

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НИЗКОПОТОЧНОЙ АНЕСТЕЗИИ НА ОСНОВЕ СЕВОФЛЮРАНА И ДЕСФЛЮРАНА И ТОТАЛЬНОЙ ВНУТРИВЕННОЙ АНЕСТЕЗИИ ПРИ МАЛОИНВАЗИВНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ

Максим Владимирович КРОТОВ<sup>1</sup>, Рамазан Амирович БИЧУРИН<sup>2</sup>,  
Алексей Иванович ГРИЦАН<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Красноярский государственный медицинский университет  
им. профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России  
660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, 1

<sup>2</sup>Красноярская межрайонная клиническая больница № 4  
660094, г. Красноярск, ул. Кутузова, 71

Целью исследования явилось сравнительное изучение состояния и изменений параметров гемодинамики, выраженности стресс-реакций, синдрома послеоперационной тошноты и рвоты и удовлетворенности пациентов анестезией при проведении эндоскопических операций с использованием низкопоточной анестезии на основе севофлюрана, десфлюрана и тотальной внутривенной анестезии на основе пропофола. В исследование включено 150 пациенток с трубными формами бесплодия, которым проводилось оперативное лечение под общей анестезией на основе севофлюрана или десфлюрана с использованием надгортанного воздуховода и применением вентиляции поддержкой давлением и тотальной внутривенной анестезией с искусственной вентиляцией легких. По результатам исследования установлено, что все виды анестезии, применявшиеся у пациентов, показали свою состоятельность, адекватность и безопасность для пациента с точки зрения анестезиологических осложнений. Ни один из видов анестезии не вызвал серьезных гемодинамических сдвигов. Однако методы низкопоточной ингаляционной анестезии на основе севофлюрана и десфлюрана оказывают меньшее влияние на гемодинамику. Показано, что методики низкопоточной ингаляционной анестезии являются перспективными при малоинвазивных вмешательствах как обеспечивающие наиболее адекватную защиту от операционного стресса и наименьшую частоту послеоперационных побочных эффектов.

**Ключевые слова:** низкопоточная анестезия, севофлюран, десфлюран, надгортанный воздуховод, тотальная внутривенная анестезия, пропофол.

Несмотря на значительное количество исследований, степень защиты организма от операционной травмы до сих пор продолжает оставаться предметом дискуссии [4]. По мнению специалистов, одним из перспективных направлений следует считать ингаляционную анестезию, которая в данный момент времени переживает своеобразную «эпоху возрождения» [1, 5]: в 2012 г. доля анестезий на основе севофлюрана превысила 70 % от числа общих анестезий в России (в 2004 г. она составляла 21 %) [3]. Этому в значительной степени способствует использование современных ингаляционных анестетиков – изофлюрана, десфлюрана, севофлюрана и других. Они, при минимальном уровне биотрансформации, своей

нетоксичности, быстрой индукции в анестезию и хорошей управляемости, а также коротком периоде полувыведения из организма, практически не оказывают повреждающего воздействия на жизненно важные органы [7, 8], что делает возможным их широкое использование в анестезиологии. Однако высокая стоимость современной наркозно-дыхательной аппаратуры до недавнего времени ограничивала их использование.

Усилия исследователей в последнее время были направлены на создание и внедрение новых технических решений в сфере ингаляционной анестезии, позволяющих обеспечить снижение расхода указанных препаратов. По данным J. Baum [6], желаемый эффект достигается вве-

*Кротов М.В.* – ассистент кафедры анестезиологии и реаниматологии, e-mail: krotov\_mv@mail.ru

*Бичурин Р.А.* – к.м.н., ассистент кафедры анестезиологии и реаниматологии, зав. отделением анестезиологии и реанимации, e-mail: biramir@yandex.ru

*Грицан А.И.* – д.м.н., проф., зав. кафедрой анестезиологии и реаниматологии, e-mail: gritsan67@mail.ru

дением ингаляционных анестетиков с использованием низкочастотной методики анестезии и закрытого контура наркозно-дыхательного аппарата, надежно обеспечивающих адекватную анестезию, проведение искусственной вентиляции легких и поддержание газообмена. Однако в литературе практически отсутствуют сведения об изменениях газообмена и наличии стресс-реакций у пациентов в ходе применения низкочастотной ингаляционной анестезии на основе севофлурана и десфлурана. Кроме того, отдельный интерес представляют особенности течения стадий анестезии, раннего послеоперационного периода и удовлетворенность пациента анестезиологическим пособием, выполненным с использованием надгортанного воздуховода, при малоинвазивных вмешательствах.

