

ISSN 2078-5658 (Print)
ISSN 2541-8653 (Online)



Вестник анестезиологии и реаниматологии

Messenger of Anesthesiology and Resuscitation

www.vair-journal.com

6 **ТОМ 16**
2019

ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ

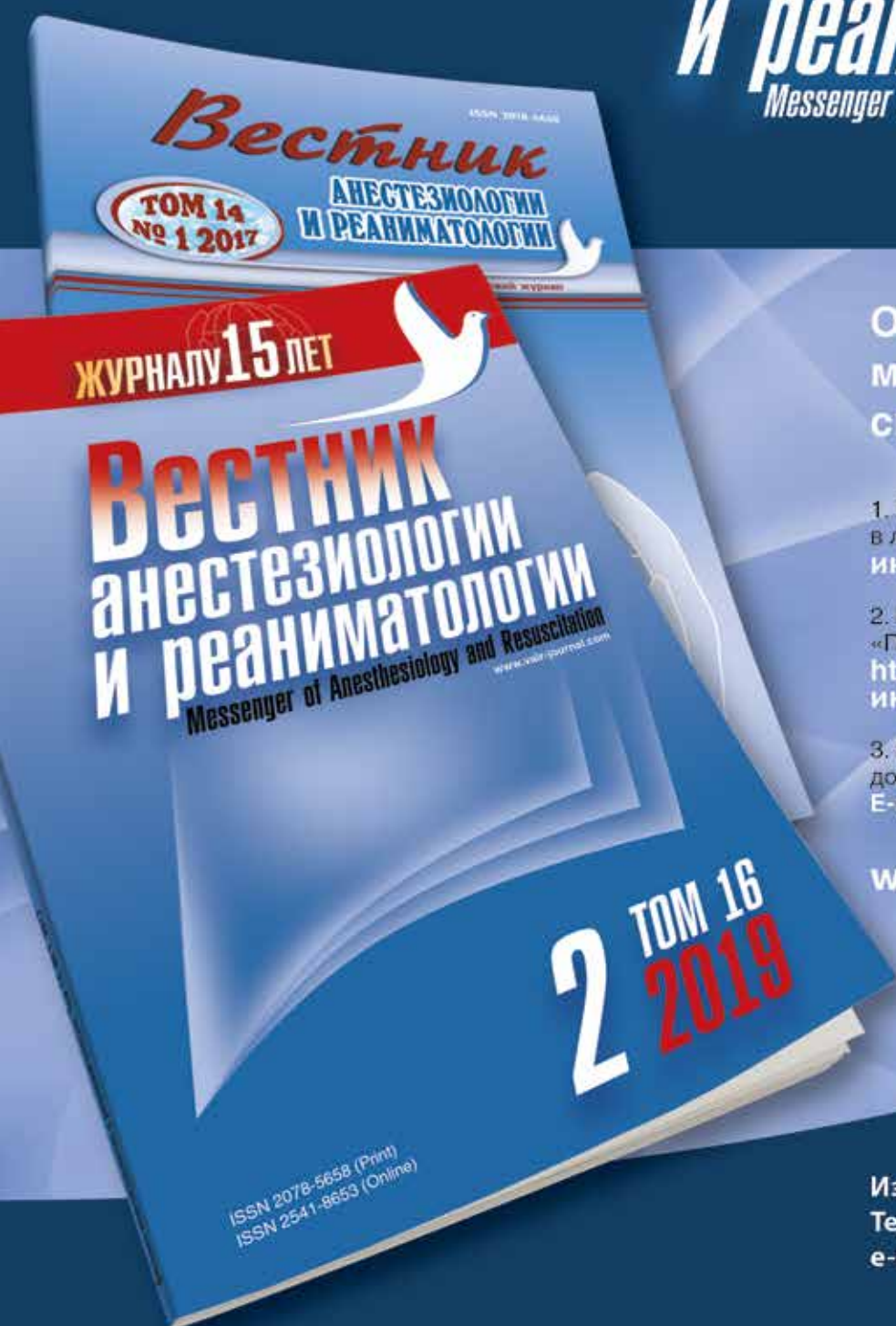
Научно-практический
журнал

Журнал входит в Перечень
русских рецензируемых
научных журналов, в которых
должны быть опубликованы
основные научные результаты
диссертаций на соискание
ученых степеней доктора
и кандидата наук



Вестник **анестезиологии** **и реаниматологии**

Messenger of Anesthesiology and Resuscitation



Оформить подписку
можно следующими
способами:

1. По каталогу агентства «Роспечать»
в любом почтовом отделении связи РФ
индекс – 20804
2. На сайте объединенного каталога
«Пресса России»
<http://www.pressa-rf.ru>
индекс – 20804
3. В отделе подписки издательского
дома «НЬЮ ТЕРРА»
E-mail: anna@fiot.ru

www.vair-journal.com

Издатель: ООО «НЬЮ ТЕРРА»
Тел. +7 (499) 665-28-01,
e-mail: julia@fiot.ru



ОБЩЕРОССИЙСКАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ «ФЕДЕРАЦИЯ АНЕСТЕЗИОЛОГОВ И РЕАНИМАТОЛОГОВ»

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «НЬЮ ТЕРРА»

Журнал входит в Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук

Главный редактор

ПОЛУШИН ЮРИЙ СЕРГЕЕВИЧ
академик РАН, д.м.н., профессор, ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова» МЗ РФ, Санкт-Петербург, Россия

Зам. главного редактора

ШЛЫК ИРИНА ВЛАДИМИРОВНА
д.м.н., профессор, ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова» МЗ РФ, Санкт-Петербург, Россия

Ответственный секретарь

ВАРТАНОВА ИРИНА ВЛАДИМИРОВНА
к.м.н., доцент, ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова» МЗ РФ, Санкт-Петербург, Россия

Редакционная коллегия:

Авдеев Сергей Николаевич

член-корреспондент РАН, д.м.н., профессор, ФГБУ «НИИ Пульмонологии» ФМБА России, Москва, Россия

Александрович Юрий Станиславович

д.м.н., профессор, Санкт-Петербургская государственная педиатрическая медицинская академия Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию, Санкт-Петербург, Россия

Арбух Дмитрий М.

