

DOI: 10.35401/2500-0268-2019-15-3-11-18

В.А. Жихарев^{1*}, В.А. Порханов^{1,2}, Ю.П. Малышев², В.А. Корячкин³, А.С. Бушуев¹**ОПТИМИЗАЦИЯ КОРРЕКЦИИ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ ГИПОТЕНЗИИ В ТОРАКАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ**¹ ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края, Краснодар, Россия² ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, Краснодар, Россия³ ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический университет» Министерства здравоохранения РФ, Санкт-Петербург, Россия

✉ * В.А. Жихарев, ГБУЗ НИИ – ККБ №1, 350086, г. Краснодар, ул. 1 Мая, 167, e-mail: Vasili290873@mail.ru

Введение	Артериальная гипотензия является обоснованной причиной для назначения внутривенных вливаний кристаллоидных растворов. Однако насколько это утверждение справедливо у пациентов, подвергшихся обширным плановым торакальным операциям, на данный момент не определено.
Цель исследования	Снизить число осложнений у пациентов после торакальных операций путем определения оптимальной стратегии коррекции послеоперационной гипотензии.
Материал и методы	Проведено ретроспективное исследование у 154 пациентов, которых разделили на 2 группы. У 58 пациентов для коррекции артериального давления использовали норадреналин, в остальных случаях (96 больных) – норадреналин в сочетании с инфузионной терапией. Проведён сравнительный анализ периоперационного волемического статуса, уровней гемоглобина, мочевины, креатинина, лактата, глюкозы, paO_2 , $paCO_2$, $ScvO_2$, SaO_2 , $pvCO_2$, $paCO_2$, длительности применения норадреналина, а также выявлен спектр развившихся в послеоперационном периоде осложнений.
Результаты и выводы	Установлено, что коррекция гипотензии кристаллоидными растворами у торакальных пациентов приводит к увеличению риска развития пневмонии. При этом, инфузионная терапия в раннем послеоперационном периоде у торакальных пациентов не снижала риск развития острого почечного повреждения. Тяжесть послеоперационных осложнений по классификации Clavien-Dindo оказалась выше у пациентов, которым с целью коррекции гипотензии проводили инфузионную терапию. При этом длительность вазопрессорной поддержки не изменилась.
Ключевые слова:	торакальные операции, инфузионная терапия, периоперационная гипотензия, норадреналин, послеоперационные осложнения.
Цитировать:	Жихарев В.А., Порханов В.А., Малышев Ю.П., Корячкин В.А., Бушуев А.С. Оптимизация коррекции послеоперационной гипотензии в торакальной хирургии. Инновационная медицина Кубани. 2019;15(3):11-18. DOI: 10.35401/2500-0268-2019-15-3-11-18
ORCID ID	В.А. Жихарев, https://0000-0001-5147-5637 В.А. Порханов, https://0000-0003-0572-1395 Ю.П. Малышев, https://0000-0002-4191-4496 В.А. Корячкин, https://0000-0002-3400-8989 А.С. Бушуев, https://0000-0002-1427-4032

V.A. Zhikharev^{1*}, V.A. Porhanov^{1,2}, Y.P. Malishev², V.A. Koryachkin³, A.S. Bushuev¹**OPTIMIZATION OF POSTOPERATIVE HYPOTENSION CORRECTION IN THORACIC SURGERY**¹ Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital #1, Krasnodar, Russia² Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia³ Saint-Petersburg State Pediatric University, Saint Petersburg, Russia✉ * V.A. Zhikharev, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital #1, 350086, Krasnodar, 1st May street, 167, e-mail: Vasili290873@mail.ru

Introduction	Arterial hypotension is the reasonable cause for intravenous injections of crystalloid solutions. However, as far as this statement is fair in the patients that underwent extensive scheduled thoracic operations at that moment is not defined.
Aim	To reduce the number of complications in patients following thoracic operations by definition of optimum strategy for correction of postoperative hypotension.
Methods	The retrospective analysis of 154 patients who were divided into 2 groups was conducted. In 58 patients, for correction of arterial blood pressure we used noradrenaline, in other cases (96 patients) noradrenaline in combination with infusion therapy was administered. The comparative analysis of the perioperative volemic status, levels of hemoglobin, urea, creatinine, a lactate, glucose, paO_2 , $paCO_2$, $ScvO_2$, SaO_2 , $pvCO_2$ - $paCO_2$, duration of noradrenaline application and also a range of the postoperative complications was carried out.
Results and conclusions	It is revealed that correction of hypotension with crystalloid solutions in thoracic patients results at increased risk of pneumonia development. At the same time, infusion therapy in the early postoperative

period in thoracic patients did not reduce the risk of intense kidney failure development. Severity of postoperative complications according to Clavien-Dindo classification was higher in patients who had infusion therapy. At the same time, duration of vasopressor support showed no change.