Целью настоящего исследования явилось сравнительное изучение реакции органов и систем у пациенток, которым применялись различные тактики анестезиологического обеспечения эндоскопических операций по поводу трубных форм бесплодия: низкочастотная анестезия на основе севофлурана с применением надгортанного воздуховода I-gel и режима вентиляции с поддержкой давлением (PS), низкочастотная анестезия на основе десфлурана с применением надгортанного воздуховода I-gel и режима вентиляции с PS и тотальная внутривенная анестезия на основе пропофола с искусственной вентиляцией легких. При этом для оценки адекватности анестезиологического обеспечения использовались следующие параметры: контроль гемодинамики (неинвазивное измерение артериального давления, измерение частоты сердечных сокращений (ЧСС), мониторинг ЭКГ и сегмента ST во II стандартном отведении), выраженность стресс-реакций, контроль скорости пробуждения, выраженность синдрома послеоперационной тошноты и рвоты (СПОТР) и удовлетворенности пациентов анестезией. Кроме того, в случае ингаляционной анестезии дополнительно проводилась оценка параметров внешнего дыхания [2].

С целью объективного контроля глубины анестезии пациентам проводилось мониторирование биспектрального индекса (BIS), также осуществ-

лялся контроль парциального давления углекислого газа в конце выдоха с целью оценки адекватности вентиляции легких.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В проспективное рандомизированное исследование включены 150 женщин в возрасте от 18 до 40 лет с трубными формами бесплодия, не имеющие экстрагенитальной сопутствующей патологии, с риском анестезиологического пособия по ASA I-II. Всем пациенткам проводились оперативные вмешательства в плановом порядке с выполнением следующих объемов оперативного лечения: лапароскопия, рассечение спаек, хроматосальпингография, гистероскопия. Некоторым больным дополнительно выполнялся оварио- или фимбриолизис. Исследование одобрено локальным этическим комитетом.

Премедикация на операционном столе: внутримышечно назначался атропин в дозе 15 мкг/кг и внутривенно мидазолам в дозе 85 мкг/кг и фентанил в дозе 1,5 мкг/кг. В зависимости от методики анестезиологического пособия пациенты были разделены на три равные группы по 50 человек (табл. 1). Как видно из табл. 1, группы пациентов однородны и не имеют статистически значимых различий по возрасту и массе тела.

В первой группе применялась низкочастотная анестезия на основе севофлурана и наркотических анальгетиков. Индукция осуществлялась пропофолом в средней дозе  $2,5 \pm 0,3$  мг/кг и фентанилом в средней дозе  $1,7 \pm 0,2$  мкг/кг. После индукции устанавливался надгортанный воздуховод I-gel, больная переводилась на вспомогательную вентиляцию легких (PS), поддержание анестезии осуществлялось ингаляционным введением севофлурана в концентрации 1,5–2,5 об.% с кислородом, а анальгезия достигалась дробным введением фентанила в суммарной дозе 250 мкг/ч.

Во второй группе использовалась низкочастотная анестезия на основе десфлурана и наркотических анальгетиков. Индукция осуществлялась пропофолом в средней дозе  $2,6 \pm 0,4$  мг/кг и фентанилом в средней дозе  $1,7 \pm 0,2$  мкг/кг. После индукции устанавливался надгортанный

Таблица 1

Характеристика исследуемых пациенток

Показатель	Группа исследования		
	1-я группа	2-я группа	3-я группа
Число пациенток, n (%)	50 (33,33)	50 (33,33)	50 (33,33)
Возраст, лет (min–max)	$29,9 \pm 5,6$ (19–40)	$32,8 \pm 6,1$ (18–40)	$31,3 \pm 7,7$ (19–40)
Масса тела, кг (min–max)	$60,6 \pm 8,6$ (48–85)	$59,9 \pm 8,8$ (48–82)	$62,1 \pm 9,0$ (47–84)

воздуховод I-gel, пациентка переводилась на вспомогательную вентиляцию легких (PS), поддержание анестезии осуществлялось ингаляционным введением десфлюрана в концентрации 6–7 об. % с кислородом, а анальгезия достигалась дробным введением фентанила в суммарной дозе 250 мкг/ч.