д.м.н., профессор, президент и медицинский директор Поликлиники Индианы, Индианаполис, США

Власенко Алексей Викторович

д.м.н., профессор, ГБУЗ «ГКБ им. С. П. Боткина» Департамента здравоохранения г. Москвы, РМАНПО МЗ РФ, Москва, Россия

Выжигина Маргарита Александровна

д.м.н., профессор, ФГБУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б. В. Петровского», ФГБОУ ВО «Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова», Москва, Россия

Горобец Евгений Соломонович

д.м.н., профессор, ФГБУ «Российский онкологический научный центр им. Н. Н. Блохина» МЗ РФ, Москва, Россия

Еременко Александр Анатольевич

член-корреспондент РАН, д.м.н., профессор, ФГБУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б. В. Петровского», Москва, Россия

Киров Михаил Юрьевич

д.м.н., профессор, ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» МЗ РФ, Архангельск, Россия

Козлов Игорь Александрович

д.м.н., профессор, ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. В. Владимирского», Москва, Россия

Козлов Сергей Павлович

д.м.н., доцент, ФГБУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б. В. Петровского», Москва, Россия

Лаврентьева Афина

д.м.н., руководитель отделения интенсивной терапии ожогов, отделения интенсивной терапии, больница Папаниколау, Салоники, Греция

Ландони Джованни

доктор медицины Университета Святого Рафаэля (Universita Vita-Salute San Raffaele), научный руководитель Отделения анестезиологии и реаниматологии Научно-исследовательского Института Святого Рафаэля, Милан, Италия

Лекманов Андрей Устинович

д.м.н., профессор, ФГБУ «Московский НИИ педиатрии и детской хирургии» МЗ РФ, Москва, Россия

Лихванцев Валерий Владимирович

д.м.н., профессор, ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. В. Владимирского», Москва, Россия

Ломиворотов Владимир Владимирович

член-корреспондент РАН, д.м.н., профессор, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. акад. Е. Н. Мешалкина» МЗ РФ, Новосибирск, Россия

Неймарк Михаил Израйлевич

д.м.н., профессор, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» МЗ РФ, Барнаул, Россия

Никода Владимир Владимирович

д.м.н., ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б. В. Петровского», Москва, Россия

Остерманн Марлиес

доктор философии, почетный старший лектор Королевского колледжа Лондона, консультант по помощи в критических состояниях и нефрологии в Больнице Гая и Томаса, Лондон, Великобритания

Проценко Денис Николаевич

к.м.н., ГБУЗ Городская клиническая больница имени С. С. Юдина ДЗМ, Москва, Россия

Пырегов Алексей Викторович

д.м.н., ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В. И. Кулакова» МЗ РФ, Москва, Россия

Риммеле Томас

д.м.н., руководитель отделения анестезиологии и интенсивной терапии, больница им. Эдуарда-Эррио, профессор Университета Клода Бернара, Лион, Франция

Руднов Владимир Александрович

д.м.н., профессор, ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет», Екатеринбург, Россия

Субботин Валерий Вячеславович

д.м.н., ГБУЗ «Московский клинический научно-практический центр Департамента здравоохранения Москвы», Москва, Россия

Храпов Кирилл Николаевич

д.м.н., профессор, ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова», Санкт-Петербург, Россия

Шаповалов Константин Геннадьевич

д.м.н., профессор, ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия» МЗ РФ, Чита, Россия

Шарипова Висолат Хамзаевна

д.м.н., Республиканский научный центр экстренной медицинской помощи, Ташкент, Республика Узбекистан

Щеголев Алексей Валерианович

д.м.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

Яворовский Андрей Георгиевич

д.м.н., ФГБОУ ВО «Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова», Москва, Россия



RUSSIAN FEDERATION OF ANESTHESIOLOGISTS AND REANIMATOLOGISTS

NEW TERRA PUBLISHING HOUSE

The journal is entered in the List of Russian
Peer-Reviewed Scientific Journals to publish the main
research results of doctoral and candidate's theses

Editor-in-Chief

YURY S. POLUSHIN

Academician of RAS, Doctor of Medical Sciences, Professor, Pavlov First
Saint Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russia

Deputy Editor-in-Chief

IRINA V. SHLYK

Doctor of Medical Sciences, Professor, Pavlov First Saint Petersburg State
Medical University, St. Petersburg, Russia

Executive Editor

IRINA V. VARTANOVA

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Pavlov First Saint
Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russia

Editorial Board

Sergey N. Avdeev

Correspondent Member of RAS, Doctor of Medical Sciences, Professor,
Pulmonology Research Institute, Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russia

Yury S. Aleksandrovich

Doctor of Medical Sciences, Professor, Saint-Petersburg State Pediatric Medical Academy,
Federal Agency of Health Care and Social Development, St. Petersburg, Russia

