



## ВНУТРИВЕННАЯ ИНФУЗИЯ ЛИДОКАИНА В ХИРУРГИИ ТРАХЕИ

Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1

им. проф. С.В. Очаповского<sup>1</sup>, г. Краснодар,

Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет<sup>2</sup>, г. Санкт-Петербург,  
Российская Федерация

**Цель.** Оценить возможность применения внутривенной инфузии лидокаина в хирургии трахеи.

**Материал и методы.** Выполнен анализ 19 историй болезней пациентов, прооперированных по поводу стенозов трахеи. В зависимости от периоперационного обезболивания пациенты были разделены на две группы: 1-ая (n=9) – внутривенная инфузия лидокаина; 2-ая (n=10) – наркотические анальгетики. Резекция трахеи из шейного доступа. До пересечения трахеи и после наложения трахеального анастомоза проводилась протективная искусственная вентиляция легких. Этап резекции трахеи и создания анастомоза – струйная ВЧ-вентиляция. Поддержание анестезии – севофлураном, а после вскрытия просвета трахеи – пропофолом 6-8 мг/кг/ч. В первой группе в индукцию добавляли внутривенно болюсно лидокаин 1,5 мг/кг с последующей непрерывной инфузией 1,5 мг/кг/час во время операции. Концентрация лидокаина определялась через 15 минут после болюса и через сутки после операции. Оценивались гемодинамика, кислотно-щелочное состояние, гликемия, реакция на эндотрахеальную трубку, время экстубации, возникновение послеоперационной тошноты и рвоты. Болевой синдром оценивали по визуально-аналоговой шкале каждые 15 мин в течение часа, затем каждые 4 часа до истечения первых суток, фиксировали потребление опиоидов.

**Результаты.** Пациенты 1-й группы экстубировались без ажитации, прессорная реакция на экстубацию менее выражена. Среднее артериальное давление, газовый состав крови и гликемия межгрупповых различий не имели. Признаков системной токсичности лидокаина не было обнаружено. Пациентам 1-й группы назначение промедола и трамадола не требовалось, а медиана и перцентили у пациентов 2-й группы, как для промедола, так и для трамадола составляли 60 [30; 60] и 400 [200; 400] мг соответственно. У четверых пациентов 2-й группы развилась послеоперационная тошнота и рвота.

**Заключение.** Внутривенная инфузия лидокаина возможна как альтернатива периоперационной опиоидной анальгезии в хирургии трахеи, выполненной из шейного доступа.

**Ключевые слова:** внутривенная инфузия лидокаина, торакальная хирургия, хирургия трахеи, стеноз трахеи, резекция трахеи, послеоперационное обезболивание, синдром послеоперационной тошноты и рвоты

**Objective.** To evaluate the possibility of using intravenous infusion of lidocaine in tracheal surgery.

**Methods.** The analysis of case histories of patients (n=19) operated on for tracheal stenosis was carried out. Depending on the perioperative analgesia, the patients were divided into two groups: the 1<sup>st</sup> group (n=9) – intravenous infusion of lidocaine; the 2<sup>nd</sup> – (n = 10) – narcotic analgesics. Tracheal resection was carried out using the cervical access. Before tracheal transection and after tracheal anastomosis was applied, protective mechanical ventilation of the lungs was performed. The stage of tracheal resection and formation of anastomosis is high-frequency jet ventilation (HFJV). Anesthesia was maintained with sevoflurane, and after opening the tracheal lumen – with propofol 6-8 mg/kg/h. In the first group, an intravenous bolus of lidocaine 1.5 mg / kg was added to the induction, followed by a continuous infusion of 1.5 mg / kg / h during surgery. The concentration of lidocaine was determined 15 minutes after the bolus and 24 h after surgery. Hemodynamics, acid-base state, glycemia, response to the endotracheal tube, time of extubation, occurrence of postoperative nausea and vomiting were assessed. Pain syndrome was assessed using a visual analogue scale every 15 minutes for an hour, and then every 4 hours until the end of the first day, the consumption of opioids was recorded.

**Results.** Group 1 patients were extubated without agitation; the pressor response to extubation was less pronounced. Mean arterial pressure, blood gas composition and glycemia did not differ between these groups. There were no signs of systemic toxicity of lidocaine. Group 1 patients did not need promedol and tramadol, and the median and percentiles in group 2 patients, both for promedol and tramadol, were 60 [30; 60] and 400 [200; 400] mg, respectively. Four patients in group 2 had postoperative nausea and vomiting.

**Conclusion.** Intravenous infusion of lidocaine is considered to be an alternative to perioperative opioid analgesia in tracheal surgery performed from the cervical approach.

**Keywords:** intravenous infusion of lidocaine, thoracic surgery, tracheal surgery, tracheal stenosis, tracheal resection, postoperative analgesia, post-operative nausea and vomiting



**Научная новизна статьи**

Впервые изучено внутривенное использование лидокаина с обезболивающей целью в хирургии трахеи при невозможности и отсутствии необходимости грудного эпидурального блока. Установлено, что использование внутривенной инфузии лидокаина снижает частоту возникновения послеоперационной тошноты и рвоты, обусловленной применением опиоидов, а также снижается выраженность прессорной реакции на эндотрахеальную трубку при пробуждении пациентов.