Key words:

Cite this article as:

ORCID ID

thoracic surgery, infusion therapy, intraoperative hypotension, postoperative complications, noradrenaline. Zhikharev V.A., Porhanov V.A., Malishev Y.P., Koryachkin V.A., Bushuev A.S. Optimization of postoperative hypotension correction in thoracic surgery. Innovative Medicine of Kuban. 2019;15(3):11-18. DOI: 10.35401/2500-0268-2019-15-3-11-18

V.A. Zhikharev, <https://0000-0001-5147-5637>

V.A. Porhanov, <https://0000-0003-0572-1395>

Y.P. Malishev, <https://0000-0002-4191-4496>

V.A. Koryachkin, <https://0000-0002-3400-8989>

A.S. Bushuev, <https://0000-0002-1427-4032>

ВВЕДЕНИЕ

Хирургическое вмешательство является основным методом комбинированного лечения пациентов с раком лёгкого. Благодаря совершенствованию хирургических и анестезиологических технологий, лучшему пониманию патофизиологии однолёгочной вентиляции и совершенствованию методов интенсивной терапии, число осложнений и смертность после торакальных операций значительно снизились [7, 26].

Решения, принимающиеся в отношении инфузионной терапии, будь то операционная, отделение интенсивной терапии или общая палата, являются одними из самых сложных и важных задач, с которыми анестезиологи-реаниматологи сталкиваются ежедневно. В частности, не вызывает сомнений, что разумная послеоперационная инфузия может значительно улучшить результаты лечения. Однако нельзя забывать, что жидкостная перегрузка связана с отеком легких, послеоперационным парезом кишечника и другими отсроченными осложнениями, так как немотивированное назначение инфузионных препаратов приводит к повреждению эндотелиального гликокаликса за счёт выделения предсердного натрий-уретического пептида и последующей органной дисфункции [6].

Именно поэтому оценка волемического статуса пациента и выбор стратегии инфузионной поддержки в периоперационном периоде продолжают привлекать внимание практикующих врачей [4, 5, 7, 14, 27]. На данный момент наиболее оптимальным вариантом инфузионной терапии у большинства пациентов, подтвержденным многочисленными научными исследованиями, является целенаправленное введение жидкости [5, 13, 20].

В соответствии с этой концепцией артериальная гипотензия является обоснованным показанием для назначения внутривенных вливаний кристаллоидных растворов [5, 13, 20]. Однако насколько это утверждение оправдано у пациентов, подвергшихся обширным торакальным оперативным вмешательствам, на данный момент не определено. У пациентов, способных пить, ограничительная стратегия инфузионной терапии в раннем послеоперационном периоде обще-

признанна [7, 22]. При этом при развитии гипотензии нередко на первом этапе ее коррекции используют именно внутривенное введение жидкости [5, 27].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Снизить число осложнений у пациентов после торакальных операций путем определения оптимальной стратегии коррекции послеоперационной гипотензии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В период с 2016 по 2018 г. ретроспективно были проанализированы медицинские карты 154 пациентов, подвергшихся плановым торакальным операциям по поводу рака лёгкого в НИИ-ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского.

Критерии включения в исследование: ASA II-III, сочетанная анестезия, послеоперационная гипотензия, потребовавшая вазопрессорной поддержки (норадреналин).

Критерии исключения: наличие тяжелых кардиологических заболеваний со снижением сократимости миокарда и/или ишемическая болезнь сердца, интраоперационная кровопотеря более 400 мл, послеоперационные кровотечения, отсутствие эпидурального блока на операционном и послеоперационном этапе ведения.

В связи с особенностями ведения послеоперационного периода пациентов разделили на две группы: в 1-й (n = 58) для коррекции сниженного артериального давления использовали норадреналин; во 2-й (n = 96) внутривенное введение норадреналина сочетали с инфузионной терапией. Во время операции для инфузии использовали раствор Рингера (скорость не превышала 4 мл/кг×ч). Регистрировали: антропометрические данные пациентов, физическое состояние по ASA, сопутствующие заболевания, характер оперативного вмешательства, его время, а также спектр осложнений в послеоперационном периоде. В таблице 1 представлены параметры сравнительной характеристики предоперационного статуса пациентов.

Объём дооперационного обследования включал:

- общий и биохимический анализ крови, определение группы крови и резус-фактора, уровня альбумина и глюкозы, коагулограмму, общий анализ мочи;

Таблица 1

Характеристика параметров физического состояния пациентов и объема оперативного вмешательства ($M \pm \sigma$)

Table 1

Characteristics of patient physical condition and volume of operative intervention ($M \pm \sigma$)

Показатели	1-я группа (n = 58)	2-я группа (n = 96)	P (критерий Стьюдента)
Возраст	62,4±4,74	63,0±4,94	0,61
Пол (м/ж)	42/16	71/25	0,43
Масса тела	79,8±11,52	78,1±13,64	0,46
ASA (II/III)	32/26	63/33	0,38
ХОБЛ n, (%)	19(32,8%)	38 (39,6%)	0,32
ХСН NYHA			
I-я n, (%)	8 (13,8%)	14 (14,6%)	0,28
II-я n, (%)	4 (6,9%)	6 (6,3%)	0,53
Сахарный диабет, n (%)	7 (12,1%)	14 (14,6%)	0,28
Объем оперативного вмешательства			
Лобэктомия	42 (72,4%)	67 (69,8%)	0,34
Пневмонэктомия слева	10 (17,2%)	13 (13,5%)	0,21
Пневмонэктомия справа	8 (13, 8%)	16 (16,7%)	0,18

- тредмил-тест (для исключения скрытой ишемии миокарда), при положительном тесте – чреспищеводную электростимуляцию сердца и/или коронароангиографию;
- эхокардиоскопию (ЭХО – КС);
- спирографию (критерии Американского торакального общества и результаты спирометрии (ОФВ1 / ФЖЕЛ ≤ 70% от прогнозируемого значения) были использованы для диагностики хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ).

