали по ходу всей операции до поступления пациента в палату интенсивной терапии.

Поддержание анальгезии во время оперативного вмешательства проводилось введением фентанила. Средняя доза фентанила, которая была использована на все время анестезиологического обеспечения составила  $1,09 \pm 0,03$  мкг/кг/ч. (в среднем  $358,3 \pm 27,1$  мкг на все время оперативного вмешательства).

Искусственная вентиляция легких проводилась воздушно-кислородной смесью ( $\text{FiO}_2 = 50\%$ ) в режиме нормовентиляции (поток  $2$  л/мин.), Под контролем газового состава крови.

Искусственное кровообращение проводилось в условиях умеренной гипотермии ( $T_{\text{ц}} = +32^\circ\text{C}$ ). Производительность аппарата искусственного кровообращения в период перфузии составляла  $2,5$  л/мин./м<sup>2</sup>.

Для защиты миокарда на основном этапе операции использовалась искусственная электрическая фибрилляция сердца, которая осуществлялась с помощью аппарата переменного тока («Shtocer», Германия). Фибрилляция со-

здавалась низковольтным генератором (частота тока  $50$  Гц, напряжение тока  $12$  вольт, сила тока  $25$  мА). При этом венечные сосуды перфузировались естественным путем кровью с оксигенатора аппарата искусственного кровообращения.

Для клинической оценки состояния гемодинамики в группе обследования был использован мониторинг системных показателей кровообращения (мониторные системы «IntellsVue MP50», Нидерланды), с помощью которых оценивались ЭКГ, частота сердечных сокращений (ЧСС), инвазивное артериальное давление (АД), уровень периферической сатурации ( $\text{SpO}_2$ ), центральное венозное давление (ЦВД), индекс периферической перфузии (ИПП).

Для оценки эффективности защиты миокарда и влияния анестезии на миокард, анализировали: характер восстановления сердечной деятельности после основного этапа операции, дозы симпатомиметиков, применявшиеся в раннем постперфузионном и послеоперационном периодах, наличие ишемических изменений на ЭКГ, динамику роста показателей кардиоспецифических ферментов (МВ – КФК, тропонина I).

Для определения глубины анестезии использовался BIS – мониторинг («Aspect Medical System Inc», США). При этом электроэнцефалограмму регистрировали в лобных отведениях по схеме, рекомендованной производителем, с последующим расчетом BIS (version 3.1).

Уровень эндокринно – метаболического ответа определялся путем измерения в анализах крови динамики лактата и кортизола. При исследовании содержания кортизола в сыворотке крови применялся хемилюминесцентный метод (аппарат «COBAS E 411»). Оценка данных показателей проводилась накануне и в конце оперативного вмешательства.

В ходе проведения анестезиологического обеспечения всем пациентам проводилось рутинное определение кислотно – щелочного и газового состава крови.

Анализ полученных результатов проводился на персональном компьютере с использованием прикладных программ «Excel 2010» и «Statistica 12.0».

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Во время индукции в анестезию отмечалось снижение ЧСС до  $58,11 \pm 7,29$  уд. в мин. (на  $19,8 \pm 1,4\%$  относительно исходных значений) ( $p = 0,01272$ ) (рис.1).