В третьей группе применялась тотальная внутривенная анестезия на основе пропофола и наркотических анальгетиков. Индукция осуществлялась пропофолом в средней дозе  $2,4 \pm 0,6$  мг/кг и фентанилом в средней дозе  $1,6 \pm 0,5$  мкг/кг. После индукции вводился сукцинилхолин в дозе 1–1,5 мг/кг, производилась прямая ларингоскопия и интубация трахеи. Больная переводилась на управляемую вентиляцию легких в режиме заданного дыхательного объема (VC) с параметрами: дыхательный объем  $V_t$  8 мл/кг, частота вентиляции  $f$  14 в минуту, положительное давление конца выдоха РЕЕР 4 см вод. ст., содержание кислорода во вдыхаемой газовой смеси  $FiO_2$  0,3. Поддержание анестезии осуществлялось внутривенным введением пропофола со скоростью 12–14 мл/ч, а анальгезия достигалась дробным введением фентанила в суммарной дозе 300 мкг/ч.

Для проведения ингаляционной анестезии и респираторной поддержки использовался наркозно-дыхательный аппарат ChiranaVenarLibera Screen (Словакия) в режиме вентиляции с PS с параметрами: РЕЕР = 5 см вод. ст., давление поддержки  $P_s$  = 5 см вод. ст., чувствительность триггера – 5 л/мин.

У всех пациенток отслеживались параметры гемодинамики, регистрировалась ЭКГ, проводился мониторинг сегмента ST во II стандартном отведении, кривой пульсоксиметрии  $SpO_2$ , концентрации  $CO_2$  в конце выдоха  $etCO_2$  и уровня кортизола. Оценка удовлетворенности пациента анестезией и выраженности синдрома послеоперационной тошноты и рвоты проводилась через 4 часа после операции. В первом случае критерии были следующие: плохая анестезия – вызвала неприятные ощущения и в дальнейшем ее применение нежелательно; приемлемая – есть отдельные жалобы, но считает проведенную анестезию вполне допустимой; хорошая – жалоб нет, в дальнейшем хотела бы получить аналогичное анестезиологическое пособие. Выраженность СПОТР оценивалась по 4-балльной шкале: 0 – тошноты и рвоты нет, 1 – легкая тошнота и рвота, 2 – выраженная тошнота, 3 – рвота; седация – по шкале Ramsey: 0 – полное бодрствование, 1 – легкая сонливость, 2 – выраженная сонливость, 3 – состояние сна.

Исследование осуществлялось в четыре этапа: 1-й этап – поступление больного в операци-

онную, 2-й этап – после индукции в анестезию, 3-й этап – через 15 мин после наложения карбоксиперитонеума, 4-й этап – перед удалением надгортанного воздуховода. Все пациенты в предоперационном периоде были осмотрены анестезиологом. При этом производилась стратификация анестезиологического риска по системе Американского общества анестезиологов. При поступлении в операционную всем пациентам обеспечивался периферический венозный доступ, проводилась премедикация. Ни у одной из 150 пациенток не отмечено значимой гипертензии и тахикардии непосредственно перед началом анестезиологического пособия. У всех пациенток по ЭКГ регистрировался синусовый ритм. Также не выявлено случаев нарушений ритма сердца и подъема или депрессии сегмента ST более 2 и 1 мм соответственно. Не зарегистрировано ни одного случая десатурации или гиперкапнии. У всех пациенток перед началом анестезиологического пособия были взяты образцы венозной крови для определения уровня кортизола.

Описательная статистика для количественных значений в случае нормального распределения по критерию Шапиро – Уилка представлена в виде среднего и его стандартного отклонения ( $M \pm SD$ ). Оценка нулевой гипотезы об отсутствии различий при условии равенства дисперсий осуществлялась по критерию Стьюдента. Различия расценивали как статистически значимые начиная со значения  $p < 0,05$ .