Премедикация: феназепам 0,1 мг внутрь на ночь перед операцией. В предоперационной комнате катетеризировали внутреннюю яремную вену двухпросветным катетером на стороне операции, лучевую артерию по показаниям с противоположной стороны и эпидуральное пространство – на уровне Th5-Th6. За 60 мин до разреза проводили антибиотикопрофилактику цефалоспорином II поколения (цефуроксим 1,5 г) и упреждающую аналгезию (кетонал 100 мг). На операционном столе пациентам вводили тест-дозу лидокаина (0,25% – 3,0 мл) с последующей постоянной инфузией 0,2% раствора ропивакаина в эпидуральный катетер. В условиях преоксигенации с помощью лицевой маски до достижения концентрации кислорода на выдохе (EtO_2) >80% проводили введение в анестезию – пропофол 2 мг/кг и фентанил 2 мкг/кг и на фоне миоплегии, вызванной рокурония бромидом 1 мг/кг, интубировали трахею и главный бронх двухпросветной трубкой. Операции выполняли в латеральной позиции с проведением однолѳгочной протективной ИВЛ (давление вдоха подбирали до достижения дыхательного объема 4-6 мл/кг должной массы тела, ПДКВ 5 см вод. ст.). На этапах торакотомии перед кожным разрезом и перед удалением препарата добавляли фентанил 1 мкг/кг внутривенно. Седацию

поддерживали севофлураном: MAC 0,5-0,7 в режиме «minimal flow», миорелаксация – рокурония бромид 0,3 мг/кг×ч. Интраоперационный мониторинг проводили по Гарвардскому стандарту.

После операции пациентов транспортировали в отделение анестезиологии-реанимации, где после восстановления сознания и нейромышечного тонуса экстубировали трахею (в ближайшие 20 мин после операции). Послеоперационное ведение соответствовало принципам концепции «fast-track». Аналгезию проводили непрерывной инфузией наропина 0,2% эпидурально, с внутривенным введением при необходимости трамадола 5% – 2,0, кетонала 5% – 2,0, при сохранении болевого синдрома добавляли опиоиды. Степень обезболивания определяли с помощью визуально-аналоговой шкалы (ВАШ). В раннем послеоперационном периоде для коррекции гипотензии использовали норадrenalин (от 0,1 до 0,4 мкг/кг×мин).

Послеоперационное обследование – определение особенности волемического статуса и изучение результатов лабораторных исследований (гемоглобин, мочевины, креатинина, лактата, глюкозы, paO_2 , $paCO_2$, $ScvO_2$, SaO_2 , $pvCO_2$, $paCO_2$).

Статистический анализ проводили с использованием параметрического t-критерия Стьюдента (t – тест), непараметрического χ^2 теста и критерия Манна-Уитни. Результаты двух групп сравнивали с помощью стандартных методов статистической обработки и программного обеспечения для персонального компьютера: Microsoft Excel 13 и STATISTICA 6,0. Результаты представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения ($M \pm \sigma$), показатели с ненормальным распределением представлены в виде Me (p25-p75).

Таблица 2
Межгрупповые сопоставления параметров интраоперационного ведения у пациентов обеих групп, Me (p25-p75)

Table 2
Intergroup comparisons of intraoperative management in patients of both groups, Me (p25-p75)

Показатели	1-я группа (n = 58)	2-я группа (n = 96)	P
Длительность операции (мин)	152 (112-184)	155 (112-174)	0,37
Объём интраоперационной инфузии (мл/кг)	8,1 (6,8-9,8)	8,2 (6,8-9,6)	0,52
Скорость интраоперационной инфузии (мл/кг*ч)	3,5 (2,8-4,4)	3,6 (2,7-4,5)	0,57
Операционная кровопотеря (мл)	250 (150-320)	270 (150-330)	0,48
Интраоперационный диурез (мл/кг*ч)	0,4 (0,2-0,7)	0,5(0,2-0,6)	0,37
Частота вазопрессорной поддержки (n/%)	52 / 89,7%	84 / 87,5%	0,41*

p – Критерий Манна-Уитни, **p* – критерий Пирсона Me (p25-p75)

p – Mann-Whitney test, **p* – Pearson criterion Me (p25-p75)

РЕЗУЛЬТАТЫ

Не было выявлено межгрупповой разницы между пациентами по демографическим данным, объёму оперативного вмешательства и наличию сопутствующих заболеваний, включая ХОБЛ, ХСН, сахарный диабет.