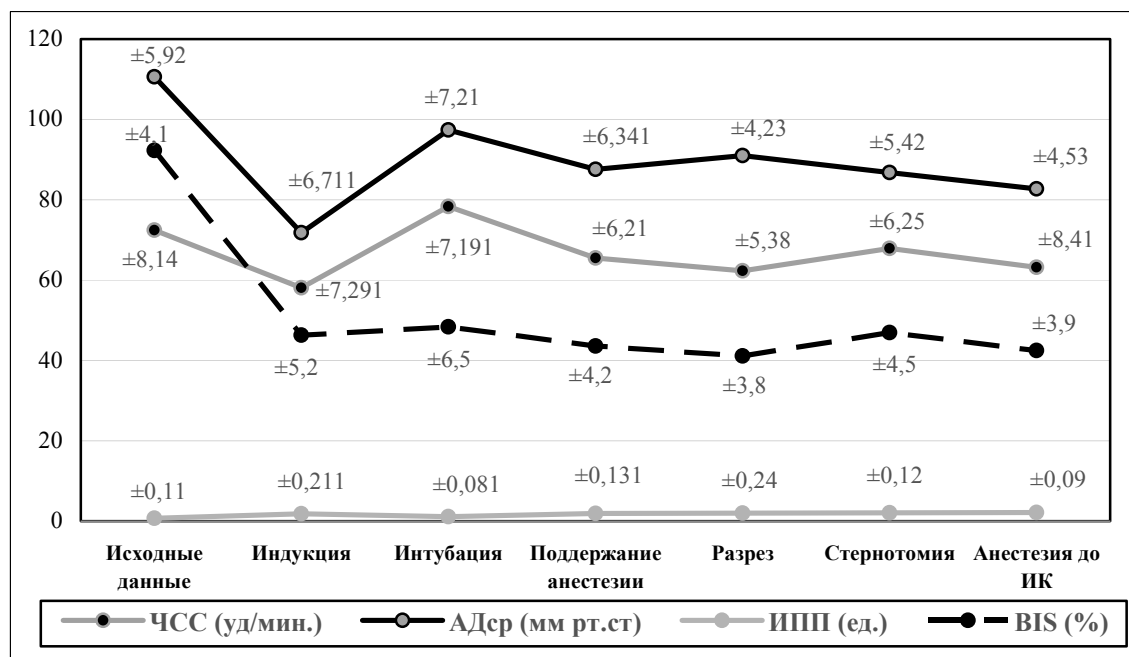


Рис. 1. Показатели гемодинамики и биспектрального индекса на этапах обследования.

(Примечание: \*  $p < 0,05$  по отношению к предыдущим данным; ЧСС – частота сердечных сокращений; АДср – среднее артериальное давление; ИПП – индекс периферической перфузии; BIS – биспектральный индекс).

Относительная брадикардия (уменьшение частоты сердечных сокращений ниже 50 уд. в мин.), которая была зафиксирована у 23 (71,88%) пациентов на данном этапе мы связывали с синергизмом используемых анестетиков и Я-блокаторов, которые пациенты получали на дооперационном этапе.

На этапе интубации трахеи отмечалось увеличение ЧСС относительно предыдущих значений на  $25,8 \pm 2,6\%$  (рис. 1) ( $p=0,01136$ ).

Динамика показателей артериального давления на этапе индукции, демонстрировала тенденцию к снижению. Так, показатели среднего артериального давления по сравнению с исходными данными уменьшались на  $35,1 \pm 3,2\%$  ( $p=0,00104$ ) (рис. 1). Подобные изменения связаны с тем, что препараты, которые использовались для вводной анестезии, снижали тонус симпатической нервной системы, перераспределяли объем циркулирующей крови в емкостную сосудистую сеть, что способствовало уменьшению преднагрузки. В свою очередь, уменьшение наполнения желудочков сердца приводило к меньшему растяжению стенок как левого, так и правого желудочка и вследствие этого, согласно механизму Франка-Старлинга, уменьшало сердечный выброс.

Значительный вклад в изменение показателей системной гемодинамики внесла перифери-

ческая вазодилатация, которая наблюдалась во время индукции в анестезию. Подтверждением этого свидетельствовала динамика роста индекса периферической перфузии (ИПП), который в конце вводного наркоза составлял  $1,83 \pm 0,21$  ЕД (референтные значения = 1,0 ЕД), что было выше исходного уровня на  $60,7 \pm 4,29\%$  ( $p = 0,00131$ ) (рис. 1).

