



УДК 616.36–089.843

<https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-190-6-69-74>



## Безопасность эпидуральной анальгезии при ортотопических трансплантациях печени

Шмаков А. Н.<sup>1,2</sup>, Елизарьева Н. Л.<sup>1,2</sup>, Колосов А. Н.<sup>2</sup>, Грязнов К. Л.<sup>2</sup>, Белобородов К. Ю.<sup>2</sup>, Кохно В. Н.<sup>1</sup>, Локтин Е. М.<sup>1</sup>, Бударова К. В.<sup>1,2</sup>, Чеканов М. Н.<sup>1</sup>, Верещагин Е. И.<sup>1</sup>, Пешкова И. В.<sup>1</sup>, Полякевич А. С.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО Новосибирский государственный медицинский университет Минздрава России, Красный проспект, 52, Новосибирск, 630091, Россия

<sup>2</sup> ГНОКБ Государственная Новосибирская областная клиническая больница, 630087, г. Новосибирск, ул. Немировича-Данченко, 130

**Для цитирования:** Шмаков А. Н., Елизарьева Н. Л., Колосов А. Н., Грязнов К. Л., Белобородов К. Ю., Кохно В. Н., Локтин Е. М., Бударова К. В., Чеканов М. Н., Верещагин Е. И., Пешкова И. В. Полякевич А. С. Безопасность эпидуральной анальгезии при ортотопических трансплантациях печени. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2021;190(6): 69–74. DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-190-6-69-74

**Шмаков Алексей Николаевич**, д.м.н., профессор, профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии лечебного факультета

**Елизарьева Н. Л.**, д.м.н., доцент, профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии лечебного факультета

**Колосов А. Н.**, к.м.н., заведующий отделением анестезиологии и реанимации

**Грязнов К. А.**, врач отделения анестезиологии и реанимации

**Белобородов К. Ю.**, врач отделения анестезиологии и реанимации

**Кохно Владимир Николаевич**, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии лечебного факультета

**Локтин Е. М.**, д.м.н., доцент кафедры анестезиологии и реаниматологии лечебного факультета

**Бударова Кристина Владимировна**, к.м.н., доцент кафедры анестезиологии и реаниматологии лечебного факультета

**Чеканов Михаил Николаевич**, д.м.н., профессор кафедры общей хирургии

**Верещагин Евгений Иванович**, д.м.н., заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии им. проф. И. П. Верещагина

**Пешкова Инесса Викторовна**, д.м.н., доцент кафедры анестезиологии и реаниматологии им. проф. И. П. Верещагина

**Полякевич Алексей Станиславович**, д.м.н., доцент кафедры госпитальной и детской хирургии

✉ Для переписки:

**Алексей Н. Шмаков**  
[shmakov1948@inbox.ru](mailto:shmakov1948@inbox.ru)

## Резюме

В литературе, посвящённой проблемам трансплантации печени, нет ясно обозначенного отношения авторов к интраоперационным эпидуральным блокадам, хотя теоретически польза симпатического блока рассматривается. В некоторых источниках рекомендуется для смягчения постреперфузионного синдрома профилактическая инфузия натрия бикарбоната, но его эффективность вызывает сомнения.

**Цель:** представление физиологических, биохимических и гематологических характеристик реципиентов на этапах ортотопической трансплантации печени с оценкой целесообразности применения натрия бикарбоната для профилактики реперфузионных осложнений.

**Материалы и методы.** Исследование наблюдательное, содержит анализ данных 39 участников, оперированных в 2020 г в объёме: гепатэктомия, ортотопическая трансплантация печени, с исходной оценкой по шкале Чайлда — Тюркотта — Пью 11 баллов. Все участники оперированы в условиях общей ингаляционной анестезии севофлюраном и грудной эпидуральной трёхкомпонентной анальгезии по методу Брейвика — Ниёми. Выделено 3 этапа регистрации данных: начало агепатической стадии; начало неогепатической стадии; конец операции.

**Результаты и обсуждение.** Существенных колебаний гемодинамики, нарушений кислотно-основного состояния и энергетического обмена не выявлено; снижение белкового печёночного синтеза, сдвиг точки P50 влево, умеренный метаболический ацидоз не превышали уровней, описываемых в литературе. Динамика ацидоза,  $PCO_2$  и натриемии не зависела от инфузии соды. Не отмечено тесной корреляции между pH артериальной крови и концентрацией лактата.