Межгрупповое сравнение параметров периоперационного ведения у пациентов обеих групп представлено в таблице 2.

Снижение АД на 20% и более от исходных значений трактовали как гипотензию [21], требовавшую вазопрессорной поддержки норадреналином (от 0,1 до 0,4 мкг/кг/мин). В операционном периоде это было обусловлено работой хирурга на корне лёгкого и смещением органов средостения.

Продолжительность оперативного вмешательства и кровопотеря в группах были сопоставимы. Также не обнаружено значимых различий в скорости интраоперационной инфузии.

Характеристика раннего послеоперационного периода представлена в таблице 3.

Все пациенты через 4 часа после операции могли полноценно пить воду. Как следует из таблицы 3, объём выпитой жидкости в первые сутки после операции у пациентов обеих групп не различался. Различия выявлены по объёму в/в введенной жидкости,

а также суточному балансу жидкости впервые 24 и 48 часов – соответственно больше во 2-ой группе в 1,4 и 1,6 раза. Несмотря на отсутствие в/в инфузии, суточный диурез у пациентов 1-ой группы в первые 24 часа после операции оказался в 1,5 раза выше, чем во 2-ой группе ($p = 0,04$),

Результаты лабораторных анализов на 6 утра следующего дня после операции представлены в таблице 4.

Межгрупповых различий по уровню гемоглобина, креатинина, лактата и глюкозы крови у пациентов не было выявлено. Также не обнаружено значимой разницы между группами по кислотно-основному состоянию крови.

Число пациентов в зависимости от длительности вазопрессорной поддержки у пациентов обеих групп представлено на рисунке 1.

Длительность применения вазопрессоров была сопоставима в исследуемых группах.

Спектр послеоперационных осложнений представлен в таблице 5.

Как следует из таблицы 5, у пациентов 2-ой группы, которым наряду с вазопрессорной поддержкой для нормализации среднего уровня АД использовали инфузионную терапию, значительно чаще развивалась пневмония.

Таблица 3
Характеристика показателей водного баланса в послеоперационном периоде у пациентов обеих групп, Me (p25-p75)

Table 3
Characteristics of postoperative water balance in patients of both groups, Me (p25-p75)

Показатели	1-я группа (n = 58)	2-я группа (n = 96)	P (критерий Манна-Уитни)
Объём выпитой жидкости за первые 24 часа (мл/кг)	22,4 (14,6-28,3)	20,2 (15,2-28,9)	0,35
Объём инфузии жидкости в послеоперационном периоде за 24 ч (мл/кг)	0	10,6 (5,9-16,4)	0,000
Суточный баланс жидкости в первые 24 часа (мл/кг)	8,5 (4,3-12,2)	11,8 (7,1-15,9)	0,03
Суточный баланс жидкости в первые 48 часов (мл/кг)	8,8 (4,8-13,1)	14,2 (7,8-18,7)	0,04
Суточный диурез в первые 24 часа (мл/кг*ч)	0,82 (0,51-1,20)	0,54 (0,38-0,89)	0,04

Таблица 4
Лабораторные показатели в послеоперационном периоде, Ме (p25-p75)
Table 4
Laboratory findings in postoperative period, Me (p25-p75)

Показатели	1-я группа (n = 58)	2-я группа (n = 96)	P (критерий Манна-Уитни)
Гемоглобин, г/л	118 (112-128)	116 (108-127)	0,39
Мочевина, ммоль/л	7,2 (6,8-8,9)	7,8 (6,4-9,2)	0,34
Креатинин, мкмоль/л	74 (65-84)	72 (68-90)	0,42
Лактат (ммоль/л)	1,4 (0,8-1,8)	1,3 (0,7-2,0)	0,53
Глюкоза (ммоль/л)	7,2 (6,3-8,2)	8,1 (6,8-8,5)	0,15
раO ₂	92,2 (84,6-102,9)	90,1 (81,8-94,3)	0,31
раCO ₂ (мм рт. ст.)	46,1(42,3-56,2)	48,8 (42,0-58,4)	0,46
SvO ₂ (%)	67 (65-72)	67 (63-73)	0,65
Δ рvCO ₂ -раCO ₂ (мм рт. ст.)	7,4 (5,2-8,6)	7,6 (5,3-8,9)	0,33

При анализе таких осложнений, как: нагноение п/о раны, эмпиема плевры, несостоятельность культи бронха – межгрупповой разницы получено не было.

Также не выявлено межгрупповых различий по степени развития острого почечного повреждения, которое мы определяли по критериям KDIGO [18], ОРДС, послеоперационным нарушениям сердечного ритма.

Спектр осложнений по классификации Clavien-Dindo [12], возникших в послеоперационном периоде у пациентов обеих групп, представлен в таблице 6.