На этапе поддержания анестезии до хирургического разреза, после в/в введения субнарколотической дозы кетамина и вышеуказанных доз лидокаина, ЧСС регистрировалась в пределах  $65,5 \pm 6,21$  уд. в мин., что было меньше предыдущих значений на  $16,4 \pm 2,3\%$  (рис. 1). При этом показатели АДср. были меньше соответствующих значений, зарегистрированных на предыдущем этапе на  $10,1 \pm 1,7\%$  (рис. 1). Обращало на себя внимание достоверное повышение ИПП, показатели которого составили  $1,95 \pm 0,131$  ЕД, что превышало предыдущие значения на  $43,6 \pm 2,5\%$  ( $p=0,000121$ ) (рис. 1) и свидетельствовало о дальнейшем снижении уровня общепериферического сосудистого сопротивления. При этом показатели BIS находились в пределах  $43,6 \pm 4,2$  ЕД.

На ЭКГ мы не наблюдали проявлений дополнительных ишемических изменений, относительно исходной картины.



Во время хирургического доступа, стернотомии и поддержания анестезии во время искусственного кровообращения, динамика исследуемых показателей (ЧСС, АД, ИПП, BIS) не имела достоверных изменений ( $p > 0,1$ ) (рис. 1).

При этом мы наблюдали рост показателей ИПП, которые на этапе поддержания анестезии до начала искусственного кровообращения, составляли  $2,12 \pm 0,09$  ЕД, что было больше соответствующих значений, которые мы фиксировали после интубации, на  $48,11 \pm 1,4\%$  ( $p = 0,00132$ ) (рис. 1). Это свидетельствовало о снижении уровня общепериферического сосудистого сопротивления и требовало его коррекции малыми дозами норадреналина.

Вышеприведенные показатели гемодинамики и биспектрального индекса, свидетельствовали об адекватности анестезиологического обеспечения и достаточном уровне анальгезии.

При проведении искусственного кровообращения и в раннем постперфузионном периоде, показатели кровообращения у всех обследованных больных соответствовали гемодинамическому профилю оперируемой патологии.

Положительный вербальный контакт был зафиксирован через  $18,6 \pm 3,4$  мин. после окончания анестезии и прекращения ингаляции севофлурана.

Все пациенты были экстубированы в первые три часа после окончания операции. Биохимические показатели газов крови были удовлетворительными, отсутствовал метаболический или дыхательный ацидоз, значительных изменений в анализах газового состава крови не наблюдалось.

Ни один из пациентов не сообщал об интраоперационных событиях и не предъявлял жалоб на любые побочные эффекты, которые могли быть связаны с использованием лидокаина (аритмия, металлический привкус, шум в ушах и зрительные нарушения).

Динамика средних значений кардиоспецифических ферментов у всех пациентов, была характерна для операций подобной категории сложности, что свидетельствовало о том, что мультимодальная малоопиоидная методика анестезии, которая использовалась в нашем исследовании, не оказывала негативного влияния на миокард и не вызвала коронаро – констрикторного эффекта (рис. 2).

Для определения адекватности анестезиологического обеспечения и степени антиноцицептивной защиты, в работе была проведена оценка плазменной концентрации кортизола, глюкозы и лактата.