**Заключение.** Польза и безопасность эпидуральной анальгезии при ортотопических трансплантациях печени очевидны и позволяют рекомендовать этот компонент как рутинный элемент анестезиологического пособия при данных операциях. Показания к инфузии натрия бикарбоната должны быть сужены, необходим консенсус, определяющий критическую точку значения pH для инфузии натрия бикарбоната.

**Ключевые слова:** трансплантация печени; эпидуральная анальгезия; натрия бикарбонат

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.



<https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-190-6-69-74>

## Safety of epidural analgesia in an orthotopic liver transplantation

A. N. Shmakov<sup>1,2</sup>, N. L. Elizar'eva<sup>1,2</sup>, A. N. Kolosov<sup>2</sup>, K. A. Gryaznov<sup>2</sup>, K. Yu. Beloborodov<sup>2</sup>, V. N. Kohno<sup>1</sup>, E. M. Loktin<sup>1</sup>, K. V. Budarov<sup>1,2</sup>, M. N. Chekanov<sup>1</sup>, E. I. Vereshchagin<sup>1</sup>, I. V. Peshkova<sup>1</sup>, A. S. Polyakevich<sup>1</sup>

<sup>1</sup> FSBEI HE Novosibirsk State Medical University MOH Russia, 630091 Novosibirsk, Krasniy prospekt, 52

<sup>2</sup> State Novosibirsk Regional Clinical Hospital, 630087 Novosibirsk, Nemirovich-Danchenko str., 130

**For citation:** Shmakov A. N., Elizar'eva N. L., Kolosov A. N., Gryaznov K. A., Beloborodov K. Yu., Kohno V. N., Loktin E. M., Budarov K. V., Chekanov M. N., Vereshchagin E. I., Peshkova I. V., Polyakevich A. S. Safety of epidural analgesia in an orthotopic liver transplantation. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2021;190(6): 69–74. (In Russ.) DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-190-6-69-74

✉ Corresponding author:

Alexey N. Shmakov  
shmakov1948@inbox.ru

**Alexey N. Shmakov**, MD, Professor of the Department of Anesthesiology and Resuscitation of the Medical Faculty; Chief Pediatric Anesthesiologist- Resuscitator of the Ministry of Health of the Government of the NSD; ORCID: 0000-0002-6214-3897

**N. L. Elizar'eva**, professor of the Chair of Anesthesiology and Emergency Medicine of the Medical Faculty

**A. N. Kolosov**, Head, Department of Anaesthesia

**K. A. Gryaznov**, doctor of Department of Anaesthesia

**K. Yu. Beloborodov**, doctor of Department of Anaesthesia

**Vladimir N. Kohno**, Professor, Head of the Chair of Anesthesiology and Emergency Medicine of the Medical Faculty

**E. M. Loktin**, assistant professor of the Chair of Anesthesiology and Emergency Medicine of the Medical Faculty

**Kristina V. Budarova**, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Anesthesiology and Resuscitation; anesthesiologist- resuscitator of the Children's Department of Resuscitation and Intensive Care; ORCID: 0000-0002-9265-978X

**Mikhail N. Chekanov**, MD, Professor of the Department of General Surgery; ORCID: 0000-0002-4816-0527

**Evgeny I. Vereshchagin**, MD, Head of the Department of Anesthesiology and Resuscitation named after prof. I. P. Vereshchagin; ORCID: 0000-0002-1645-3499

**Inessa V. Peshkova**, MD, Associate Professor of the Department of Anesthesiology and Resuscitation named after prof. I. P. Vereshchagin; ORCID: 0000-0003-0727-9940

**Alexey S. Polyakevich**, MD, Associate Professor of the Department of Hospital and Pediatric Surgery; ORCID: 0000-0002-1800-6422

## Summary

In the literature devoted to the problems of liver transplantation, there is no clearly indicated attitude of the authors to intraoperative epidural blocks, although theoretically the benefits of a sympathetic block are considered. Some sources recommend prophylactic sodium bicarbonate infusion to alleviate post-reperfusion syndrome, but its effectiveness is questionable.

**Purpose:** to present the physiological, biochemical and hematological characteristics of recipients at the stages of orthotopic liver transplantation with an assessment of the feasibility of using sodium bicarbonate for the prevention of reperfusion complications.