При оценке тяжести осложнений по классификации Clavien-Dindo [12] у пациентов обеих групп преобладали осложнения II степени тяжести, так как само проведение вазопрессорной терапии относится к осложнениям данной степени тяжести. При этом у пациентов первой группы осложнения II степени встречались статистически более часто с $p = 0,004$, что свидетельствует о меньшем количестве серьезных послеоперационных осложнений III, IV и V степени тяжести. Осложнения IIIа группы включали пациентов, у которых развились ателектазы и/или пневмония, что из-за неадекватного кашлевого рефлекса потребовало проведения санационных фибробронхо-

Таблица 5
Спектр и число послеоперационных осложнений у пациентов 1-й и 2-й группы
Table 5
Spectrum and number of postoperative complications in Group 1 and Group 2

Осложнения	1-я группа (n = 58)	2-я группа (n = 96)	P (критерий Пирсона)
Пневмония	2	14	0,03
ОРДС	0	5	0,08
ТЭЛА	1	2	0,88
Нагноение п/о раны	5	9	0,87
Эмпиема плевры	3	6	0,78
Несостоятельность культи	1	4	0,41
Острая почечная недостаточность (АКИ) по критериям KDIGO	6	15	0,35
Нарушения ритма сердца (фибрилляция предсердий)	5	17	0,12

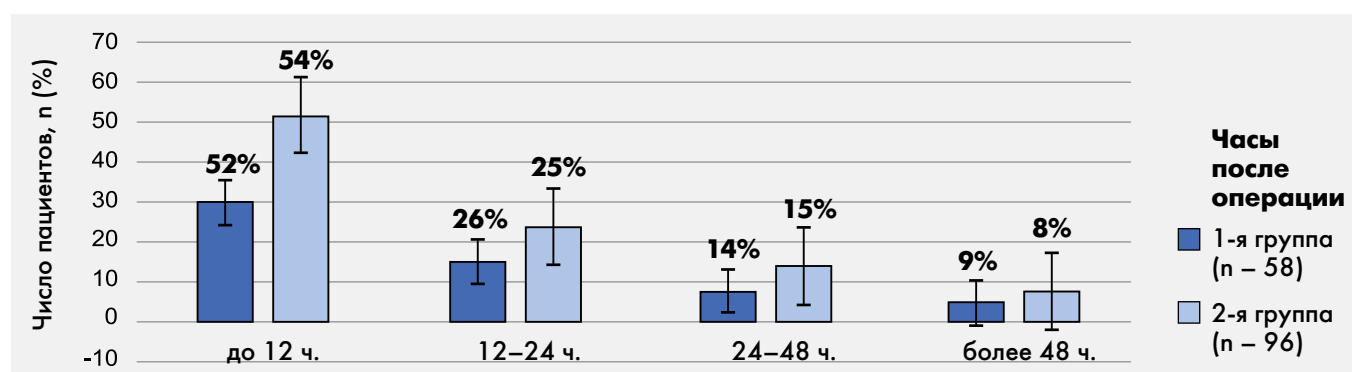


Рис. 1. Число пациентов 1-й и 2-й группы в зависимости от длительности вазопрессорной поддержки в периоперационном периоде

Figure 1. Number of patients in Groups 1 and 2 depending on the vasopressor support duration in the perioperative period

Таблица 6
Число послеоперационных осложнений
в зависимости от степени тяжести по классификации
Clavien-Dindo у пациентов обеих групп

Table 6
Postoperative complications rate regarding
Clavien-Dindo classification in patients of both groups

Степень тяжести осложнений	1-я группа (n = 58)	2-я группа (n = 96)	P (критерий Пирсона)
II	41	47	0,004
IIIa	8	23	0,13
IIIb	7	14	0,66
IV	2	8	0,23
V	0	4	0,12

скопий. К осложнениям IIIb степени отнесено развитие хилоторакса, эмпиемы плевры и нагноение послеоперационной торакальной раны, что потребовало проведения повторного оперативного вмешательства под наркозом. У 2-х пациентов 1 группы и 8-ми пациентов 2 группы течение послеоперационного периода осложнилось развитием острой дыхательной недостаточности, вызванной пневмонией, ТЭЛА или ОРДС, что потребовало трахеостомии и продленной ИВЛ. У 3-х пациентов 2 группы послеоперационный период осложнился развитием несостоятельности культи бронха, эмпиемы и сепсиса. Смерть наступила от полиорганной недостаточности. Один пациент 2 группы умер в результате тромбоэмболии лёгочной артерии на 8 сутки после операции (V степень тяжести осложнений).

ОБСУЖДЕНИЕ

Ограничительная стратегия периоперационной инфузионной терапии базируется на основных принципах понимания патофизиологии хирургического стресса, когда происходит компенсаторная задержка воды в организме. В периоперационном периоде это объясняется повышенной продукцией антидиуретического гормона, активацией гипоталамо-симпатoadrenalовой и ренин-ангиотензин-альдостероновой системы. Успешное применение ограничительной стратегии или стратегии «нулевого баланса» часто требует одновременного введения вазопрессоров для противодействия сосудорасширяющим эффектам анестетиков, в том числе и для эпидурального блока, при поддержании нормоволемии и стабильных показателей гемодинамики.