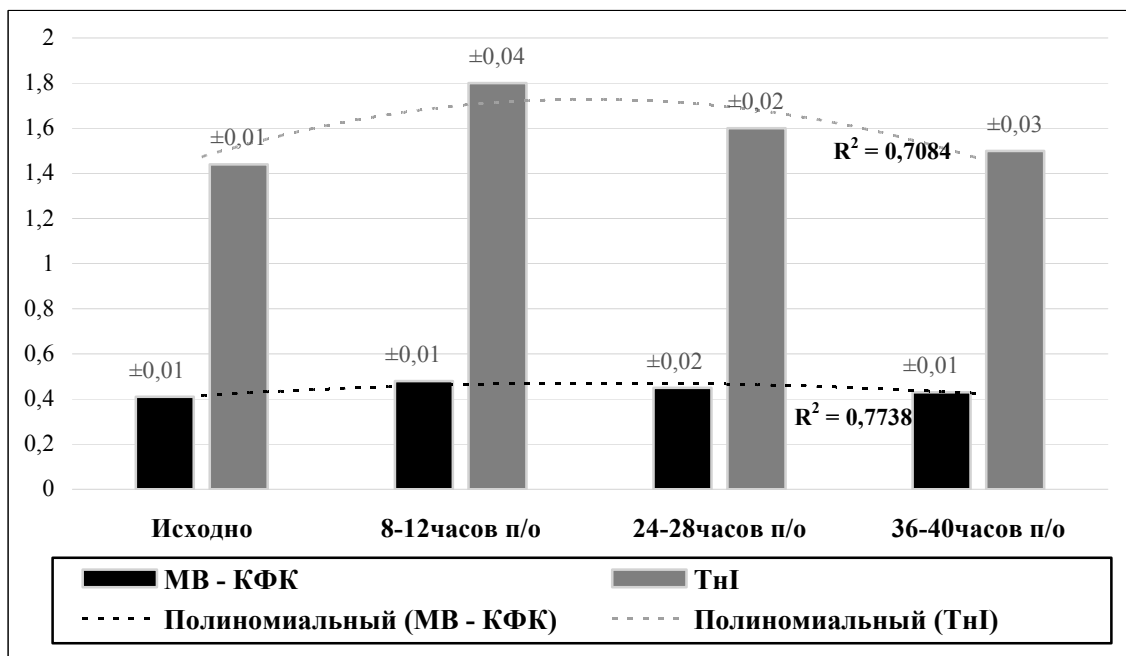


Рис. 2. Динамика средних значений кардиоспецифических ферментов в исследуемой группе.

(Примечание: п/о – после операции; MB-КФК – миокардиальная фракция креатинфосфокиназы; TnI – тропонин I).

Уровень кортизола в раннем п/о периоде составлял  $479,3 \pm 26,4$  нмоль/л, что не превышало показателей нормы (до 700 нмоль/л) и свидетельствовало об отсутствии стрессовой активации функции коры надпочечников на хирургическое вмешательство на фоне проводимого анестезиологического обеспечения.

Средние показатели интраоперационного уровня лактата так же не выходили за пределы референтных значений и составили  $1,61 \pm 0,2$  ммоль/л, что свидетельствовало о нормальном уровне тканевой перфузии и тканевого газообмена.

Послеоперационное обезболивание осуществлялось трометамина кеторолаком внутримышечно по 30 мг каждые 8/12 часов, в течение 2 суток.

Интенсивность боли в раннем послеоперационном периоде (по визуальной – аналоговой шкале боли (ВАШ)) составляла в среднем  $4,6 \pm 1,2$  баллов. За 1-е сутки боль малой и средней интенсивности отметили 24 пациента (75%), а максимальную боль – 8 пациентов (25%).

## ОБСУЖДЕНИЕ

За последние два десятилетия были разработаны неопиоидные анальгетики, делающие безопиоидную анестезию альтернативным методом периоперационного обезболивания. Антагонисты N-метил-D-аспартата (NMDA), ингибиторы циклооксигеназы (ЦОГ), блокаторы натриевых каналов, антагонисты кальциевых каналов и центральные агонисты альфа-2, в настоящее время широко используются в качестве компонентов мультимодальной малоопиоидной анальгезии.

В рандомизированном контролируемом исследовании, которое включало пациентов с лапароскопической холецистэктомией, Vakan M. и соавт., продемонстрировали, что исследованная группа больных, которые оперировались в условиях безопиоидной анестезии, имела значительно более низкие баллы при оценке боли и нуждалась в меньшем количестве анальгетиков, в сравнении с пациентами, получавшими интраоперационные опиоиды [13].