Исследование выполнено на клинической базе кафедры анестезиологии и реаниматологии Красноярского государственного медицинского университета им. профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России в Красноярской межрайонной клинической больнице № 4.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Сравнительный анализ параметров гемодинамики показал, что в первой и второй группах пациентов отмечается статистически значимое снижение систолического, диастолического и, как следствие, среднего артериального давления к третьему этапу исследования по сравнению с исходными параметрами, что связано с достаточно выраженным гипотензивным действием ингаляционных анестетиков. Указанные изменения имеют однонаправленный характер. При этом статистически значимых различий по указанным параметрами между первой и второй группами на соответствующих этапах исследования не выявлено. В третьей группе изменения параметров гемодинамики носят сходный характер, однако на четвертом этапе исследования отмечается ста-

Таблица 2

Сравнительный анализ параметров гемодинамики и содержания кортизола в крови пациентов

Параметр	Группа	1-й этап	2-й этап	3-й этап	4-й этап
АДсис, мм рт. ст.	1	119,4 ± 12,8	125,7 ± 13,1	101,7 ± 10,8*	107,7 ± 11,5 <sup>#^</sup>
	2	118,1 ± 11,8	126,4 ± 12,6	103,9 ± 10,3*	106,4 ± 10,6 <sup>#^</sup>
	3	116,0 ± 13,1	127,2 ± 14,3	105,4 ± 11,9	139,1 ± 15,8 <sup>*†</sup>
АДд, мм рт. ст.	1	77,3 ± 9,9	81,2 ± 10,4	66,0 ± 8,4 <sup>#</sup>	69,7 ± 9,0 <sup>#^</sup>
	2	76,0 ± 8,2	81,2 ± 8,8	66,8 ± 7,2 <sup>#</sup>	68,4 ± 7,4 <sup>#^</sup>
	3	74,9 ± 10,9	82,4 ± 12,0	68,9 ± 10,1	88,4 ± 12,8
АДср, мм рт. ст.	1	91,3 ± 10,0	96,0 ± 10,4	77,9 ± 8,4*	82,4 ± 9,1 <sup>^</sup>
	2	90,0 ± 8,6	96,2 ± 9,5	79,2 ± 7,8 <sup>*#</sup>	81,1 ± 8,0 <sup>#^</sup>
	3	88,6 ± 11,2	97,3 ± 12,1	81,1 ± 10,3 <sup>#</sup>	105,3 ± 13,2 <sup>†</sup>
ЧСС, уд./мин	1	73,4 ± 9,1	84,4 ± 10,5	77,1 ± 9,7	84,4 ± 10,6
	2	72,5 ± 10,9	79,7 ± 12,0	78,1 ± 11,7	84,8 ± 12,7
	3	74,1 ± 11,6	82,2 ± 13,0	84,5 ± 13,2	90,4 ± 14,2
Содержание кортизола, нмоль/л (min–max)	1	447,8 ± 46,0 (377–551)		515,0 ± 52,9 <sup>#</sup> (433–633)	
	2	451,8 ± 52,1 (390–590)		501,5 ± 57,9 <sup>#</sup> (432–654)	
	3	450,9 ± 39,9 (398–550)		574,0 ± 50,8 <sup>*</sup> (506–700)	

Примечание. АДсис, АДд и АДср – соответственно систолическое, диастолическое и среднее артериальное давление. Обозначены статистически значимые ( $p < 0,05$ ) отличия от величин соответствующих показателей пациентов: \* – на 1-м этапе исследования, # – на 2-м этапе исследования, † – на 3-м этапе исследования, ^ – 1 группы на одном этапе исследования.

статистически значимая разница между первой и третьей, а также второй и третьей группами пациентов. Гипердинамическая реакция пациентов третьей группы обусловлена, по всей видимости, раздражением гортани эндотрахеальной трубкой. В целом ни в одной группе пациентов на всех этапах исследования не отмечено серьезных гемодинамических сдвигов. Также не установлено статистически значимой разницы в частоте сердечных сокращений между группами пациентов на всех этапах исследования.

Глубина анестезии оценивалась по величине BIS, значения которого на уровне 40–50 ед. считаются адекватными и обеспечивающими глубину анестезии, достаточную для проведения хирургических вмешательств. Она составила  $44,2 \pm 3,3$  ед. в первой,  $44,0 \pm 3,0$  ед. во второй и  $45,1 \pm 4,2$  ед. в третьей группе пациентов. Не зарегистрировано ни одного случая интраоперационного пробуждения или эффекта присутствия больного в операционной.