У торакальных пациентов, подвергшихся обширным операциям, периоперационный период достаточно часто характеризуется гемодинамической нестабильностью. Согласно данным литературы, частота развития послеоперационной гипотензии у торакальных пациентов составляет от 9,5

до 42% [16]. Одной из причин ее развития в плановой хирургии у пациентов с сохранной насосной функцией сердца и без кровопотери является непрерывное введение в эпидуральное пространство местных анестетиков для периоперационного обезболивания, которое приводит к симпатической блокаде и снижению тонуса сосудов [1, 4, 16]. Однако немаловажное значение придают и операционному стрессу, способствующему развитию дисбаланса между водными секторами организма [1, 20]. Имеются данные, свидетельствующие о том, что во время оперативного вмешательства вследствие операционного стресса происходит массивный выброс провоспалительных цитокинов. Их повышенное образование достигает своего максимума в первые 24 часа после операции и поддерживается на высоком уровне в течение последующих 48–72 часов [3].

Провоспалительные цитокины приводят к повреждению структур эндотелия микроциркуляторного русла, в частности, гликокаликса. Повреждению последнего также может способствовать любое внутривенное введение жидкости, усугубляя эндотелиальную дисфункцию, приводя к отеку периферических тканей с нарушением в них микроциркуляции [10–11]. Это может замедлять заживление послеоперационных ран и увеличивать риск инфекционных осложнений [14, 15, 19, 27].

В нашей работе показано, что, несмотря на инфузионную терапию, у пациентов 2 группы длительность вазопрессорной поддержки оказалась сопоставимой с пациентами 1 группы, а развитие таких инфекционных осложнений, как пневмония превалировало. Кроме того, степень тяжести осложнений у пациентов, которым проводили инфузионную терапию, была более выражена в соответствии с классификацией Clavien-Dindo. Полученные данные соответствуют ряду научных исследований, доказывающих негативное влияние инфузионной терапии и положительного водного баланса в первые несколько суток на риск развития хирургических осложнений [15, 19, 27].

При анализе данных литературы показано, что положительный баланс жидкости у пациентов после торакальных операций способствовал развитию таких грозных осложнений, как послеоперационная дыхательная недостаточность и ОРДС [8]. Минимизация гидростатического давления в лёгочных капиллярах имеет огромное значение в торакальной хирургии. Лёгкие у пациентов, подвергшихся анатомическим резекциям, в большей степени подвержены развитию интерстициального и альвеолярного отёка из-за исходно существующих хронических заболеваний (пневмоний и ателектазов альвеол, обструкции опухолью бронхиального дерева), в дополнение к пагубному влиянию однолёгочной вентиляции и прямых манипуляций хирурга на лёгких. Хирургическая

агрессия, ишемия/реперфузия, воздействие продуктов крови, баро- и волюмтравма, связанные с механической вентиляцией, а также внутривенное введение жидкости могут повредить гликокаликс и эпителиальный слой альвеолярных клеток, а также сурфактант, и привести к острому повреждению лёгких с развитием послеоперационной ОДН [2]. Кроме того, расширенная лимфодиссекция, являющаяся обязательным компонентом радикальной операции, приводит к недостаточности лимфодренажа – основного противоотёчного механизма, что может оказать драматическое влияние на лёгочный газообмен. В нашем исследовании у пациентов, которым с целью коррекции артериальной гипотензии проводили инфузионную поддержку, дыхательная недостаточность, обусловленная пневмонией, развивалась статистически значимо чаще с $p = 0,03$, а развитие ОРДС, несмотря на то, что и встречалось только у пациентов второй группы, не имело достоверных различий, $p = 0,08$.

Большое значение у пациентов, подвергшихся обширным оперативным вмешательствам, придают развитию такого нередкого осложнения, как острое почечное повреждение [24]. До недавнего времени считалось, что адекватная инфузионная терапия может снизить риск развития данного осложнения [18]. Однако в современных исследованиях отмечено возможное негативное влияние инфузионной терапии на почечный кровоток, прежде всего, связывая это с отёком интерстиция и паренхимы почки в пределах неизменного объема почечной капсулы, что приводит к снижению почечной перфузии и фильтрации [25].

В нашем исследовании не было выявлено различий в группах по развитию ОПН. Кроме того, обращает на себя внимание тот факт, что внутривенное введение жидкости способствовало увеличению положительного водного баланса, не влияя на скорость диуреза.

Одними из наиболее частых осложнений торакальных оперативных вмешательств являются пароксизмальные наджелудочковые нарушения сердечного ритма – фибрилляция предсердий, с частотой возникновения от 4 до 37% [17, 23]. Данные литературы показывают, что именно положительный водный баланс и массивная инфузионная терапия через механизм механической стимуляции правого предсердия – «механически-электрическая обратная связь» могут приводить к развитию фибрилляции предсердий [23]. Наши результаты, хотя и не имеют статистически значимых различий в частоте данного осложнения, однако всё же свидетельствуют о тенденции к большему развитию наджелудочковых нарушений ритма во второй группе пациентов с $p = 0,12$.

Таким образом, несмотря на то, что артериальная гипотензия явилась обоснованной причиной для назначения внутривенных вливаний, водная нагрузка в послеоперационном периоде у пациентов, способных

пить, приводила к увеличению числа респираторных осложнений, не снижая длительности вазопрессорной терапии.