Dmitry M. Arbuck

Doctor of Medical Sciences, Professor, President and Medical Director Indiana Polyclinic,
Indianapolis, USA

Aleksey V. Vlasenko

Doctor of Medical Sciences, Professor, Botkin Municipal Clinical Hospital,
Moscow Health Care Department, Russian Medical Academy of Continuous Professional
Development, Moscow, Russia

Margarita A. Vyzhigina

Doctor of Medical Sciences, Professor, Russian Surgery Research Center named
after B.V. Petrovsky, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

Evgeny S. Gorobets

Doctor of Medical Sciences, Professor, Blokhin Russian Oncology Research Center,
Moscow, Russia

Aleksander A. Yeremenko

Correspondent Member of RAS, Doctor of Medical Sciences, Professor,
Russian Surgery Research Center named after B.V. Petrovsky, Moscow, Russia

Mikhail Yu. Kirov

Doctor of Medical Sciences, Professor, Northern State Medical University, Arkhangelsk,
Russia

Igor A. Kozlov

Doctor of Medical Sciences, Professor, M.F. Vladimirovsky Moscow Regional Research
Clinical Institute, Moscow, Russia

Sergey P. Kozlov

Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Russian Surgery Research Center
named after B.V. Petrovsky, Moscow, Russia

Giovanni Landoni

MD, Associate Professor at Università Vita-Salute San Raffaele, Head of Research of the
Department of Anesthesiology and Intensive Care of San Raffaele Scientific Institute, Milan,
Italy

Athina Lavrentieva

MD, PhD, Director, Burn ICU, General ICU, Papanikolaou Hospital, Thessaloniki, Greece

Andrey U. Lekmanov

Doctor of Medical Sciences, Professor, Moscow Pediatric and Children Surgery Research
Institute, Moscow, Russia

Valery V. Likhvantsev

Doctor of Medical Sciences, Professor, M.F. Vladimirovsky Moscow Regional Research
Clinical Institute, Moscow, Russia

Vladimir V. Lomivorotov

Correspondent Member of RAS, Doctor of Medical Sciences, Professor, E.N. Meshalkin
Research Institute of Blood Circulation Pathology, Novosibirsk, Russia

Mikhail I. Neymark

Doctor of Medical Sciences, Professor, Altaysky State Medical University,
Barnaul, Russia

Vladimir V. Nikoda

Doctor of Medical Sciences, B.V. Petrovsky Russian Research Surgery Center, Moscow,
Russia

Marlies Ostermann

PhD, MD, Honorary Senior Lecturer at King's College London,
Consultant in Critical Care and Nephrology at Guy's and Thomas' Hospital, London, UK

Thomas Rimmele

MD, PhD, Chef of Department Anesthesiology and Intensive Care Medicine,
Edouard-Herriot Hospital, Professor of Claude Bernard University, Lyon, France

Denis N. Protzenko

Candidate of Medical Sciences, S.S. Yudin Municipal Clinical Hospital, Moscow Health
Department, Moscow, Russia

Aleksey V. Pyregov

Doctor of Medical Sciences, Kulakov Research Center for Obstetrics, Gynecology
and Perinatology, Russian Ministry of Health, Moscow, Russia

Vladimir A. Rudnov

Doctor of Medical Sciences, Professor, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia

Valery V. Subbotin

Doctor of Medical Sciences, Moscow Clinical Scientific Center,
Moscow Health Department, Moscow, Russia

Kirill N. Khrapov

Doctor of Medical Sciences, Professor,
Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russia

Konstantin G. Shapovalov

Doctor of Medical Sciences, Professor, Chita State Medical Academy, Chita, Russia

Visolat Kh. Sharipova

Doctor of Medical Sciences, Republican Research Center of Emergency Medicine,
Tashkent, Uzbekistan Republic

Aleksey V. Schegolev

Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Kirov Military Medical Academy, Russian
Ministry of Defense, St. Petersburg, Russia

Andrey G. Yavorovskiy

Doctor of Medical Sciences, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University,
Moscow, Russia

СОДЕРЖАНИЕ

АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКАЯ И РЕАНИМАТОЛОГИЧЕСКАЯ ПОМОЩЬ ВЗРОСЛЫМ И ДЕТАМ

Хромачева Н. О., Фот Е. В., Кузьков В. В., Киров М. Ю.

Целенаправленная дегидратационная терапия при сепсисе и остром респираторном дистресс-синдроме под контролем волюметрического мониторинга гемодинамики 6

Кондратьева Е. А., Дрягина Н. В., Айбазова М. И., Кондратьев С. А., Денисова А. А., Иванова Н. Е., Ярмолинская М. И., Кондратьев А. Н.

Прогноз исхода хронического нарушения сознания на основании определения некоторых гормонов и натрийуретического пептида. 16

Задворнов А. А., Григорьев Е. В.

Диагностическая и прогностическая ценность аЭЭГ у новорожденных в критическом состоянии в условии седации 23

Буянов А. С., Стадлер В. В., Заболотский Д. В., Корячкин В. А., Воздвиженский М. О., Борисов А. П., Ткачев М. В.

Блокада грудных нервов как компонент мультимодальной анальгезии при операциях по поводу рака молочной железы. 30

Пулькина О. Н., Иванов В. П., Гурская В. И., Паршин Е. В.

Инфильтрация кожного лоскута местным анестетиком для послеоперационного обезболивания у детей с краниосиностозом после реконструктивных операций. 37

Костецкий И. В., Шамриков А. А., Багин В. А., Калискин А. А.