Ретроспективное исследование Samuels D. и соавт. продемонстрировало, что пациенты, которым проводились отоларингологические хирургические вмешательства, и которые получали опиоиды во время операции, требовали вдвое больше наркотических анальгетиков в

послеоперационном периоде, по сравнению с пациентами, которые были прооперированы без использования фентанила [14].

На сегодняшний день не было проведено ни одного исследования, демонстрирующего эффективность метода безопиоидной или малоопиоидной анестезии у пациентов, перенесших операцию на сердце. Это, по всей видимости, связано с тем, что в отличие от небольших разрезов, используемых при лапароскопической хирургии, пациенты, которые оперируются на сердце, имеют более обширные хирургические доступы, в том числе стернотомический разрез, и испытывают более выраженный симпатический всплеск, что может само по себе привести к нестабильности гемодинамики, увеличению потребления кислорода миокардом и спровоцировать ишемическое событие [4]. Тем не менее, наши данные демонстрируют возможность успешного использования методики малоопиоидной анестезии с адекватным контролем боли при проведении кардиохирургической операции на «открытом» сердце.

В раннем послеоперационном периоде, обезболивание пациентов проводилось нами с использованием кеторолака. Кеторолак неселективный ингибитор ЦОГ, при использовании которого, согласно данным Elia N. и соавт., частота использования морфина в раннем послеоперационном периоде может быть снижена до 40% [15]. И, хотя, существует мнение, что использование нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП) следует избегать после операции на сердце из-за теоретического риска развития кровотечения и острого повреждения почек, однако, как было показано, в ряде работ, кеторолак не увеличивает количество желудочно-кишечных кровотечений у пациентов в возрасте до 75 лет и не увеличивает риск повреждения почек у пациентов с нормальной их функцией при назначении на срок до пяти дней [16,17]. Кроме того, хотя есть предупреждения, рекомендуемое избегать приема НПВП при сердечной недостаточности из-за потенциального риска развития тромботических событий, послеоперационное назначение кеторолака кардиохирургическим пациентам не показало увеличения числа неблагоприятных сердечно-сосудистых событий [18,19].

Таким образом, полученные нами данные свидетельствуют о возможности использования малоопиоидной анестезии в анестезиологи-

ческой практике при проведении высокотравматичных операций. Однако, с нашей точки зрения, необходимы дальнейшие исследования, направленные на изучение отдаленных результатов, связанных с частотой использования опиоидов в послеоперационном периоде и частотой возникновения хронической боли у различных категорий пациентов.

## ВЫВОДЫ

1. При оценке возможности применения мультимодальной малоопиодной анестезии у пациентов, которым выполняются кардиохирургические операции в условиях искусственного кровообращения, было установлено, что данная методика является эффективной и обеспечивает адекватный анальгезирующий эффект.

2. Отсутствие гемодинамических и эндокринно – метаболических нарушений у пациентов, прооперированных в условиях малоопиодной анестезии, позволяет отказаться от периоперационного применения высоких доз наркотических анальгетиков при выполнении высокотравматичных операций.

3. Малоопиодная анестезия не оказывала влияния на динамику кардиоспецифических ферментов. При этом не отмечалось отрицательной динамики на ЭКГ, что свидетельствовало об отсутствии коронарно – констрикторного эффекта данного метода обезболивания.