ВЫВОДЫ

1. При коррекции послеоперационной гипотензии кристаллоидными растворами у торакальных пациентов, способных пить, частота пневмоний и тяжесть послеоперационных осложнений увеличивается.

2. Длительность вазопрессорной поддержки и частота случаев острого почечного повреждения без и на фоне коррекции послеоперационной гипотензии кристаллоидными растворами не различаются.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Batchelor TJP, Rasburn NJ, Abdelnour-Berchtold E, Brunelli A, Cerfolio RJ, Gonzalez M, Ljungqvist O, Petersen RH, Popescu WM, Slinger PD, Naidu B. Guidelines for enhanced recovery after lung surgery: recommendations of the Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society and the European Society of Thoracic Surgeons (ESTS). *Eur J Cardiothorac Surg.* 2019;55(1):91-115.
2. Watanabe S, Asamura H, Suzuki K, Tsuchiya R. Recent results of postoperative mortality for surgical resections in lung cancer. *Ann Thorac Surg.* 2004.;78:999-1002.
3. Пасечник И.Н., Смешной И.А., Губайдуллин Р.Р., Сальников П.С. Оптимизация инфузионной терапии при обширных абдоминальных операциях. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2015; 2:25-29. [Pasechnik I.N., Smeshnoj I.A., Gubajullin R.R., Sal'nikov P.S. Optimization of infusion therapy in large abdominal operations. *Pirogov Russian Journal of Surgery.* 2015;2:25-29. (In Russ.)]. doi.org/10.17116/hirurgia2015225-29.
4. Жихарев В.А., Малышев Ю.П., Шанина Л.Г. и др. Связь волемической поддержки с развитием острой послеоперационной дыхательной недостаточности после торакальных онкологических операций. *Инновационная медицина Кубани.* 2017;4(8):12-20. [Zhikharev V.A., Malushev Y.P., Shanina L.G., et al. Relation of volemic support to acute postoperative respiratory insufficiency development following thoracic oncological surgery. *Innovative medicine of Kuban.* 2017;4(8):12-20. (In Russ.)].
5. Киров М.Ю., Горобец Е.С., Бобовник С.В. и др. Клинические рекомендации. Принципы периоперационной инфузионной терапии взрослых пациентов. 2018. 63 с. [Kirov M.Y., Gorobec E.S., Bobovnik S.V. i dr. Klinicheskie rekomendacii. Principy perioperacionnoj infuzionnoj terapii vzroslyh pacientov. 2018. 63 p. (In Russ.)].
6. Farag E, Kurz A. Perioperative fluid management. Springer International Publishing. 2016. pp. 215-234.
7. Bennett VA, Cecconi M. Perioperative fluid management: From physiology to improving clinical outcomes. *Indian J Anaesth.* 2017;61(8):614-621.
8. Corcoran T, Rhodes JE, Clarke S, Myles PS. Perioperative fluid management strategies in major surgery: a stratified meta-analysis. *Anesth Analg.* 2012;114(3):640-651.
9. Mythen MG, Swart M, Acheson N, et al. Perioperative fluid management: consensus statement from the enhanced recovery partnership. *Perioper Med (Lond).* 2012; 1: 2. https://doi.org/10.1186/2047-0525-1-2
10. Powell-Tuck J, Gosling P, Lobo DN. British consensus guidelines on intravenous fluid therapy for adult surgical patients. *BAPEN Med.* Accessed. 2011.

11. Kidney Disease Improving Global Outcomes: KDIGO clinical practice guideline for AKI. *Kidney Int Suppl.* 2012; 2.

12. Pinnock C, Lin T, Smith T, Jones R. Intra-operative management. *Fundamentals of anaesthesia*, Greenwich medical media Ltd. London, 2003. pp. 45-58.

13. Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, et al. The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience. *Ann. Surg.* 2009;250(2):187-196.

14. Hanada M, Tawara Y, Miyazaki T, et al. Incidence of orthostatic hypotension and cardiovascular response to postoperative early mobilization in patients undergoing cardiothoracic and abdominal surgery. *BMC Surg.* 2017;17(1):111. doi: 10.1186/s12893-017-0314-y.

15. Гаряев Р.В. Длительная эпидуральная анальгезия и артериальная гипотензия. Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2011;1(5):25-34. [Garjaev R.V. Prolonged epidural analgesia and arterial hypotension: *Regional anesthesia and treatment of acute pain.* 2011;1(5):25-34. (In Russ.)].

16. Зильбер А.П. Влияние анестезии на организм. Операционный стресс. *Анестезиология: Национальное руководство.* под ред. А.А. Бунятяна, В.М. Мизикова. М.: GEOTAR-Media. 2011. С. 102-130. [Zil'ber A.P. Vliyanie anestezii na organizm. Operacionnyj stress. *Anesteziologiya: Nacional'noe rukovodstvo.* pod red. A. A. Bunyatjana, V.M. Mizikova. M.: GEOTAR-Media. 2011. pp.102-130. (In Russ.)].