Результаты рандомизированного сравнительного исследования надгортанных воздуховодов второго поколения при операции остеосинтеза орбиты. 46

Рязанова О. В., Александрович Ю. С., Горохова Ю. Н.

Сравнительная оценка эффективности различных вариантов обезболивания после операции кесарева сечения 54

ОБМЕН ОПЫТОМ

Шлык И. В.

Опыт внедрения системы контроля антимикробной терапии в многопрофильном стационаре ... 60

Корнеев А. В., Оруджева С. А., Кудрявцев А. Н.

Особенности трудных дыхательных путей у пациентов с ожогами лица и шеи. 67

В ПОМОЩЬ ПРАКТИЧЕСКОМУ ВРАЧУ

Нетёсин Е. С., Горбачёв В. И.

Участие анестезиологов-реаниматологов в судебно-медицинской экспертизе 74

CONTENT

ANESTHESIOLOGIC AND INTENSIVE CARE FOR ADULTS AND CHILDREN

N. O. Khromacheva, E. V. Fot, V. V. Kuzkov, M. Yu. Kirov

Goal-directed dehydration therapy in sepsis and acute respiratory distress syndrome guided by volumetric hemodynamic monitoring. 6

E. A. Kondratieva, N. V. Dryagina, M. I. Aybazova, S. A. Kondratiev, A. A. Denisova, N. E. Ivanova, M. I. Yarmolinskaya, A. N. Kondratiev

Prognosis of prolonged disorders of consciousness outcome based on the determination of certain hormones and natriuretic peptide 16

A. A. Zadvornov, E. V. Grigoriev

Diagnostic and predictive value of aEEG in newborns in critical state under sedation. 23

A. S. Buyanov, V. V. Stadler, D. V. Zabolotskiy, V. A. Koryachkin, M. O. Vozdvizhenskiy, A. P. Borisov, M. V. Tkachev

Pectoral nerves block as a component of multimodal analgesia in breast cancer surgery 30

O. N. Pulkina, V. P. Ivanov, V. I. Gurskaya, E. V. Parshin

Infiltrative analgesia of the skin flap in children with craniosynostosis after reconstructive surgery on skull bones 37

I. V. Kostetskiy, A. A. Shamrikov, V. A. Bagin, A. A. Kaliskin

Results of the randomized comparative study of second-generation supraglottic airways in orbital osteosynthesis 46

O. V. Ryazanova, Yu. S. Aleksandrovich, Yu. N. Gorokhova

Comparative assessment of efficacy of various anesthesia options after cesarean section 54

EXPERIENCE EXCHANGE

I. V. Shlyk

Experience of introduction of the antimicrobial therapy control system in a general hospital. 60

A. V. Korneev, S. A. Orudzheva, A. N. Kudryavtsev

Specific features of difficult airways in patients with face and neck burns 67

TO ASSIST PRACTICING DOCTOR

E. S. Netesin, V. I. Gorbachev

On participation of anesthesiologists-resuscitators in the forensic medical examination 74



Уважаемые коллеги!

Редакционная коллегия журнала «Вестник анестезиологии и реаниматологии» поздравляет вас с Новым, 2020 годом!

Во все времена наша специальность сталкивалась со множеством трудностей, которые мы с разной степенью успеха преодолевали. Текущее положение дел в отрасли внушает осторожный оптимизм. Следующий год обещает принести немало позитивных моментов. Так, реализация федеральных проектов в сфере здравоохранения позволит качественно переоснастить медицинские организации, уделить особое внимание решению кадрового вопроса. Будет продолжено (хотелось бы верить, в конструктивном ключе) формирование современной нормативной

базы системы здравоохранения и медицинского образования. Это позволяет рассчитывать на широкое внедрение новых технологий интенсивной терапии, улучшение условий труда и качества жизни медработников. У нас впереди немало интересных образовательных мероприятий, конгрессов и симпозиумов, новые встречи с друзьями и коллегами, новые планы и надежды!

Редколлегия ждет интересных статей, активного обсуждения проблемных вопросов и неформального интереса от своих читателей. Позвольте пожелать вам крепкого здоровья, профессиональных успехов и семейного благополучия. Пусть в Новом году сбудутся самые смелые мечты!

Шаповалов Константин Геннадьевич
д.м.н., профессор, ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия»

<http://doi.org/10.21292/2078-5658-2019-16-6-6-15>



ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННАЯ ДЕГИДРАТАЦИОННАЯ ТЕРАПИЯ ПРИ СЕПСИСЕ И ОСТРОМ РЕСПИРАТОРНОМ ДИСТРЕСС-СИНДРОМЕ ПОД КОНТРОЛЕМ ВОЛЮМЕТРИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ГЕМОДИНАМИКИ*

Н. О. ХРОМАЧЕВА, Е. В. ФОТ, В. В. КУЗЬКОВ, М. Ю. КИРОВ

Северный государственный медицинский университет МЗ РФ, г. Архангельск, РФ

Первая городская клиническая больница им. Е. Е. Волосевич, г. Архангельск, РФ

Цель: улучшение результатов лечения пациентов с сепсисом и острым респираторным дистресс-синдромом (ОРДС) путем применения целенаправленной дегидратационной терапии.