**What this paper adds**

For the first time, in the case of the impossibility and absence of the need for a thoracic epidural block the intravenous application of lidocaine for analgesic purposes in tracheal surgery was studied. It was found that the use of intravenous infusion of lidocaine reduces the incidence of postoperative nausea and vomiting (PONV) caused by the use of opioids, and also showed a trend toward a decreased pressor response to the endotracheal tube upon awakening of patients.

**Введение**

Циркулярная резекция трахеи на сегодняшний день является одной из самых сложных торакальных операций. Благоприятный исход зависит от высокоспециализированной командной работы торакальных хирургов, анестезиологов и круглосуточного оперативно-вспомогательного персонала. Обязателен мультимодальный подход со стороны анестезиологической бригады в течение всего периоперационного периода, в том числе адекватная анальгезия. Золотым стандартом обезболивания при резекции трахеи из стернотомного или торакотомного доступа является эпидуральная анальгезия, но при выполнении операции из шейного доступа грудной эпидуральный блок не показан, и для послеоперационного обезболивания остаются опиоидные анальгетики со всеми присущими им побочными эффектами [1, 2].

Альтернативным вариантом обезболивания пациентов этой категории в нашей клинике является внутривенная инфузия лидокаина. В современной литературе много работ, описывающих благоприятное действие периоперационной внутривенной инфузии лидокаина как компонента мультимодальной анальгезии при проведении открытых и лапароскопических абдоминальных операций. При этом повышается качество обезболивания, уменьшается использование опиоидных анальгетиков, снижается частота послеоперационной тошноты и рвоты, в более ранние сроки восстанавливается функция кишечника, что способствует уменьшению сроков госпитализации пациентов [3, 4].

Данные по внутривенному использованию лидокаина при выполнении резекции трахеи в

литературе отсутствуют.

**Цель.** Оценить возможность применения внутривенной инфузии лидокаина в хирургии трахеи.

**Материал и методы**

Для оценки эффективности и безопасности внутривенной инфузии лидокаина в трахеальной хирургии проведен анализ 19 историй болезней пациентов, прооперированных по поводу неопухолевых стенозов трахеи в период с 2016 по 2019 годы в Научно-исследовательский институте – Краевой клинической больнице №1 им. проф. С.В. Очаповского.

Критерии включения: возраст пациентов от 22 до 58 лет, резекция трахеи из шейного доступа. Все пациенты соответствовали II-III классу по ASA. Из выборки исключены пациенты с цереброваскулярной патологией, ожирением II-IV ст., хроническим алкоголизмом, наличием противопоказаний к системному использованию лидокаина.

В зависимости от метода обезболивания в периоперационном периоде было сформировано две группы пациентов. В 1-й группе (n=9) для обезболивания использовалась непрерывная внутривенная инфузия лидокаина; во 2-й группе (n=10) – опиоидные анальгетики (промедол и трамадол).

Характеристики пациентов представлены в таблице 1.

Подготовка пациентов начиналась за 2 часа до операции: с целью предупреждения стрессорной гипергликемии внутривенно вводилось 250 мл 20% глюкозы со скоростью 5 мл/кг/ч. В условиях асептики и антисептики, проводилось

Таблица 1

**Характеристики обследованных пациентов, Ме [p25-p75]**

Параметры	1-ая группа (n=9)	2-ая группа (n=10)	p-критерий Манна-Уитни, * $\chi^2$ Пирсона	CI 95%	Значение U-критерия, * значение критерия Пирсона
Возраст, г	44,5 [32; 52]	44 [33,25; 46]	0,842	0,712-0,912	49,5
Пол, м/ж	5/4	6/4	0,819*	0,734-0,907	4,8*
Масса тела, кг	72 [56; 75]	66,5 [54,5; 73]	0,604	0,528-0,785	38,6
ASA, II/III	7/2	8/2	0,892*	0,952-0,724	6,5*

обеспечение центрального венозного доступа и катетеризация лучевой артерии, с целью непрерывного мониторинга и контроля газов крови. За 40 минут до хирургического разреза внутривенно болюсно – антибиотикопротектика цефалоспорином III поколения и 100 мг кетопрофена с целью упреждающей анальгезии. После проведения адекватной преоксигенации ( $(EtO_2) > 80\%$ ) осуществлялось введение в анестезию: фентанил 2 мкг/кг, пропофол 2,5 мг/кг. Миоплегия вызывалась рокурония бромидом 1 мг/кг. Интубировали трахею эндотрахеальной трубкой диаметром 7,5 мм и под ФБС-контролем устанавливали ее дистальный конец на 1 см выше уровня бифуркации трахеи. Вентиляция пациентов до этапа вскрытия просвета трахеи и после наложения анастомоза проводилась в режиме по давлению, согласно принципам протективной ИВЛ, а непосредственно на этапе резекции трахеи и создания анастомоза «конец в конец» использовалась струйная ВЧ-вентиляция (HFJV) (с частотой 150-180 циклов/мин,  $FiO_2$  – 60%). Результаты анализов газового состава крови не выходили за пределы референтных значений. Поддержка анестезии при герметичных дыхательных путях проводилась севофлураном (МАК 0,7), а после вскрытия просвета трахеи – пропофолом в дозе 6-8 мг/кг/ч. Миоплегия поддерживалась непрерывным введением рокурония бромида со скоростью 0,3 мг/кг/ч. У пациентов первой группы в индукцию дополнительно включали болюсное внутривенное введение лидокаина в дозе 1,5 мг/кг с последующей непрерывной инфузией со скоростью 1,5 мг/кг/час в течение первых суток. Исследование концентрации лидокаина проводили через 15 минут после болюсного введения и через 24 ч после операции. Периоперационная инфузия не превышала 5 мл/кг/ч.