17. Canet J, Gallart L. Postoperative respiratory failure: pathogenesis, prediction and prevention. *Curr Opin Crit Care.* 2014;20(1):56-62.

18. Chappell D, Bruegger D, Potzel J, et al. Hypervolemia increases release of atrial natriuretic peptide and shedding of the endothelial glycocalyx. *Critical Care.* 2014;18(5):538.

19. Chappell D, Jacob M, Hofmann-Kiefer K, et al. A rational approach to perioperative fluid management. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists.* 2008;109(4):723-740.

20. Chappell D, Jacob M. Role of the glycocalyx in fluid management: small things matter. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology.* 2014;28(3):227-234.

21. Glatz T, Kulemann B, Marjanovic G, et al. Postoperative fluid overload is a risk factor for adverse surgical outcome in patients undergoing esophagectomy for esophageal cancer: a retrospective study in 335 patients. *BMC Surgery.* 2017;17:6.

22. Myles P, Andrews S, Nicholson J, Lobo D. Contemporary Approaches to Perioperative IV Fluid Therapy. *World J Surg.* 2017;41:2457-2463. doi: 10.1007/s00268-017-4055-y.

23. Выжигина М.А., Мизиков В.М., Сандриков В.А. и др. Современные особенности респираторного обеспечения в торакальной хирургии. Традиционные проблемы и инновационные решения (опыт более 2 тыс. анестезий). *Анестезиология и реаниматология.* 2013;2:34-40. [Vyzhigina M.A., Mizikov V.M., Sandrikov V.A., et al. Respiratory support in anaesthetic management for thoracic surgery and their comparative characteristics: over 2000 anaesthesia experience. *Anesthesiology and Intensive Care.* 2013;2:34-40. (In Russ.)].

24. Romagnolia S, Riccib Z, Roncoc C. Perioperative Acute Kidney Injury: Prevention, Early Recognition, and Supportive Measures. *Nephron.* 2018;140:105-110. <https://doi.org/10.1159/000490500>.

25. Salahuddin N, Sammani M, Hamdan A., et. al. Fluid overload is an independent risk factor for acute kidney injury in critically ill patients: results of a cohort study. *BMC Nephrology.* 2017;18:45. doi: 10.1186/s12882-017-0460-6.

26. Pu Z, Qi X, Xue T, et al. B-type Natriuretic Peptide and Other Risk Factors for Predicting Postoperative Atrial Fibrillation after Thoracic Surgery. *Thoracic and cardiovascular surgeon.* 2019;67(2):120-124. doi: 10.1055/s-0037-1609037.

27. Iwata T, Nagato K, Nakajima T, et al. Risk factors predictive of atrial fibrillation after lung cancer surgery *Surg Today.* 2016;46(8):877-86. doi: 10.1007/s00595-015-1258-4.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Жихарев Василий Александрович, к.м.н., старший ординатор отделения анестезиологии и реанимации №1, НИИ –ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского (Краснодар, Россия). E-mail: Vasili290873@mail.ru.

Порханов Владимир Алексеевич, д.м.н., профессор, академик РАН, главный врач НИИ–ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского, заведующий кафедрой онкологии с курсом торакальной хирургии ФПК и ППС, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). E-mail: vladimirporhanov@mail.ru.

Малышев Юрий Павлович, д.м.н., профессор кафедры анестезиологии, реаниматологии и трансфузиологии ФПК и ППС, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). E-mail: malyshevyp@mail.ru.

Корячкин Виктор Анатольевич, д.м.н., профессор кафедры анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии ФП и ДПО, Санкт-Петербургский государственный педиатрический университет (Санкт-Петербург, Россия). E-mail: vakoryachkin@mail.ru.

Бушуев Александр Сергеевич, врач-ординатор, отделение анестезиологии и реанимации №1, НИИ–ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского (Краснодар, Россия). E-mail: ksmukubris@mail.ru.

Конфликт интересов отсутствует.

Статья поступила 21.06.2019 г.

AUTHOR CREDENTIALS

Zhikharev Vasily A., Cand. Med. Sci., Senior Resident of Anaesthesiology and Reanimation Department #1, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital #1 (Krasnodar, Russia). E-mail: Vasili290873@mail.ru.

Porhanov Vladimir A., PhD, Professor, Academician of the RAS, Chief Doctor of Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital #1, Head of the Department of Oncology with the course of thoracic surgery FPK and PPS, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russia). E-mail: vladimirporhanov@mail.ru.

Malyshev Yuriy P., PhD, Professor of the Department for Anaesthesiology, Reanimation and Transfusion with advanced training, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russia). E-mail: malyshevyp@mail.ru.

Koryachkin Viktor A., PhD, Professor of the Department of Anesthesiology, Reanimation and Emergency Pediatrics, AF and DPO, Saint Petersburg State Pediatric University (Saint Petersburg, Russia). E-mail: vakoryachkin@mail.ru.

Bushuev Alexander S., Resident Physician of Anaesthesiology and Reanimation Department #1, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital #1 (Krasnodar, Russia). E-mail: ksmukubris@mail.ru.

Conflict of interest: none declared.

Accepted 21.06.2019