Материал и методы. В проспективное рандомизированное исследование включено 60 пациентов с сепсисом и ОРДС, находившихся на искусственной вентиляции легких (ИВЛ) не менее 24 ч. Пациенты были рандомизированы в группы дегидратации под контролем внесосудистого (группа индекса внесосудистой воды легких – ИВСВЛ, $n = 30$) или внутрисосудистого сектора (группа индекса глобального конечного диастолического объема – ИГКДО, $n = 30$). Дегидратацию проводили в течение 48 ч путем назначения диуретиков либо аппаратной ультрафильтрации. У всех пациентов оценивали параметры вентиляции, газовый состав артериальной крови, а также показатели волюметрического мониторинга. Исходные характеристики пациентов не различались между группами.

Результаты. К 48 ч целевой гидробаланс был достигнут в обеих группах. В группе ИВСВЛ к 48 ч наблюдали снижение ИВСВЛ на 15,4% ($p < 0,001$), а также повышение $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ на 23,3% от исходных значений ($p < 0,001$), параллельно с этим отмечали снижение уровня креатинина и мочевины ($p < 0,05$). В группе ИГКДО показатель $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ увеличился на 12,5% ($p = 0,021$), в то время как значение ИВСВЛ не изменялось ($p = 0,4$). Максимальное снижение ИВСВЛ и повышение $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ достигнуты при прямом ОРДС.

Выводы. Целенаправленная дегидратационная терапия у пациентов с сепсисом и ОРДС приводит к улучшению оксигенации и органной функции, при этом эффективность дегидратации выше при прямом ОРДС. Алгоритм дегидратации по внесосудистому сектору позволяет добиться более адекватной коррекции отека легких и острого повреждения почек. Вместе с тем при сепсис-индуцированном ОРДС необходим персонализированный подход к коррекции волемического статуса.

Ключевые слова: дегидратационная терапия, острый респираторный дистресс-синдром, сепсис, индекс внесосудистой воды легких, индекс глобального конечного диастолического объема

Для цитирования: Хромачева Н. О., Фот Е. В., Кузьков В. В., Киров М. Ю. Целенаправленная дегидратационная терапия при сепсисе и остром респираторном дистресс-синдроме под контролем волюметрического мониторинга гемодинамики // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2019. – Т. 16, № 6. – С. 6-15. DOI: 10.21292/2078-5658-2019-16-6-6-15

GOAL-DIRECTED DEHYDRATION THERAPY IN SEPSIS AND ACUTE RESPIRATORY DISTRESS SYNDROME GUIDED BY VOLUMETRIC HEMODYNAMIC MONITORING

N. O. KHROMACHEVA, E. V. FOT, V. V. KUZKOV, M. YU. KIROV

Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russia

E. E. Volosevich First Municipal Clinical Hospital, Arkhangelsk, Russia

The aim of our study was to improve results of treatment of critically ill patients with sepsis and acute respiratory distress syndrome (ARDS) using the goal-directed dehydration therapy (DT).

Sixty adult patients with sepsis and ARDS receiving mechanical ventilation for at least 24 hours were enrolled into a prospective randomized study. The patients were randomized into groups of dehydration guided either by extravascular (group of extravascular lung water index – EVLWI, $n = 30$) or intravascular (group of global end-diastolic volume index – GEDVI, $n = 30$) compartment. Dehydration was performed over 48 hours by administering diuretics or controlled extracorporeal ultrafiltration. We measured ventilation parameters, blood gases, and parameters of volumetric monitoring. The baseline characteristics of the patients did not differ between the groups. By 48 hours, the target fluid balance was achieved in both groups. In the EVLWI group at 48 hours, we found reduction of EVLWI by 15.4% ($p < 0.001$) and increase in $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ by 23.3% as compared with baseline ($p < 0.001$). In parallel, we observed decrease in creatinine and urea ($p < 0.05$). In the GEDVI group, $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ rose by 12.5% ($p = 0.021$), whereas EVLWI remained unchanged ($p = 0.4$). Maximal decrease in EVLWI and improvement of $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ were achieved in direct ARDS.

Thus, in patients with sepsis and ARDS the de-escalation goal-directed therapy resulted in the improvement of arterial oxygenation and organ function. The efficacy of dehydration was increased in direct ARDS. The extravascular compartment dehydration algorithm attenuated pulmonary edema and acute kidney injury more efficiently. Therefore, sepsis-induced ARDS may require personalized therapeutic approach.

Key words: dehydration therapy, acute respiratory distress syndrome, sepsis, extravascular lung water index, global end-diastolic volume index

For citations: Khromacheva N.O., Fot E.V., Kuzkov V.V., Kirov M.Yu. Goal-directed dehydration therapy in sepsis and acute respiratory distress syndrome guided by volumetric hemodynamic monitoring. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2019, Vol. 16, no. 6, P. 6-15. (In Russ.) DOI: 10.21292/2078-5658-2019-16-6-6-15

* Финансирование: исследование выполнено при поддержке гранта Президента РФ МД–4984.2015.7 и гранта Президента РФ для ведущих научных школ НШ–3927.2018.7

Главными задачами целенаправленной терапии (ЦНТ) критических состояний являются улучшение транспорта кислорода к тканям и оптимизация органной перфузии [24]. Анализ результатов многочисленных исследований демонстрирует, что проведение ЦНТ уменьшает длительность искусственной вентиляции легких (ИВЛ) и продолжительность нахождения в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ), а также улучшает выживаемость [13, 19, 32]. Вместе с тем на сегодняшний день основными проблемами широкого внедрения ЦНТ остаются ограниченные возможности мониторинга, гетерогенность пациентов, находящихся в критическом состоянии, и отсутствие единых стандартов ведения больных с различными вариантами нарушений гемодинамики [5].