После наложения трахеального анастомоза «конец в конец» проводилась водяная проба – на герметичность линии шва. Голова пациента приводилась к груди и фиксировалась двумя лигатурами «подбородок – грудная стенка».

Интраоперационный мониторинг проводился согласно Гарвардскому стандарту. В течение операции оценивали параметры гемодинамики, газовый состав крови и уровень гликемии как непрямой маркер выраженности «стресс-реакции» на операционную травму.

Пробуждение пациентов происходило в условиях отделения реанимации. Оценивалась степень прессорных эффектов гемодинамики как выраженность реакции пациентов на эндотрахеальную трубку. Фиксировалось время экстубации трахеи, частота возникновения

послеоперационной тошноты и рвоты. Степень послеоперационной боли оценивали по 10-балльной визуально-аналоговой шкале (ВАШ) каждые 15 мин в течение часа, затем каждые 4 часа до истечения первых суток. Если болевой синдром оценивался в 1-3 балла по ВАШ, назначали нестероидный противовоспалительный препарат, при средней степени боли (4-6 балла по ВАШ) использовался трамадол. Для купирования сильной боли, с оценкой по ВАШ в 7-10 баллов, использовался промедол.

Оценивались периоперационные гемодинамика (среднее артериальное давление и частота сердечных сокращений), кислотно-щелочное состояние, гликемия, реакция на эндотрахеальную трубку, время экстубации, возникновение послеоперационной тошноты и рвоты. Болевой синдром оценивали по визуально-аналоговой шкале каждые 15 мин в течение часа, затем каждые 4 часа до истечения первых суток, фиксировали потребление опиоидов.

### Статистика

Статистическую обработку полученных цифровых данных производили с использованием программного обеспечения Microsoft Excel 13 и IBM SPSS Statistics 26. Полученные данные проверяли на нормальность распределения. Учитывая характер распределения, использовали непараметрические методы статистического анализа: рассчитывали медиану и 25 и 75 квартили, критерий Манна-Уитни для количественных показателей и критерий  $\chi^2$  Пирсона для качественных показателей с установлением уровня значимости  $p \leq 0,05$ . Вследствие небольшого количества сравниваемых пациентов использовался тест Монте Карло для всех качественных показателей.

### Результаты

Время операции у пациентов 1-й группы составляло 152 [121; 164] мин, 2-й – 149 [122; 165] мин (U-критерий Манна-Уитни – 41,5;  $p=0,72$ ). Параметры гемодинамики пациентов, газовый состав крови и уровень гликемии на разных этапах оперативного вмешательства представлен в таблице 2, а основные статистические показатели, определяющие эти переменные, – в таблице 3.

Об адекватности анальгезии и перфузии внутренних органов во время операции свидетельствовал внешний вид пациентов (кожный покров сухой, розовый, теплый), достаточный темп диуреза и нормальный уровень гликемии. У пациентов 2-й группы отмечался более

Таблица 2

**Показатели пациентов на разных этапах исследования, Ме [p25; p75]**

Показатели	Группы	Этапы исследования			
		После индукции в анестезию	Через 15 мин. после разреза	После формирования анастомоза	При экстубации
САД, мм рт. ст.	1	70 [65; 75]	62 [58; 64]	62 [62; 64]	68 [63; 73]
	2	72,5 [69,25; 74]	64,5 [63,25; 66,5]	63,5 [62; 64,75]	75,5 [74,25; 77,25]
ЧСС, уд/мин	1	84 [82; 92]	68 [65; 74]	65 [64; 70]	70 [68; 74]
	2	77 [76; 83]	69 [65,75; 70]	67,5 [64,25; 68]	89 [84,25; 94,25]
Глюкоза крови	1	5,7 [4,8; 7,0]	6,6 [4,9; 8,7]	6,2 [5,6; 8,3]	6,1 [5,3; 7,9]
	2	5,8 [4,7; 6,7]	6,1 [5,4; 8,2]	6,5 [5,9; 8,9]	6,4 [5,6; 8,1]
Газы крови	1	37,7 [36,8; 42,6]	37,8 [36,5; 43,3]	39,1 [36,9; 44,7]	38,8 [36,5; 42,8]
	2	37,8 [36,6; 42]	38,1 [37; 44,1]	38,9 [36,9; 43,9]	38,5 [36,9; 41,9]
pCO <sub>2</sub> , мм рт. ст.	1	260 [250; 320]	178 [158; 215]	195 [165; 228]	164 [156; 182]
	2	265 [258; 330]	191 [162; 220]	200 [172; 230]	161 [154; 181]