Выраженность стресс-реакций оценивалась нами на основании определения уровня кортизола в крови исследуемых пациентов. Кортизол был выбран в качестве маркера стресс-реакций в виду того, что он самый информативный и специфический гормон симпатoadреналовой системы. Содержание кортизола на первом этапе исследова-

ния принималось как базовое, вне влияния операционного стресса, контрольное определялось на третьем этапе исследования, как на наиболее хирургически агрессивном. Установлено, что исходный уровень кортизола в крови исследуемых пациентов соответствует средним физиологическим нормам (табл. 2). К третьему этапу исследования в первых двух группах пациентов отмечается незначительное увеличение содержания кортизола в крови. В третьей группе значение регистрируемого параметра существенно возрастает (более чем на 27,3 % по отношению к исходному уровню). По всей видимости, изменения в третьей группе исследуемых пациентов объясняются интубацией трахеи, которая является более травматичной манипуляцией по сравнению с установкой надгортанного воздуховода и затрагивает гортань – сильную рефлексогенную зону. Вероятно, немаловажную роль играет и потенцирование эффекта наркотических анальгетиков ингаляционными анестетиками.

Детальный сравнительный анализ состояния и изменений параметров внешнего дыхания при низкпоточной анестезии на основе севофлюрана (первая группа пациентов) и десфлюрана (вторая группа) представлен нами ранее [2]. В связи с этим лишь отметим, что SpO<sub>2</sub> составила  $98,6 \pm 1,1$  %, а etCO<sub>2</sub> –  $36,2 \pm 4,2$  мм рт. ст. Исследуемые группы

пациенток по величине указанных параметров не различались. Время пробуждения определялось с момента прекращения подачи анестетика до восстановления уровня BIS до 85 ед. Минимальное время пробуждения отмечено во второй группе, оно составило  $127,9 \pm 20,3$  с, максимальное – в третьей группе,  $562,0 \pm 117,7$  с. Наименьшее время пробуждения во второй группе обусловлено фармакологическими свойствами десфлюрана, а именно, кратчайшим временем элиминации его из организма по сравнению с севофлюраном и пропофолом.

Удовлетворенность пациента анестезией оценивалась на основании субъективных ощущений. Пациенты всех трех групп оценили анестезию как хорошую или удовлетворительную, не зарегистрировано ни одной жалобы пациентов на низкое качество анестезии или неприятные ощущения. Выраженность СПОТР зафиксирована у 13 пациентов, из них 9 – из третьей группы. При этом у двух пациентов (1,33 %) отмечалась однократная послеоперационная рвота, у одиннадцати (7,33 %) – тошнота, остальные 137 пациентов жалоб на тошноту и рвоту не предъявляли.

## ВЫВОДЫ

1. Изменения гемодинамики при проведении всех трех видов анестезии являются однонаправленными. Ни в одной группе пациентов не отмечено серьезных гемодинамических сдвигов. Однако методы ингаляционной низкотоочной анестезии обеспечивают менее выраженные изменения гемодинамики по сравнению с тотальной внутривенной анестезией.

2. Выраженность стресс-реакций при тотальной внутривенной анестезии существенно (в 1,8–2,5 раза) превышает аналогичный показатель при использовании методов ингаляционной низкотоочной анестезии. Это связано с низкой травмоопасностью манипуляций при установке надгортанного воздуховода, а также с потенцированием эффекта наркотических анальгетиков ингаляционными анестетиками (севофлюраном и десфлюраном).

3. Время пробуждения пациентов зависит от применяемого базисного анестетика, наименьшее отмечается при использовании десфлюрана, наибольшее – при использовании пропофола.

4. Выраженность синдрома послеоперационной тошноты и рвоты при всех исследованных

методах анестезии низкая, лишь несколько пациентов отметили неприятные ощущения после тотальной внутривенной анестезии.