Одним из наиболее часто встречающихся критических состояний, при развитии которых может быть использована ЦНТ, является сепсис. Уже к 3-м сут с момента возникновения сепсиса на фоне синдрома капиллярной утечки наблюдается развитие системной гипергидратации и дальнейшее проведение массивной инфузионной терапии становится опасным [1, 4]. Избыточная инфузионная терапия при сепсисе приводит к прогрессированию острого респираторного дистресс-синдрома (ОРДС), увеличению продолжительности ИВЛ и госпитализации в отделение интенсивной терапии (ОИТ), а также к росту летальности [20, 21].

Следуя современной концепции фазовой терапии критических состояний, после последовательных фаз инфузионной ресусцитации (болюсной нагрузки), оптимизации и стабилизации пациент вступает в стадию деэскалации, основной целью которой является достижение отрицательного гидробаланса для уменьшения тканевого отека [22]. Важную роль при этом может играть персонализированный подход к дегидратации в рамках отсроченной ЦНТ [11, 18]. Отрицательный гидробаланс достигается с помощью диуретиков или путем экстракорпоральной ультрафильтрации в рамках заместительной почечной терапии (ЗПТ) [23].

В течение последних лет для оценки волюметрических параметров, характеризующих внутрисосудистый и внесосудистый секторы организма, используется метод транспульмональной термодилуции (ТПТД) [5, 7]. Показателем ТПТД, отражающим степень гидратации легочного интерстиция, является индекс внесосудистой воды легких (ИВСВЛ) [5, 29]; данный параметр может быть использован в качестве ориентира для проведения ЦНТ [3]. Еще одним параметром, оцениваемым с помощью метода ТПТД и характеризующим преднагрузку, служит индекс глобального конечного диастолического объема (ИГКДО). Оба этих показателя могут применяться в том числе и у пациентов с септическим шоком и ОРДС [14, 22].

Тем не менее на сегодняшний день роль показателей ИВСВЛ и ИГКДО в качестве ориентиров при проведении терапии у больных различных катего-

рий остается предметом дискуссий. В связи с этим целью исследования стало улучшение результатов лечения пациентов с сепсисом и ОРДС путем применения целенаправленной дегидратационной терапии на основе ИВСВЛ и ИГКДО.

Материалы и методы

Протокол исследования и форма информированного согласия одобрены этическим комитетом ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» МЗ РФ (г. Архангельск). Исследование проводилось на базе отделения анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии ГБУЗ АО «Первая городская клиническая больница им. Е. Е. Волосевич». В ходе одноцентрового проспективного рандомизированного исследования, проводимого в период с 2014 по 2019 г., обследовано 65 пациентов с диагнозами «сепсис» и «ОРДС». При постановке этих диагнозов использовали определения Surviving Sepsis Campaign, «Третье международное соглашение об определении сепсиса и септического шока» и Берлинскую классификацию ОРДС [12, 28]. Критериями включения в исследование служили: получение согласия консилиума из трех врачей и в последующем, после прекращения седации и восстановления сознания, самого пациента; наличие критериев сепсиса и ОРДС; возраст пациента более 18 лет; проведение ИВЛ в течение не менее 24 ч. Критериями исключения являлись: наличие черепно-мозговой травмы, гиповолемического шока, морбидного ожирения (индекс массы тела $> 40 \text{ кг/м}^2$), инотропной/вазопрессорной поддержки норадреналином в дозе $> 0,4 \text{ мкг} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{мин}^{-1}$, абдоминального компартмент-синдрома, риска баротравмы (деструкция легких).

На этапе скрининга из исследования исключено 5 пациентов. Причинами исключения были: ранний летальный исход ($n = 2$); нарастание дозы норадреналина $> 0,4 \text{ мкг} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{мин}^{-1}$ ($n = 2$); отсутствие доказанного очага инфекции ($n = 1$).

Рандомизацию осуществляли методом конвертов на две группы целенаправленной дегидратационной терапии, контролируемой по значениям ИВСВЛ ($n = 30$) или ИГКДО ($n = 30$). В группе ИВСВЛ целевые значения гидробаланса к 48 ч с момента включения в исследование составляли от 0 до $+3\,000 \text{ мл}$ при ИВСВЛ $< 10 \text{ мл/кг}$ и от 0 до $-3\,000 \text{ мл}$ при ИВСВЛ $\geq 10 \text{ мл/кг}$. В группе ИГКДО целевой гидробаланс устанавливали от 0 до $+3\,000 \text{ мл}$ при ИГКДО $< 650 \text{ мл/м}^2$ и от 0 до $-3\,000 \text{ мл}$ при ИГКДО $\geq 650 \text{ мл/м}^2$. При ИГКДО $> 800 \text{ мл/м}^2$ в обеих группах значение целевого гидробаланса не должно было превышать $+500 \text{ мл}$. Для проведения инвазивного мониторинга гемодинамики методом ТПТД катетеризировали бедренную артерию катетером 5F (PV1520L20, Pulsion Medical Systems, Германия); использовали монитор PiCCO₂ (Pulsion Medical Systems, Германия). Термодилуцию выполняли путем трехкратного введения 15 мл охлажден-

ного ($< 4^{\circ}\text{C}$) 0,9%-ного раствора натрия хлорида в отдельный порт многопросветного центрального венозного катетера 8–10 F. Осуществляли непрерывный мониторинг частоты сердечных сокращений (ЧСС), среднего артериального давления ($\text{АД}_{\text{СРЕД}}$), центрального венозного давления (ЦВД), оценивали сердечный индекс (СИ), ИВСВЛ и ИГКДО.