Таблица 3

**Основные статистические параметры изучаемых переменных**

Показатели	Статистический показатель	Этапы исследования			
		После индукции в анестезию	Через 15 мин. после разреза	После формирования анастомоза	При экстубации
САД, мм рт. ст.	Критерий U	37,5	27	42,0	9
	CI 95%	0,412-0,612	0,120-0,198	0,794-0,923	0,016-0,025
	p	0,549	0,156	0,842	0,02
ЧСС, уд/мин	Критерий U	69	46,5	47,5	0,5
	CI 95%	0,043-0,062	0,824-0,960	0,764-0,923	0,000-0,000
	P	0,053	0,905	0,842	<0,001
Глюкоза крови	U-Критерий	48	51	25	39,5
	CI 95%	0,788-0,912	0,598-0,710	0,076-0,134	0,598-0,712
	p	0,842	0,661	0,113	0,661
Газы крови	U-Критерий	31	45	46,5	50
	CI 95%	0,231-0,312	0,912-0,999	0,876-0,932	0,689-0,748
	P	278	0,948	0,902	0,720
pO <sub>2</sub> , мм рт. ст.	U-Критерий	29	31	30,5	51,5
	CI 95%	0,187-0,254	0,249-0,318	0,209-0,294	0,564-0,687
	P	0,211	0,278	0,243	0,604

выраженный прирост ЧСС ( $p < 0,001$ ) и САД ( $p = 0,02$ ), что было обусловлено реакцией пациентов на эндотрахеальную трубку. У пациентов 1-й группы прессорная реакция на экстубацию была выражена в меньшей степени. Уровень САД в течение операции, параметры газового состава крови и уровень гликемии достоверной разницы не имели.

Экстубация пациентов 1-й группы – через 15, 3 [11,8; 18,3] мин, 2-й – через 11,6 [9,2; 15,3] мин после окончания операции в условиях ОАР (U-критерий Манна-Уитни 47;  $p = 0,842$ ).

Зафиксированная концентрация лидокаина в крови у пациентов 1-й группы через 15 мин после болюсного введения составляла 3,5 [3,2; 3,8] мкг/мл, через 24 часа после операции – 2,2 [1,9-2,4] мкг/мл. Клинических проявлений системной токсичности местных анестетиков не зарегистрировано. Ни у одного пациента 1-й группы не отмечался металлический привкус во рту, онемение вокруг рта, не было нарушения

зрения.

Выраженность болевого синдрома у пациентов в послеоперационном периоде представлена на рис.1.

Достоверной межгрупповой разницы по критерию Манна-Уитни не обнаружено ни на одном из этапов исследования болевого синдрома ( $p > 0,05$ ).

Пациентам 1-й группы назначение промедола и трамадола не требовалось, а медиана и перцентили у пациентов 2-й группы, как для промедола, так и для трамадола составляли 60 [30; 60] и 400 [200; 400] мг соответственно, уровень значимости  $p < 0,001$ .

Исследование послеоперационной тошноты и рвоты (ПОТР) выявило четырех (21,1%) пациентов с этим осложнением и все они входили во вторую группу, где для интраоперационного обезболивания использовались опиоидные анальгетики, уровень значимости  $p = 0,017$  (CI99% 0,01-0,03,  $\chi^2 = 9$ ).

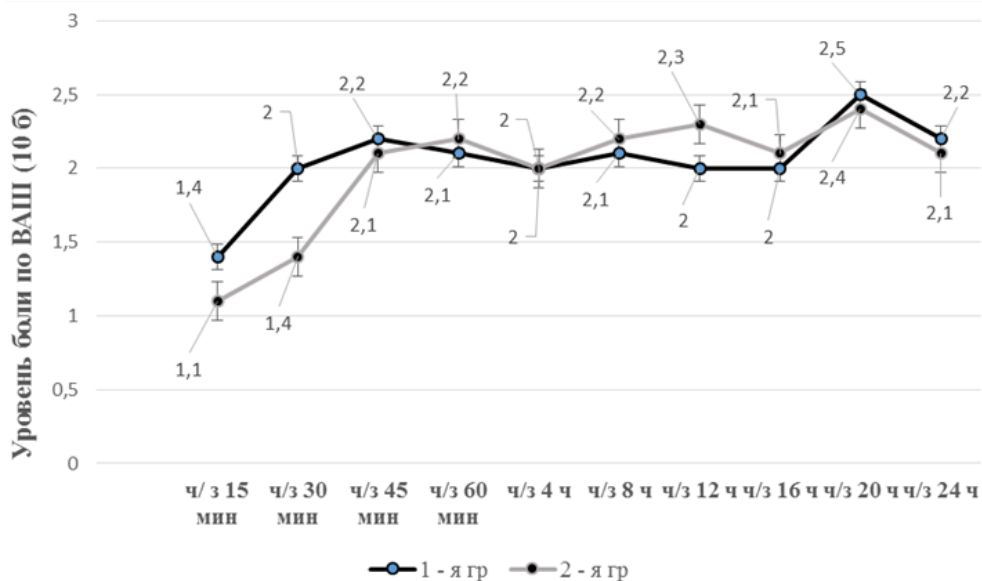


Рис. Выраженность болевого синдрома по ВАШ в послеоперационном периоде (Ме [p25-p75]).