5. Удовлетворенность пациентов анестезией высокая, все больные оценили ее как приемлемую или хорошую.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, все исследованные методы анестезиологического пособия показали свою состоятельность и безопасность. Однако методики низкотоочной ингаляционной анестезии на основе севофлюрана и десфлюрана с использованием надгортанного воздуховода и вспомогательных режимов вентиляции легких являются перспективными при малоинвазивных вмешательствах как обеспечивающие наиболее адекватную защиту от операционного стресса и наименьшую частоту послеоперационных побочных эффектов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Габитов М.В., Шадрин В.Н. Опыт применения низкотоочной ингаляционной анестезии севофлюраном в абдоминальной хирургии // Клиническая анестезиология и реаниматология. 2008. (4). 2–5.
2. Грицан А.И., Кротов М.В., Бичурин Р.А. Сравнительный анализ параметров внешнего дыхания в процессе анестезии на основе севофлюрана и десфлюрана при малоинвазивных вмешательствах // Сиб. науч. журн. 2016. 36. (3). 23–27.
3. Лихванцев В.В. Перспективы ингаляционной анестезии // Вестн. интенсив. терапии. 2012. (1). 21–24.
4. Осипова Н.А., Петрова В.В., Митрофанов С.В., Береснев В.А. Системная и регионарная антиноцицептивная защита пациентов в хирургии: проблема выбора // Анестезиология и реаниматология. 2006. (4). 12–16.
5. Шадув В.С., Доброносова М.В., Григорьев Е.В. Ингаляционная анестезия – преимущества и недостатки // Сиб. мед. журн. 2014. (5). 5–9.
6. Baum J. Low flow anaesthesia. 2nd Edn. Butterworths, 2001. 242 p.
7. Nyktari V., Papaioannou A., Volakakis N. et al. Respiratory resistance during anaesthesia with isoflurane, sevoflurane, and desflurane: a randomized clinical trial // Br. J. Anaesth. 2011. 107. (3). 454–461.
8. Zhang B., Tian M., Zhen Y. et al. The effects of isoflurane and desflurane on cognitive function in humans // Anesth. Analg. 2014. 114. (2). 410–415.

## **COMPARATIVE EXPERIENCE OF USING LOW-FLOW SEVOFLURANE- AND DESFLURANE-BASED ANESTHESIA AND TOTAL INTRAVENOUS ANESTHESIA IN MINIMAL INVASIVE SURGERY**

**Maxim Vladimirovich KROTOV<sup>1</sup>, Ramazan Amirovich BICHURIN<sup>2</sup>, Alexey Ivanovich GRITSAN<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Krasnoyarsk State Medical University n.a. V.F. Voyno-Yasenetsky  
660022, Krasnoyarsk, Partizan Zheleznyak str., 1*

<sup>2</sup> *Krasnoyarsk Interdistrict Clinical Hospital № 4  
660094, Krasnoyarsk, Kutuzov str., 71*

---

The investigation aim was a comparative study of the status and changes of hemodynamic parameters, severity of stress reactions, syndrome of postoperative nausea and vomiting and patient satisfaction with anesthesia when performing endoscopic surgery with the use of low flow sevoflurane-, desflurane-based anesthesia and total intravenous propofol-based anesthesia. 150 patients with tubal forms of infertility underwent surgical treatment under general sevoflurane- or desflurane-based anesthesia with the use of the epiglottic airduct and ventilation with pressure support and total intravenous anesthesia with artificial lung ventilation have been examined. Based on the research findings it has been found that all applied types of anesthesia demonstrated their validity, adequacy and safety for the patient. None of the types of anesthesia did cause serious hemodynamic changes. However, low flow techniques of inhalational sevoflurane- and desflurane-based anesthesia have less influence on the hemodynamics. It is shown that low-flow techniques of inhalation anesthesia are promising for minimally invasive interventions as providing the most adequate protection against the operating stress and the least frequency of postoperative side effects.

---

**Key words:** low-flow anaesthesia, sevoflurane, desflurane, epiglottic airduct, total intravenous anesthesia, propofol.

---

**Krotov M.V.** – postgraduate student, assistant of department of anesthesiology and critical care medicine,  
e-mail: krotov\_mv@mail.ru

**Bichurin R.A.** – candidate of medical sciences, assistant of department of anesthesiology and critical care medicine,  
head of the department of anesthesiology and intensive care, e-mail: biramir@yandex.ru

**Gritsan A.I.** – doctor of medical sciences, professor; head of department of anesthesiology and critical care medicine,  
e-mail: gritsan67@mail.ru