**Materials and methods.** An observational study, contains an analysis of data from 39 participants operated on in 2020 in the volume of: hepatectomy, an orthotopic liver transplantation, with an initial assessment on the Child-Turcotte-Pugh scale

of 11 points. All participants were operated on under general inhalation anesthesia with sevoflurane and thoracic epidural three-component anesthesia according to the Breivik-Niemi method. There are 3 stages of data registration: the beginning of the anhepatic stage; the beginning of the neohepatic stage; the end of the operation.

**Results and discussion.** Significant fluctuations in hemodynamics, violations of the acid-base state and energy metabolism were not revealed; a decrease in hepatic protein synthesis, a shift of the P50 point to the left, and moderate metabolic acidosis did not exceed the levels described in the literature. The dynamics of acidosis, PCO<sub>2</sub> and natremia did not depend on the infusion of soda. There was no close correlation between arterial blood pH and lactate concentration.

**Conclusion.** The benefits and safety of epidural anesthesia in orthotopic liver transplants are obvious and make it possible to recommend this component as a routine element of anesthesia during these operations. The indications for sodium bicarbonate infusion should be narrowed and consensus is needed to determine the critical pH value for sodium bicarbonate infusion.

**Keywords:** liver transplantation; epidural anesthesia; sodium bicarbonate

**Conflict of interest.** Authors declare no conflict of interest.

Особенности гемодинамики пациентов с хронической печёночной недостаточностью, преимущественно обусловленной циррозом, хорошо изучены. Наиболее значимым фактором считается гипердинамия, то есть, повышенный сердечный выброс при сниженном общем периферическом сосудистом сопротивлении. При этом возможность повышения сердечного выброса в ответ на повышение физической нагрузки практически исчерпана вследствие диастолической дисфункции, а также перегрузки малого круга объёмом. Лёгочная гипертензия ухудшает кислородный статус организма, что демонстративно проявляется повышением альвеолярно-артериального градиента напряжения кислорода ( $A-aPO_2$ ), обусловленным снижением времени контакта эритроцита с альвеолокапиллярной мембраной. Переполнение лёгочных капилляров повышает их диаметр с 8–15 мкм до 100 мкм, повышая тромбогенность эндотелия и риск эмболий и эндокардитов [1]. В интраоперационном периоде операций гепатэктомии с трансплантацией донорской печени гипердинамический тип гемодинамики является фактором риска как гиповолемии, так и кардиогенного отёка лёгких преимущественно на этапе до ангиопатической стадии операции и требует точного дозирования темпа инфузии, своевременного применения инотропных и, при необходимости, вазопрессорных препаратов, а также выбора оптимальных параметров искусственной вентиляции лёгких. В агепатической стадии основные риски связаны с лактацидозом, гипомagnesемией, гиперкалиемией, коагулопатией потребления. В этой стадии у 30% пациентов формируются предпосылки реперфузионных осложнений, проявляющихся в неогепатической стадии в виде постреперфузион-

ного синдрома: снижения артериального давления, брадикардии, повышения центрального венозного давления, гиперкалиемии, гипергликемии, ацидоза. Для профилактики постреперфузионного синдрома традиционно применяются: инфузия глюкозы 0,5–1 г/кг в комплексе с кальция хлоридом (15 мг/кг) и инсулином (10 ед); инфузия Натрия бикарбоната (0,5–1 ммоль/кг); вазопрессорная поддержка. С дефицитом печёночного синтеза протромбина и фибриногена, гиперактивностью фибринолиза, тромбоцитопенией, а также с уровнем кровопотери связывают «коагулопатию разведения» [2]. Необходимо заметить, что внедрение технологий вено-венозного обхода, совершенствование анестезиологического и трансфузиологического обеспечения трансплантаций печени нивелировали проявления постреперфузионного синдрома [3]. В частности, применение эпидурального торакального блока снизило опасность патологической гипердинамии, в том числе при трансплантациях печени у детей [4], хотя положительные эффекты симпатических блокад считаются недостаточно доказанными [5]. В комплексе мер профилактики реперфузионных осложнений недостаточно доказанным выглядит и применение бикарбоната натрия: быстрая коррекция метаболического ацидоза сочетается с риском респираторного ацидоза и гиперкапнии, создаёт опасность гипернатриемии, способствующей миелинизу Варолиева моста [6].