### Обсуждение

Опиоиды на сегодняшний день остаются важным компонентом анальгетического протокола в трахеальной хирургии, но побочные эффекты, такие как излишняя седация, ПОТР, задержка мочи, угнетение работы кишечника и дыхания, могут увеличить риск развития осложнений как со стороны трахеального анастомоза, так и со стороны других органов и систем. При разработке программ ERAS у пациентов, подвергающихся резекции центральных дыхательных путей, следует учитывать цели ERAS по минимизации использования опиоидов. Опиоиды следует использовать в качестве «препаратов резерва» при плохо контролируемой анальгезии, когда мультимодальные неопиоидные препараты не подходят для снижения выраженности болевых ощущений. Несколькими авторами были опубликованы работы с протоколами анальгезии, но многие из них основаны на личном опыте, а не на клинических данных [5, 6]. Из-за различий в доступе к лекарственным средствам на международном уровне и без контролируемых измерений результатов трудно получить рекомендации из этих публикаций. Сложно предложить подход «один размер подходит всем», когда необходимо учитывать различные параметры пациента (возраст, исходный статус, сопутствующие заболевания и вид операции). Учитывая риски, связанные с высокой частотой применения опиоидов, как описано выше, эксперты единодушно рекомендуют использовать методы, снижающие потребление опиоидов [7].

Безопасность пациентов имеет первостепенное значение, и, хотя ни один из пациентов

первой группы в нашем исследовании не имел каких-либо симптомов, указывающих на токсичность лидокаина, а серьезные мета-анализы встречаются крайне редко, для дальнейшего использования внутривенного введения лидокаина мы проводили измерение его концентрации после болюсного введения и через сутки после непрерывной внутривенной инфузии.

Терапевтические и токсические уровни концентрации лидокаина в плазме крови основаны на работе F. Foldes et al. [8], в которой авторы вводили внутривенные болюсы лидокаина соматически здоровым добровольцам и измеряли уровень его концентрации в крови. У 2-х добровольцев отмечались судороги. Год спустя, P. Bromage [9] опубликовал исследование, в котором измерял концентрацию лидокаина в плазме у семи пациентов и соотносил ее с возникновением признаков токсичности. Авторы обоих исследований выявили, что концентрация лидокаина в плазме, превышающая 5 мкг/мл, была связана с неврологической симптоматикой, а концентрация, превышающая 10 мкг/мл, — с гемодинамической нестабильностью.

Выбор схемы введения лидокаина в нашем исследовании основан на результатах работы V.R. Swenson et al. [10], где лидокаин вводили в зависимости от массы тела: у пациентов с массой тела менее 70 кг — 2 мг/мин, с массой тела более 70 кг — 1,0 мг/мин. По нашим данным, концентрация лидокаина в крови через 15 мин после болюсного введения составила 3,5 [3,2;3,8] мкг/мл, через 24 часа после операции — 2,2 [1,9;2,4] мкг/мл, что было ниже токсического предела.

Следует отметить, что при длительной внутривенной инфузии лидокаина в крови образуются его активные метаболиты моноэтил-глицилксилонид и глицилксилонид, которые являются более токсичными, чем исходное соединение и, за счёт блокирования медленных натриевых каналов клеточной мембраны, вызывают развитие побочных эффектов. Поэтому в представленной работе использовалась инфузия лидокаина только в течение первых суток, что позволяет избежать этой потенциальной проблемы.

Внутривенное введение лидокаина в периоперационном периоде со скоростью 1,5 мг/кг/ч способствует более гладкому периоду пробуждения и уменьшению выраженности реакции пациента на эндотрахеальную трубку. Полученные нами данные о снижении выраженности прессорной реакции гемодинамики у пациентов 1-й группы на наличие эндотрахеальной трубки при пробуждении согласуются с работой T. Taniguchi et al., где в экспериментах на животных было показано, что лидокаин снижает симпатические ответы на экстубацию трахеи [11]. Вероятной причиной снижения реакции пациентов на интубационную трубку в послеоперационном периоде является влияние лидокаина на периферические рецепторы в трахее и гипоталамусе [12]. При этом, за счет депримирующего, обезболивающего и снижающего стресс эффекта лидокаина [13], показатели АД и ЧСС остаются стабильными, а пациенты чувствуют себя достаточно комфортно.

Помимо снижения выраженности реакции пациента на эндотрахеальную трубку, что имеет большое значение у пациентов с трахеальным анастомозом, инфузия лидокаина удлиняет безболевого период, снижает потребление опиоидных анальгетиков и обусловленную их применением частоту развития синдрома ПОТР.

Наши данные о снижении потребности в опиоидах после операции у пациентов группы внутривенной инфузии лидокаина согласуются с результатами работ других авторов. Так, снижение потребности в опиоидах на фоне лидокаина показано в исследованиях T.H. Kim et al. [14]. Полученные нами данные о снижении потребления наркотических анальгетиков в послеоперационном периоде у пациентов 1-й группы являются показателем эффективности анальгезии и подтверждают тезис о том, что лидокаин обладает опиат-сберегающим эффектом. В отношении уровня боли по ВАШ статистически значимых межгрупповых различий получено не было ( $p > 0,05$ ).

Реакция на боль опосредована в основном гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой

и симпатoadреналовой системами. Нейроэндокринный ответ на стресс характеризуется чрезмерным глюконеогенезом, гликогенолизом и резистентностью к инсулину, что повышает уровень глюкозы в крови и может привести к худшим клиническим исходам [15]. В нашем исследовании уровень гликемии в периоперационном периоде у пациентов обеих групп, не выходил за пределы нормальных значений, что указывало на снижение «стресс-реакции» на операционную травму при системном обезболивании лидокаином.