## ЛИТЕРАТУРА

- Myles P.S., Daly D.J., Djaiani G., et al. Systematic review of the safety and effectiveness of fast-track cardiac anesthesia. *Anesthesiology*. 2003; 99:982-987.
- Stanley T.H., Webster L.R.: Anesthetic requirements and cardiovascular effects of fentanyl–oxygen and fentanyl–diazepam–oxygen anesthesia in man. *Anesth Analg* 1978; 57: 411–6Stanley, TH Webster, LR
- Kessler E.R., Shah M., Gruschkus S.K., et al. Cost and quality implications of opioid-based postsurgical pain control using administrative claims data from a large health system: opioid-related adverse events and their impact on clinical and economic outcomes. *Pharmacotherapy*. 2013; 33:383–391.
- A Successful Opioid-Free Anesthetic in a Patient Undergoing Cardiac Surgery / E. Landry, S. Burns, M.P. Pelletier, [et al] // *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*. 2018 Nov 28. pii: S1053-0770(18)31092-9. doi: 10.1053/j.jvca.2018.11.040.
- The rising tide of opioid use and abuse: the role of the anesthesiologist / Koepke E.J., Manning E.L., Miller T.E., [et al] // *Perioper Med.* – 2018. – Vol.7, №16. – P. 2018 Jul 3;7:16. doi: 10.1186/s13741-018-0097-4.
- Manchikanti L., Helm S.I., Fellows B., Janata J.W., Pampati V., Grider J.S., et al. Opioid epidemic in the United States. *Pain Physician*. 2012;15(3):ES9–ES38.
- Hedegaard H., Warner M., Minico A.M. Drug overdose deaths in the United States, 1999–2016. *NCHS Data Brief*. 2017; 294:1–8.
- Chia Y.-Y., Liu K., Wang J.-J., Kuo M.-C., Ho S.-T. Intraoperative high dose fentanyl induces postoperative fentanyl tolerance. *Can J Anesth*. 1999;46(9):872–877.
- American Society of Anesthesiologists Task Force on Acute Pain Management: Practice guidelines for acute pain management in the perioperative setting: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Acute Pain Management. *Anesthesiology*. 2012; 116:248–273.
- Kamdar N.V., Hoftman N., Rahman S., et al. Opioid-Free Analgesia in the Era of Enhanced Recovery After Surgery and the Surgical Home: Implications for Postoperative Outcomes and Population Health. *Anesth Analg*. 2017; 125:1089-1091
- Bakan M., Umutoglu T., Topuz U., et al. Opioid-free total intravenous anesthesia with propofol, dexmedetomidine and lidocaine infusions for laparoscopic cholecystectomy: a prospective, randomized, double-blinded study. *Braz J Anesthesiol*. 2015;65:191–199.
- Samuels D., Abdullah A., Dalvi P., et al. Opioid-free Anesthesia Results in Reduced Postoperative Opioid Consumption. *J Clin Anesth Pain Med*. 2017; 1:1-3.
- Bakan M., Umutoglu T., Topuz U., et al. Opioid-free total intravenous anesthesia with propofol, dexmedetomidine and lidocaine infusions for laparoscopic cholecystectomy: a prospective, randomized, double-blinded study. *Braz. J. Anesthesiol*. 2015;65:191–199.
- Samuels D., Abdullah A., Dalvi P., et al. Opioid-free Anesthesia Results in Reduced Postoperative Opioid Consumption. *J Clin Anesth Pain Med*. 2017;1:1-3.
- Elia N., Lysakowski C., Tramer M.R. Does multimodal analgesia with acetaminophen, nonsteroidal antiinflammatory drugs, or selective cyclooxygenase-2 inhibitors and patient-controlled analgesia morphine offer advantages over morphine alone? *Anesthesiology*. 2005;103:1296–1304.
- Gobble R.M., Hoang H.T., Kachniarz B., et al. Ketorolac does not increase perioperative bleeding: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Plast Reconstr Surg*. 2014;133:741–755.
- Le Roux P.D., Samudrala S. Postoperative pain after lumbar disc surgery: a comparison between parenteral ketorolac and narcotics. *Acta Neurochir (Wien)*. 1999;141:261-267.
- Engoren M.C., Habib R.H., Zacharias A., et al. Postoperative analgesia with ketorolac is associated with decreased mortality after isolated coronary artery bypass graft surgery in patients already receiving aspirin: A propensity-matched study. *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth*. 2007; 21: 820–826.
- Oliveri L., Jerzewski K., Kulik A. Black box warning: Is ketorolac safe for use after cardiac surgery? *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2014; 28: 274–279
- 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension: the Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC) / G.Mancia, R. Fagard, K. Narkiewicz, [et al.] // *J. Hypertens.* – 2013. – Vol.31, №7. – P. 1281-1357.