**Цель работы:** представление физиологических, биохимических и гематологических характеристик реципиентов на этапах ортотопической трансплантации печени с оценкой целесообразности применения натрия бикарбоната для профилактики реперфузионных осложнений.

## Материал и методы

В обсервационном исследовании участвовали 39 пациентов, прооперированных в 2020 году с оценкой по шкале Чайлда – Тюркотта – Пью 11 баллов, в том числе по экстренным показаниям 23 (59%). Гендерное распределение с преобладанием мужчин (24 человека, 62%). Общая характеристика

пациентов и некоторых итогов операций приведена в таблице 1. Во всех случаях проведена комбинированная анестезия на основе севофлюрана (0,7–1,0 МАК) и грудной эпидуральной трёхкомпонентной анальгезии по методике H. Breivik и G. Niemi с катетеризацией эпидурального пространства на уровне

Таблица 1  
Характеристика участников исследования и итогов операций

Примечания:  
N – количество участников, имеющих данный признак;  
\* – экстубированы в операционной 3 человека.

Показатели	Значения: Ме [Q25; Q75]
Возраст (лет)	51 [44; 56]
Асцит (мл) N=8	2300 [900; 5000]
Длительность операции (минут)	445 [420; 550]
Интраоперационная кровопотеря (мл)	600 [400; 1000]
Общий объём инфузии (мл)	5300 [3900; 6500]
Перелито эритроцитарной массы (мл) N=18	258 [320; 600]
Реинфузия аутокрови (мл) N=9	253 [200; 450]
Инфузия натрия бикарбоната 5% (мл) N=25	210 [200; 400]
Диурез за время операции (мл)	1000 [850; 1300]
Время послеоперационного периода до экстубации (часы) N=36*	5 [3; 7]
Длительность послеоперационной эпидуральной блокады (сутки)	4 [4; 5]

Th6-Th7, катетер проводили на 6см краниально. Индукцию проводили внутривенным введением пропофола 2мг/кг и фентанила в дозе 2–5мкг/кг. Скорость введения анестетика в эпидуральное пространство во время операции и анестезии составляла 5–15 мл/час. В послеоперационном периоде эпидуральная анальгезия продолжалась от 3 до 6 суток. Миоплегию у всех пациентов осуществляли постоянной инфузией рокурония в дозе 0,15–0,3 мг/кг в час. При обеспечении анестезиологического пособия использовали как стандартный неинвазивный мониторинг (ЧСС, ЭКГ, пульсоксиметрия), так и инвазивный контроль ЦВД, АД, термометрию. Оценивали темп диуреза с возможностью контроля поминутного диуреза. Для проведения инфузионно-трансфузионной терапии, контроля гемодинамики, кислотно-основного состояния, газового состава крови и лабораторных показателей катетеризировали лучевую артерию и два магистральных венозных сосуда двухпросветными катетерами большого диаметра. Температурный баланс реципиента поддерживали согревающим модулем Warm Touch, согревающим матрасом, подогревом инфузионно-трансфузионных сред.

Исследуемые показатели анализировали в генеральной совокупности. Поскольку в 14 случаях натрия бикарбонат перед реперфузией не вводили, выделено 2 группы: группа 1 (25 пациентов) получила натрия бикарбонат в дозе 0,75ммоль/кг в виде 5% раствора (0,6ммоль/мл), группа 2 (14 пациентов) бикарбонат не получала. Для этих групп дополнительно отдельно проанализировали значения показателей: pH; PCO<sub>2</sub>; точку «P50» кривой диссоциации оксигемоглобина; концентрации лактата, натрия, глюкозы в сыворотке крови, объём кровопотери. Регистрировали результаты на этапах: 1. – в начале агепатической стадии; 2. – в начале реперфузии; 3. – конец операции. Статистическая обработка непараметрическими тестами (критерий Манна – Уитни для попарных сравнений; ранговый корреляционный анализ по Спирмену, множественные сравнения по критерию Краскела – Уоллиса с применением критерия Даннета) не зависела от характера распределения данных. Нулевую гипотезу отвергали при вероятности ошибки первого рода менее 5% (p < 0,05). Данные в таблицах представлены в виде: Медиана; нижний квартиль; верхний квартиль (Ме [Q25; Q75])

Результаты

Полученные результаты для всей рассматриваемой популяции приведены в таблице 2. Среднее артериальное давление снизилось в начале реперфузионного периода. Это снижение было отчётливым по тенденции (p=0,020; крите-