Тошнота и рвота, помимо снижения удовлетворенности пациента качеством анестезии, являются потенциально катастрофическими событиями у пациента со свежим трахеальным анастомозом, учитывая связь с внезапной гиперэкстензией шеи, несостоятельностью анастомоза и более высоким риском аспирации желудочного содержимого.

По результатам нашего исследования, ни у одного пациента из первой группы не было отмечено развитие ПОТР, тогда как во второй группе у 4 пациентов из 10 фиксировались послеоперационная тошнота и рвота. Кокрановский обзор, включающий 45 исследований, в которых у взрослых сравнивался эффект периоперационной инфузии лидокаина с плацебо, либо с отсутствием лечения, либо с эпидуральной анальгезией, показал, что у пациентов, получающих лидокаин, наблюдалось снижение частоты возникновения послеоперационной тошноты и рвоты [16]. Более низкую частоту синдрома ПОТР на фоне инфузии лидокаина выявили A.S. Terkawi et al. [17] при абдоминальной хирургии и операциях на органах таза.

Результаты нашего исследования подтвердили итоги вышеприведенных исследований и показали, что ПОТР развилась только у пациентов, в послеоперационном периоде у которых использовались наркотические анальгетики. Таким образом, уменьшение частоты возникновения синдрома ПОТР связано в первую очередь с сокращением применения опиоидных анальгетиков, а также с поддержанием гемодинамической стабильности в периоперационном периоде, уменьшением послеоперационной боли.

## Заключение

Внутривенная инфузия лидокаина возможна как альтернатива периоперационной опиоидной анальгезии в хирургии трахеи, выполненной из шейного доступа. Обладая должным уровнем безопасности и эффективности, использование лидокаина имеет и ряд преимуществ: снижает выраженность прессорной реакции на эндо-

трахеальную трубку при пробуждении, снижает потребность в наркотических анальгетиках и частоту развития синдрома ПОТР.

### Финансирование

Работа выполнялась в соответствии с планом научных исследований Научно-исследовательского института – Краевой клинической больницы № 1 им. проф. С.В. Очаповского. Финансовой поддержки со стороны компаний-производителей лекарственных препаратов авторы не получали.

### Конфликт интересов

Авторы заявляют, что конфликт интересов отсутствует.

### Этические аспекты.

#### Одобрение комитета по этике

Исследование одобрено локальным этическим комитетом Научно-исследовательского института – Краевой клинической больницы № 1.

### ЛИТЕРАТУРА

- Blasberg JD, Wright CD. Surgical considerations in tracheal and carinal resection. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth.* 2012 Dec;16(4):190-95. doi: 10.1177/1089253212450342
- Hatipoglu Z, Turkcan M, Avci A. The anesthesia of trachea and bronchus surgery. *J Thorac Dis.* 2016 Nov;8(11):3442-51. doi: 10.21037/jtd.2016.11.35
- Weibel S, Jelting Y, Pace NL, Helf A, Eberhart LH, Hahnenkamp K, Hollmann MW, Poepping DM, Schnabel A, Kranke P. Continuous intravenous perioperative lidocaine infusion for postoperative pain and recovery in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018 Jun 4;6(6):CD009642. doi: 10.1002/14651858.CD009642.pub3
- Camilleri M, Lembo A, Katzka DA. Opioids in Gastroenterology: Treating Adverse Effects and Creating Therapeutic Benefits. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2017 Sep;15(9):1338-49. doi: 10.1016/j.cgh.2017.05.014
- Mehran RJ, Martin LW, Baker CM, Mena GE, Rice DC. Pain Management in an enhanced recovery pathway after thoracic surgical procedures. *Ann Thorac Surg.* 2016 Dec;102(6):e595-e596. doi: 10.1016/j.athoracsur.2016.05.050
- Zvara DA. Enhanced Recovery for thoracic surgery. *Revista Mexicana de Anestesiologia.* 2017;40 (Supl 1):S340-S344. <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2017/cmas171ct.pdf>
- Hayhurst CJ, Durieux ME. Differential Opioid Tolerance and Opioid-induced Hyperalgesia: A Clinical Reality. *Anesthesiology.* 2016 Feb;124(2):483-88. doi: 10.1097/ALN.0000000000000963
- Foldes FF, Molloy R, McNall PG, Koukal LR. Comparison of toxicity of intravenously given local anesthetic agents in man. *J Am Med Assoc.* 1960 Apr 2;172:1493-98. doi: 10.1001/jama.1960.03020140029007