Вентиляцию легких проводили аппаратом Puritan Bennett 840 (Medtronic, США) в режиме синхронизированной перемежающейся принудительной вентиляции (SIMV), с давлением на вдохе, необходимым для поддержания дыхательного объема на уровне 6–8 мл/кг предсказанной массы тела, и положительным давлением в конце выдоха (ПДКВ) 8–12 см вод. ст.; фракцию вдыхаемого кислорода устанавливали на уровне 40–60% для достижения насыщения крови кислородом (SpO_2) в пределах 92–97%. При необходимости осуществляли седацию пропофолом в комбинации с фентанилом до достижения уровня седации по Ramsay 3 балла. При тяжелом ОРДС и необходимости синхронизации с респиратором использовали введение миорелаксантов (пипекурония бромид).

Дегидратацию проводили путем назначения диуретиков (фуросемид со стартовой скоростью $0,07 \text{ мг} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{ч}^{-1}$ в течение не менее 12 ч). У пациентов, резистентных к введению диуретиков, осуществляли непрерывную вено-венозную гемodiaфильтрацию при помощи аппарата multiFiltrate (Fresenius Medical Care, Германия) с применением полусинтетического гемофильтра AV1000S и стандартного полиионного замещающего раствора (субституата) Haemofiltration solution HF23 (Fresenius Medical Care, Германия).

Газовый состав артериальной и венозной крови исследовали с помощью аппарата ABL Flex 800 (Radiometer, Дания). Измерение гемодинамических показателей, дыхательных параметров, газового состава крови проводили до начала исследования, а также через 12, 24 и 48 ч от начала исследования. Биохимические показатели (креатинин, мочеви́на, билирубин, общий белок, альбумин, С-реактивный белок), а также количество баллов по шкале SOFA оценивали до начала исследования, через 24 и 48 ч от начала исследования. Кроме того, учитывали продолжительность ИВЛ, длительность госпитализации в ОРИТ и стационаре, выживаемость на 28-й день.

Статистический анализ. Для анализа данных применяли программу SPSS (версия 17, IBM, США). Распределение данных оценивали с помощью критерия Колмогорова – Смирнова. Данные представлены в виде медианы (25–75-й проценти́ли). Межгрупповые сравнения проводили при помощи U-критерия Манна – Уитни или критерия χ^2 , внутригрупповые – с использованием критерия Уилкоксона. Оценку корреляционных связей осуществляли с помощью теста Спирмена с расчетом значения ρ . Для оценки прогностических возможностей выполняли построение ROC-кривых и оценку площади под ними (AUC). Результаты считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования

Основные характеристики пациентов, включенных в исследование, представлены в табл. 1. Группы статистически значимо не различались по демогра-

Таблица 1. Общие характеристики пациентов

Table 1. General data of the patients

Показатель	Группа дегидратации	
	ИВСВЛ ($n = 30$)	ИГКДО ($n = 30$)
Возраст, годы	54 (24–79)	58 (30–86)
Пол, мужчины/женщины	16/14	20/10
Нозологическая структура, n (%):		
– пневмония	19 (63,3)	13 (43,3)
– панкреонекроз	5 (16,7)	7 (23,3)
– перитонит	2 (6,7)	9 (30,0)
– медиастинит	2 (6,7)	–
– пиелонефрит	1 (3,3)	1 (3,3)
– флегмона мягких тканей	1 (3,3)	–
Прямой ОРДС, n (%)	19 (63,3)	13 (43,3)
Непрямой ОРДС, n (%)	11 (36,7)	17 (56,7)
Критерии ОРДС, n (%):		
– легкий	14 (46,6)	17 (56,6)
– умеренный	14 (46,6)	12 (40,6)
– тяжелый	2 (6,8)	1 (2,8)
Структура органной дисфункции, n (%):		
– септический шок	10 (33,3)	11 (36,6)
– ДВС-синдром	17 (56,6)	19 (63,3)
– печеночная недостаточность	8 (26,6)	11 (36,6)
– почечная недостаточность	22 (73,3)	18 (60)
Начальная оценка по шкале SOFA, баллы	8 (3–14)	8 (4–14)
Оценка по шкале SOFA через 48 ч, баллы	6 (1–14) [†]	7 (1–16) [†]

Таблица 1. Продолжение (Table 1. Continue)

Показатель	Группа дегидратации	
	ИВСВЛ (n = 30)	ИГКДО (n = 30)
Использование норадреналина, n (%)	19 (63,3)	21 (70)
Начальная доза норадреналина, мкг/кг в 1 мин	0,15 (0,1–0,21)	0,16 (0,1–0,2)
Доза норадреналина, мкг/кг в 1 мин через 48 ч	0,05 (0,01–0,09) †	0,09 (0,03–0,14) †
Методы дегидратационной терапии (фуросемид/ УФ), n (%)	18(60)/12(40)	19(63)/11(37)
Гидробаланс за 24 ч до начала исследования, мл	649 (-167...+1 466)	724 (56...+1 391)
Гидробаланс через 48 ч после начала ДТ, мл	-2 297 (-3 020...-1 573) †	-2 298 (-2 982...-1 616) †
Длительность ИВЛ, сут	10 (7–12)	11 (8–15)
Длительность госпитализации в ОИТ, сут	18 (13–23)	15 (11–19)
Длительность госпитализации в стационаре, сут	36 (23–48)	26 (20–33)
28-дневная летальность, n (%)	10 (33,3)	14 (46,7)