рий Уилкоксона), но незначимым количественно при сравнении этапов по критерию Даннета. При некоторой тенденции к гипоксии не отмечено существенного снижения PCO<sub>2</sub>. Со второго этапа отчётливо повышались концентрации в плазме лак-

Таблица 2  
Результаты исследования

Примечания:  
\* 1-2 – статистически значимое отличие от величины показателя на этапах 1 и 2;  
\* 1 – статистически значимое отличие от величины показателя на этапе 1 (p < 0,05; критерий Краскела – Уоллиса, критерий множественных сравнений Даннета).

Показатели	Значения		
	Этап 1	Этап 2	Этап 3
Среднее АД (мм.рт.ст)	70 [65; 80]	58 [55; 72]	73 [68; 85]
pH	7,33 [7,30; 7,42]	7,32 [7,27; 7,35]	7,37 [7,33; 7,45]*1-2
PCO <sub>2</sub> (мм.рт.ст)	38 [28; 45]	40 [28; 48]	38 [32; 48]
P50 (мм.рт.ст)	28 [25; 38]	28 [26; 37]	26 [23; 33]*1-2
Лактат (ммоль/л)	1,55 [1,1; 3,2]	2,85 [1,5; 7,3]*1	2,8 [1,3; 8,2]*1
Гликемия (ммоль/л)	6,8 [4,5; 8,5]	8,6 [5,7; 11,7]*1	10,6 [6,9; 14,1]*1-2
АПТВ (мин)	31 [28; 46]	35 [27; 52]	32 [28; 53]
Фибриноген (мг/дл)	294 [145; 610]	222 [132; 317]*1	227 [134; 350]*1
Протромбиновое время (мин)	17 [13; 23]	18 [14; 24]	18 [16; 28]*1
Тромбоциты (10 <sup>9</sup> /л)	85 [71; 322]	100 [70; 294]	87 [65; 321]
Натрий плазмы (ммоль/л)	138 [131; 148]	140 [133; 150]	140 [133; 151]

Показатели	Этапы	Группа 1 (N=25)	Группа 2 (N=14)	Р (тест Манна – Уитни)
рН	1.	7,31 [7,30; 7,35]	7,35 [7,34; 7,42]	0,008
	2.	7,30 [7,28; 7,35]	7,33 [7,32; 7,35]	0,049
	3.	7,36 [7,34; 7,45]	7,38 [7,34; 7,44]	0,325
PCO <sub>2</sub> (мм.рт.ст)	1.	38 [32; 41]	38 [36; 40]	0,918
	2.	40 [35; 44]	40 [30; 45]	0,332
	3.	38 [34; 44]	36 [32; 40]	0,108
P50 (мм.рт.ст)	1.	28 [28; 36]	28 [27; 28]	0,051
	2.	28 [27; 29]	28 [27; 32]	0,447
	3.	27 [26; 30]	26 [25; 30]	0,745
Лактат (ммоль/л)	1.	1,45 [1,0; 2,8]	1,8 [1,0; 2,8]	0,832
	2.	3,1 [1,5; 5,5]	2,4 [1,6; 5,3]	0,303
	3.	3,1 [1,6; 5,2]	2,5 [1,4; 3,3]	0,173
Гликемия (ммоль/л)	1.	6,9 [4,8; 9,8]	6,8 [4,6; 8,9]	0,429
	2.	9,0 [5,5; 10,5]	8,4 [6,0; 10,5]	0,703
	3.	11,4 [6,6; 15,2]	8,9 [6,8; 14,2]	0,055
Натрий плазмы (ммоль/л)	1.	137 [133; 145]	139 [135; 152]	0,075
	2.	142 [133; 145]	139 [133; 147]	0,217
	3.	142 [135; 150]	140 [136; 148]	0,10
Кровопотеря (мл)	1+2+3	700 [300; 1500]	600 [300; 1100]	0,189

Таблица 3

Оценка влияния инфузии бикарбоната натрия на интраоперационную динамику факторов, характеризующих раннюю эффективность ортотопической трансплантации печени