- Bromage PR, Robson JG. Concentrations of lignocaine in the blood after intravenous, intramuscular epidural and endotracheal administration. *Anaesthesia.* 1961 Oct;16:461-78. doi: 10.1111/j.1365-2044.1961.tb13426.x
- Swenson BR, Gottschalk A, Wells LT, Rowlingson JC, Thompson PW, Barclay M, Sawyer RG, Friel CM, Foley E, Durieux ME. Intravenous lidocaine is as effective as epidural bupivacaine in reducing ileus duration, hospital stay, and pain after open colon resection: a randomized clinical trial. *Reg Anesth Pain Med.* 2010 Jul-Aug;35(4):370-76. doi: 10.1097/AAP.0b013e3181e8d5da
- Taniguchi T, Shibata K, Yamamoto K, Mizukoshi Y, Kobayashi T. Effects of lidocaine administration on hemodynamics and cytokine responses to endotoxemia in rabbits. *Crit Care Med.* 2000 Mar;28(3):755-59. doi: 10.1097/00003246-200003000-00025
- Truesdale K, Jurdi A. Nebulized lidocaine in the treatment of intractable cough. *Am J Hosp Palliat Care.* 2013 Sep;30(6):587-89. doi: 10.1177/1049909112458577
- Ahn E, Kang H, Choi GJ, Park YH, Yang SY, Kim BG, Choi SW. Intravenous lidocaine for effective pain relief after a laparoscopic colectomy: a prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Int Surg.* 2015 Mar;100(3):394-401. doi: 10.9738/INTSURG-D-14-00225.1
- Kim TH, Kang H, Choi YS, Park JM, Chi KC, Shin HY, Hong JH. Pre- and intraoperative lidocaine injection for preemptive analgesics in laparoscopic gastrectomy: a prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled study. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2013 Aug;23(8):663-68. doi: 10.1089/lap.2012.0542
- Dungan K, Braithwaite SS, Preiser JC. Stress hyperglycemia. *Lancet.* 2009 May 23-29;373(9677):1798-807. doi: 10.1016/S0140-6736(09)60553-5
- Kranke P, Jokinen J, Pace NL, Schnabel A, Hollmann MW, Hahnenkamp K, Eberhart LH, Poepping DM, Weibel S. Continuous intravenous perioperative lidocaine infusion for postoperative pain and recovery. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015 Jul 16;(7):CD009642. doi: 10.1002/14651858.CD009642.pub2
- Terkawi AS, Tsang S, Kazemi A, Morton S, Luo R, Sanders DT, Regali LA, Columbano H, Kurtzborn NY, Durieux ME. A clinical comparison of intravenous and epidural local anesthetic for major abdominal surgery. *Reg Anesth Pain Med.* 2016 Jan-Feb;41(1):28-36. doi: 10.1097/AAP.0000000000000332

### REFERENCES

- Blasberg JD, Wright CD. Surgical considerations in tracheal and carinal resection. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth.* 2012 Dec;16(4):190-95. doi: 10.1177/1089253212450342
- Hatipoglu Z, Turkcan M, Avci A. The anesthesia of trachea and bronchus surgery. *J Thorac Dis.* 2016 Nov;8(11):3442-51. doi: 10.21037/jtd.2016.11.35
- Weibel S, Jelting Y, Pace NL, Helf A, Eberhart LH, Hahnenkamp K, Hollmann MW, Poepping DM, Schnabel A, Kranke P. Continuous intravenous perioperative lidocaine infusion for postoperative pain and recovery in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018 Jun 4;6(6):CD009642. doi: 10.1002/14651858.CD009642.pub3
- Camilleri M, Lembo A, Katzka DA. Opioids in Gastroenterology: Treating Adverse Effects and Creating

- Therapeutic Benefits. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2017 Sep;15(9):1338-49. doi: 10.1016/j.cgh.2017.05.014
5. Mehran RJ, Martin LW, Baker CM, Mena GE, Rice DC. Pain Management in an enhanced recovery pathway after thoracic surgical procedures. *Ann Thorac Surg.* 2016 Dec;102(6):e595-e596. doi: 10.1016/j.athoracsur.2016.05.050
6. Zvara DA. Enhanced Recovery for thoracic surgery. *Revista Mexicana de Anestesiologia.* 2017;40(Supl 1):S340-S344. <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2017/cmas171ct.pdf>
7. Hayhurst CJ, Durieux ME. Differential Opioid Tolerance and Opioid-induced Hyperalgesia: A Clinical Reality. *Anesthesiology.* 2016 Feb;124(2):483-88. doi: 10.1097/ALN.0000000000000963
8. Foldes FF, Molloy R, McNall PG, Koukal LR. Comparison of toxicity of intravenously given local anesthetic agents in man. *J Am Med Assoc.* 1960 Apr 2;172:1493-98. doi: 10.1001/jama.1960.03020140029007
9. Bromage PR, Robson JG. Concentrations of lignocaine in the blood after intravenous, intramuscular epidural and endotracheal administration. *Anaesthesia.* 1961 Oct;16:461-78. doi: 10.1111/j.1365-2044.1961.tb13426.x
10. Swenson BR, Gottschalk A, Wells LT, Rowlingson JC, Thompson PW, Barclay M, Sawyer RG, Friel CM, Foley E, Durieux ME. Intravenous lidocaine is as effective as epidural bupivacaine in reducing ileus duration, hospital stay, and pain after open colon resection: a randomized clinical trial. *Reg Anesth Pain Med.* 2010 Jul-Aug;35(4):370-76. doi: 10.1097/AAP.0b013e3181e8d5da
11. Taniguchi T, Shibata K, Yamamoto K, Mizukoshi Y, Kobayashi T. Effects of lidocaine administration on