*Лоскутов О.А., Данчина Т.А., Колесников В.Г., Дружина О.М.*

### **ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ МУЛЬТИМОДАЛЬНОЇ МАЛООПІОЇДНОЇ АНЕСТЕЗІЇ ПРИ ПРОВЕДЕННІ КАРДІОХІРУРГІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ ЗІ ШТУЧНИМ КРОВООБІГОМ**

*Кафедра анестезіології та інтенсивної терапії НМАПО імені П. Л. Шупика, м.Київ, Україна;*

*ДУ «Інститут серця МОЗ України;*

*Національний військово - медичний клінічний центр «ГВКГ»*

**Резюме.** Робота присвячена вивченню ефективності застосування методики малоопіоїдної анестезії при проведенні кардіохірургічних операцій зі штучним кровообігом.

В обстеження увійшло 32 пацієнти, яким на базі ДУ «Інститут серця МОЗ України», було проведено аортокоронарне шунтування (АКШ) в умовах штучного кровообігу (ШК) з використанням методики мультимодальної малоопіоїдної анестезії. Середній вік пацієнтів становив  $69,5 \pm 6,2$  років, середня вага –  $89,6 \pm 13,9$  кг.

В результаті виконаних досліджень було визначено, що мультимодальна малоопіоїдна методика знеболювання є ефективною і забезпечує адекватну анальгезуючу дію, дозволяє відмовитися від інтраопераційного застосування високих доз наркотичних анальгетиків при виконанні високо – травматичних операцій, що підтверджується відсутністю гемодинамічних і ендокринно – метаболічних порушень при її використанні. Дана методика не чинила впливу на динаміку кардіоспецифічних ферментів, також, не відзначалося негативної динаміки на ЕКГ, що свідчило про відсутність коронарної - констрикторного ефекту даного методу знеболення.

**Ключові слова.** мультимодальна малоопіоїдна анестезія, аортокоронарне шунтування, лідокаїн.

*Loskutov O., Danchyna T., Kolesnykov V., Druzina A.*

### **EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF MULTIMODAL LOW – OPIOID ANESTHESIA DURING CARDIAC SURGERY WITH CARDIOPULMONARY BYPASS**

*Department of «Anesthesiology and intensive care» of P. L. Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education, c. Kyiv, Ukraine;*

*«Heart Institute Ministry of Health of Ukraine» c. Kyiv, Ukraine;*

*National Military Medical Clinical Center «MMCH»*

**Summary.** The work is devoted to research of the effectiveness of the application of low-opioid anesthesia during cardiac surgery with cardiopulmonary bypass.

The examinations included 32 patients who, on the basis of the State Institution “Heart Institute of the Ministry of Health of Ukraine”, underwent coronary artery bypass surgery (CABG) under conditions of artificial blood circulation (CI) using the multimodal low-anesthetic technique. The average age of the patients was  $69,5 \pm 6,2$  years, the average weight -  $89,6 \pm 13,9$  kg.

As a result of the research, it was determined that the multimodal low-opioid method of anesthesia is effective and provides an adequate analgesic effect, it allows refusing the intraoperative usage of routine doses of fentanyl in the performance of highly traumatic operations, as indicated by the absence of hemodynamic and endocrine-metabolic changes. This technique did not affect the dynamics of cardiospecific enzymes, nor was there any negative dynamics on the ECG, which indicated the absence of a coronary – constrictor effect of this method of anesthesia.

**Key words:** multimodal low – opioid anesthesia, coronary bypass, lidocain.