Сравниваемые показатели	Этап 1		Этап 2		Этап 3	
	r	p	r	p	r	p
рН	-0,119	0,469	-0,011	0,945	-0,013	0,938
«P50»	0,334	0,038	0,007	0,963	0,024	0,885
Тромбоциты	-0,374	0,020	-0,372	0,020	-0,384	0,016
Фибриноген	-0,464	0,003	-0,475	0,002	-0,384	0,016
Среднее АД	0,087	0,595	-0,228	0,161	-0,023	0,889

Таблица 4

Корреляционные связи величины интраоперационной кровопотери с исследуемыми показателями на выделенных этапах

Сравниваемые показатели	Этап 1		Этап 2		Этап 3	
	r	p	r	p	r	p
Фибриноген / протромбиновое время	-0,349	0,030	-0,534	0,000	-0,532	0,000
рН / лактат	-0,049	0,766	-0,202	0,216	0,018	0,914
P50 / PCO <sub>2</sub>	0,179	0,275	0,013	0,934	0,386	0,016

Таблица 5

Корреляционные связи «фибриноген – протромбиновое время», «рН – лактат» и «P50 – PCO<sub>2</sub>» на выделенных этапах

тата и глюкозы, это повышение продолжалось и на этапе 3. Умеренно выраженный метаболический ацидоз после окончания операции нормализовался, а сродство гемоглобина к кислороду статистически значимо повысилось к этапу 3, но следует заметить, что смещение точки P50 вправо также отмечалось достаточно часто, поэтому статистическую достоверность данного результата мы считаем сомнительной. К этапу 2 статистически значимо по медиане снизилась концентрация фибриногена, но снижения показателя ниже 100мг/дл не наблюдали. На всех этапах отмечали характерное для печёночной недостаточности снижение синтеза протромбина. При этом активированное парциальное тромбопластиновое время (АПТВ) на колебания уровней протромбина и фибриногена не реагировало. Не отмечено существенной динамики тромбоцитоза и натриемии.

Поскольку профилактическая инфузия натрия бикарбоната преследует цель снижения уровней ацидоза, лактата, нормализации гликемии, облегчения доставки кислорода тканям, но формирует риски повышения PCO<sub>2</sub> и натриемии, мы сравнили значения перечисленных показателей на обозначенных этапах

в зависимости от применения раствора натрия бикарбоната, или отказа от этой методики. Результаты сравнения отражены в таблице 3.

Как видно, только рН артериальной крови был значимо ниже у пациентов группы 1 на первом этапе. К этапу 2 показатели начали сближаться и к этапу 3 различия полностью исчезли. Статистически значимых отличий остальных исследуемых показателей не выявлено.

Известно, что величина интраоперационной кровопотери достаточно наглядно отражает агрессивность хирургического вмешательства. В нашем наблюдении величина кровопотери слабо, но достоверно прямо коррелировала с продолжительностью операции:  $r = 0,358$ ;  $p = 0,026$ . Корреляционные связи величин кровопотери с показателями, зарегистрированными на этапах исследования, представлены в таблице 4. Показательно выглядела обратная корреляция кровопотери с количеством тромбоцитов и концентрацией фибриногена, смысл которой представляется очевидным и не требует комментариев.

Фибриноген ожидаемо обнаружил достоверную обратную корреляционную связь средней силы с протромбиновым временем (таблица 5).

Предполагали также наличие тесной обратной корреляции между pH и концентрацией лактата, но предположение не подтвердилось. Положение точки P50 не зависело от напряжения  $\text{CO}_2$  на этапах 1 и 2. Сдвиг кривой диссоциации оксигемоглобина вправо, связанный с ростом  $\text{PCO}_2$  отмечен на этапе 3, но корреляционная связь слабая.

## Обсуждение

Полученные результаты подтверждают хорошо известные данные литературных источников: в агепатической стадии операций трансплантации печени формируются предпосылки постреперфузионного синдрома, при этом следует учитывать и свойства трансплантата до начала кровотока. Реперфузия проявлялась повышением лактатемии, гликемии, при этом не наблюдали существенного снижения pH артериальной крови, отсутствие гиперкапнии свидетельствовало об отсутствии повышения интенсивности окислительных процессов.