- hemodynamics and cytokine responses to endotoxemia in rabbits. *Crit Care Med.* 2000 Mar;28(3):755-59. doi: 10.1097/00003246-200003000-00025
12. Truesdale K, Jurdi A. Nebulized lidocaine in the treatment of intractable cough. *Am J Hosp Palliat Care.* 2013 Sep;30(6):587-89. doi: 10.1177/1049909112458577
13. Ahn E, Kang H, Choi GJ, Park YH, Yang SY, Kim BG, Choi SW. Intravenous lidocaine for effective pain relief after a laparoscopic colectomy: a prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Int Surg.* 2015 Mar;100(3):394-401. doi: 10.9738/INTSURG-D-14-00225.1
14. Kim TH, Kang H, Choi YS, Park JM, Chi KC, Shin HY, Hong JH. Pre- and intraoperative lidocaine injection for preemptive analgesics in laparoscopic gastrectomy: a prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled study. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2013 Aug;23(8):663-68. doi: 10.1089/lap.2012.0542
15. Dungan K, Braithwaite SS, Preiser JC. Stress hyperglycemia. *Lancet.* 2009 May 23-29;373(9677):1798-807. doi: 10.1016/S0140-6736(09)60553-5
16. Kranke P, Jokinen J, Pace NL, Schnabel A, Hollmann MW, Hahnenkamp K, Eberhart LH, Poepping DM, Weibel S. Continuous intravenous perioperative lidocaine infusion for postoperative pain and recovery. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015 Jul 16;(7):CD009642. doi: 10.1002/14651858.CD009642.pub2
17. Terkawi AS, Tsang S, Kazemi A, Morton S, Luo R, Sanders DT, Regali LA, Columbano H, Kurtzborn NY, Durieux ME. A clinical comparison of intravenous and epidural local anesthetic for major abdominal surgery. *Reg Anesth Pain Med.* 2016 Jan-Feb;41(1):28-36. doi: 10.1097/AAP.0000000000000332

#### Адрес для корреспонденции

350081, г. Краснодар,  
ул. 1-го Мая, д. 167,  
Научно-исследовательский институт –  
Краевой клинической больницы № 1,  
отделение анестезиологии и реанимации,  
тел. моб.: +7 903450-77-56,  
vasilii290873@yandex.ru,  
Жихарев Василий Александрович

#### Сведения об авторах

Жихарев Василий Александрович, к.м.н., старший ординатор, отделение анестезиологии и реанимации № 1, Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1, г. Краснодар, Российская Федерация.  
<http://orcid.org/0000-0001-5147-5637>

Бостанова Алина Магомедовна, врач ординатор, отделение анестезиологии и реанимации № 1, Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1, г. Краснодар, Российская Федерация.  
<http://orcid.org/0000-0002-2151-0611>

Порханов Владимир Алексеевич, д.м.н., профессор, академик РАН, главный врач, Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1, заведующий кафедрой онкологии с курсом торакальной хирургии ФПК и ППС, Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Российская Федерация.  
<http://orcid.org/0000-0003-0572-1395>

#### Address for correspondence

350081, Russian Federation, Krasnodar,  
1 May Str., 167 Research Institute-Regional Clinical Hospital No1 Named after Professor S. V. Ochapovsky, the Department of Anesthesiology and Resuscitation  
tel. mob.:+7 903450-77-56  
vasilii290873@yandex.ru  
Zhikharev Vasilij A.

#### Information about the authors

Zhikharev Vasilij A., PhD, Senior Clinical Intern, the Department of Anesthesiology and Resuscitation No1, Research Institute - Regional Clinical Hospital No1 Named after Professor S.V. Ochapovsky, Krasnodar, Russian Federation.  
<http://orcid.org/0000-0001-5147-5637>

Bostanova Alina M., Clinical Intern, the Department of Anesthesiology and Resuscitation No1, Research Institute-Regional Clinical Hospital No1 named after Professor S.V. Ochapovsky, Krasnodar, Russian Federation.  
<http://orcid.org/0000-0002-2151-0611>

Porkhanov Vladimir A., MD, Professor, Academician of RAS, Head Physician, Research Institute-Regional Clinical Hospital No1 Named after Professor S. V. Ochapovsky, Head of the Oncology Department with the Course of Thoracic Surgery of the Faculty of Advanced Training and Retraining of Specialists, Krasnodar, Russian Federation.  
<http://orcid.org/0000-0003-0572-1395>



Корячкин Виктор Анатольевич, д.м.н., профессор кафедры анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии факультета послевузовского и дополнительного профессионального образования, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация.

<http://orcid.org/0000-0002-3400-8989>

Бушуев Александр Сергеевич, врач ординатор, отделение анестезиологии и реанимации № 1, Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1, г. Краснодар, Российская Федерация .

<http://orcid.org/0000-0002-1427-4032>

#### **Информация о статье**

*Поступила 11 марта 2020 г.*

*Принята в печать 15 марта 2021 г.*

*Доступна на сайте 1 мая 2021 г.*

Koryachkin Viktor A., MD, Professor of the Department of Anesthesiology, Resuscitation and Urgent Pediatrics Department of Faculty of Postgraduate and Additional Professional Education, Saint-Petersburg State Pediatric Medical University, Saint-Petersburg, Russian Federation.

<http://orcid.org/0000-0002-3400-8989>

Bushuev Alexander S., Clinical Intern, the Department of Anesthesiology and Resuscitation, Research Institute-Regional Clinical Hospital No1 named after Professor S. V. Ochapovsky, Krasnodar, Russian Federation.

<http://orcid.org/0000-0002-1427-4032>

#### **Article history**

*Arrived: 11 March 2020*

*Accepted for publication: 15 March 2021*

*Available online: 1 May 2021*

---