При оценке влияния превентивной инфузии натрия бикарбоната на величину постреперфузионного ацидоза оказалось, что уже в начале реперфузии различия pH в группах 1 и 2 нивелировались, а к концу операции исчезли. Прироста  $\text{PCO}_2$  в группе 1 вследствие распада бикарбоната также не отмечено. Остальные исследуемые показатели не продемонстрировали статистически значимых различий, связанных с применением натрия бикарбоната. Возможно, следует обратить внимание на меньшие величины прироста концентраций лактата и глюкозы, а также величины натриемии, в крови пациентов группы 2 на этапе 3, хотя вероятность

Раннюю экстубацию в операционной большинство исследователей считают фактором, повышающим жизнеспособность трансплантата и улучшающим ближайший исход операции [7]. В нашем исследовании экстубированы в операционной три пациента (таблица 1), на 12 часу послеоперационного периода экстубирован один участник.

ошибки первого рода выше принятого порогового значения (для лактата  $p=0,173$ ; для гликемии  $p=0,055$ ; для натриемии  $p=0,10$ ), что может явиться предметом исследования в больших популяциях участников. В целом, на наш взгляд, профилактика и коррекция метаболического ацидоза с помощью соды не доказала эффективности. Вероятно, физиологически более обоснована классическая концепция А. Лабори [8], основанная на коррекции метаболических нарушений кислотно-основного состояния регулируемой дотацией глюкозы, ионов калия, кальция и магния.

При обсуждении результатов корреляционного анализа нам показались интересными две позиции. В таблице 5 продемонстрировано отсутствие корреляции между pH и уровнем лактата, что говорит о необходимости осторожного применения термина «лактацидоз». К этапу 3 появилась несильная, но статистически достоверная корреляция между точкой P50 (сдвиг влево) и  $\text{PCO}_2$ , несмотря на отсутствие гиперкапнии, что позволяет гипотетически предположить возможность более сильной корреляции у пациентов с гиперкапнией, то есть, снижения у них возможностей доставки кислорода к периферии.

## Заключение

Можно утверждать, что рутинное применение эпидуральной анальгезии при ортотопических трансплантациях печени является безопасным и полезным компонентом общей анестезии, поскольку, во всяком случае в приведённом исследовании, не провоцирует критических колебаний гемодинамики, повышения кровопотери и метаболических нару-

шений. Широкое применение инфузии натрия бикарбоната для профилактики постреперфузионного ацидоза не продемонстрировало терапевтического эффекта, что даёт основание для расширенного исследования с целью выработки «диагностической точки» значения pH, ниже которого применение бикарбоната оправдано, а выше – бессмысленно.

## Литература | References

- Dalal A. Anesthesia for liver transplantation. *Transplant Rev.* 2016; 30 (1): 51–60. doi: 10.1016/j.trre.2015.05.003 PMID: 26118926
- Brezeanu LN, Brezeanu RC, Diclescu M, Droc GJ Anaesthesia for Liver Transplantation: An Update. *Crit Care Med (Targu Mures)*. 2020 May 6;6(2):91–100. doi: 10.2478/jccm-2020-0011 PMID: 32426515
- Y Ozier Y, Klinck JR Anesthetic management of hepatic transplantation. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2008 Jun;21(3):391–400. doi: 10.1097/ACO.0b013e3282ff85f4 PMID: 18458561
- Shmakov A. N., Elizarieva N. L., Kolosov A. N. et al. Anesthesiological support of orthotopic liver transplants in children. *Experimental and clinical gastroenterology*. 2019;(8):61–66. (in Russ.)  
Шмаков А. Н., Елизарьева Н. Л., Колосов А. Н. и соавт. Анестезиологическое обеспечение ортотопических трансплантаций печени у детей // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2019. – № 8 – С. 61–66.
- Rahimzadeh P, Safari S, Hamid S, Faiz R Anesthesia for Patients With Liver Disease. *Hepat Mon.* 2014 Jul; 14(7): e19881. doi: 10.5812/hepatmon.19881 PMID: 25031586
- Yoogoo Kang, Elia Elia Anesthesia Management of Liver Transplantation. In Cataldo Doria (ed) *Contemporary Liver Transplantation*. 2017: 143–187. Published online 2016 Jul 22. doi: 10.1007/978-3-319-07209-8\_9 PMCID: PMC7123279
- Glanemann M, Langrehr J, Kaisers U Postoperative tracheal extubation after orthotopic liver transplantation. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2001. Mar;45(3):333–339. doi: 10.1034/j.1399-6576.2001.045003333.x PMID: 11207470
- Laborit H. Bases physiobiologiques et principes généraux de réanimation. Masson. Paris, 1958. 272p.