Примечание: ИВСВЛ – индекс внесосудистой воды легких, ИГКДО – индекс глобального конечного диастолического объема, ОРДС – острый респираторный дистресс-синдром, ДВС-синдром – синдром диссеминированного внутрисосудистого свертывания, УФ – ультрафильтрация, ДТ – дегидратационная терапия, ОИТ – отделение интенсивной терапии;

† – $p < 0,05$ при сравнении с исходными значениями при проведении внутригрупповых сравнений

фическим показателям, нозологической структуре сепсиса, критериям и генезу ОРДС, характеру и тяжести органной дисфункции, потребности в вазопрессорной поддержке и ЗПТ. По сравнению с исходными значениями тяжесть органной дисфункции по шкале SOFA статистически значимо снижалась к 48 ч от момента начала исследования в обеих группах (в группе ИВСВЛ $p = 0,038$; в группе ИГКДО $p = 0,041$). Также отмечалось значимое снижение вазопрессорной поддержки как в группе ИВСВЛ ($p = 0,018$), так и в группе ИГКДО ($p = 0,02$). В обеих группах перед началом исследования зафиксировали положительный гидробаланс, при этом после 48 ч дегидратационной терапии удалось достичь целевого отрицательного

гидробаланса без межгрупповых различий (табл. 1). Длительность ИВЛ, госпитализации в ОРИТ и в стационаре, а также 28-дневная летальность статистически значимо не различались между группами.

Изменения гемодинамики и биохимических параметров на этапах исследования приведены в табл. 2. Показатели АД_{СРЕД}, ЧСС и СИ статистически значимо не различались между группами. Через 48 ч от начала дегидратации наблюдалось снижение ЦВД, при этом в группе ИВСВЛ отмечали тенденцию к снижению ЦВД по сравнению с группой ИГКДО ($p = 0,06$). В группе дегидратации по внесосудистому сектору ИГКДО значимо снижался к 24 ч от начала дегидратации ($p = 0,049$). В группе дегидратации по внутрисосудистому сектору ИГКДО

Таблица 2. Динамика клинико-лабораторных параметров в группах дегидратационной терапии

Table 2. Changes in clinical and laboratory parameters in the groups receiving dehydration therapy

Параметры	Группа	Стадии		
		начало исследования	через 24 ч после начала дегидратации	через 48 ч после начала дегидратации
АД _{СРЕД} , мм рт. ст.	ИВСВЛ	82 (71–94)	77 (66–89)	80 (73–90)
	ИГКДО	80 (73–85)	80 (72–84)	83 (76–96)
ЧСС, уд/мин	ИВСВЛ	100 (80–111)	89 (79–104)	94 (78–104)
	ИГКДО	92 (79–110)	89 (78–109)	93 (84–107)
СИ, л/(мин · м ²)	ИВСВЛ	3,6 (3,0–4,2)	3,4 (2,9–4,4)	3,7 (3, 1–4,4)
	ИГКДО	3,7 (3,1–4,2)	3,8 (3,3–4,3)	3,9 (3,5–4,5)
ЦВД, мм рт. ст.	ИВСВЛ	10 (7,7–12,0)	6,5 (5,0–10,0)	8,0 (4,5–10,0) †
	ИГКДО	9,0 (6,7–12,5)	9,5 (7,0–11,2)	10,0 (7,5–12,0)
ИГКДО, мл/м ²	ИВСВЛ	816 (642–951)	768 (636–956) †	751 (602–1 005)
	ИГКДО	776 (701–902)	763 (708–903)	778 (702–908)
ИВСВЛ, мл/кг	ИВСВЛ	13,0 (10,0–17,5)	12,0 (9,0–15,2)	11,0 (8,0–16,0) †
	ИГКДО	9,0 (7,0–11,2)*	9,0 (7,0–12,0)*	9,0 (7,0–12,0)*
ИПЛС, отн.	ИВСВЛ	2,7 (2,2–3,2)	2,6 (2,1–3,2)	2,5 (2,0–3,0)†
	ИГКДО	1,8 (1,5–2,1)*	1,6 (1,4–1,8)*	1,8 (1,6–2,0)*

Таблица 2. Продолжение (Table 2. Continue)

Параметры	Группа	Стадии		
		начало исследования	через 24 ч после начала дегидратации	через 48 ч после начала дегидратации
PaO ₂ /FiO ₂ , мм рт. ст.	ИВСВЛ	195 (133–253)	241 (168–310) [†]	254 (159–319) [†]
	ИГКДО	217 (185–272)	258 (215–341) [†]	248 (1 944–330) [†]
ВЕ, ммоль/л	ИВСВЛ	-3,1 (-7,3...-0,8)	-0,8 (-3,5...-2,8) [†]	-0,8 (-2,1...-1,5) [†]
	ИГКДО	-4,1 (-6,3...-0,7)	-1,3 (-3,4...-0,7) [†]	-0,4 (-2,8...-1,6) [†]
Лактат, ммоль/л	ИВСВЛ	1,7 (1,1–3,0)	2,0 (1,5–2,8)	1,7 (1,2–2,6)
	ИГКДО	1,8 (1,2–2,9)	2,0 (1,6–2,3)	1,9 (1,4–3,0)
Креатинин, мкмоль/л	ИВСВЛ	126 (98–168)	119 (98–158)	107 (93–142) [†]
	ИГКДО	123 (79–179)	136 (88–175)	133 (85–161)
Мочевина, ммоль/л	ИВСВЛ	9 (8–12)	10 (8–12)	8 (6–12)
	ИГКДО	12 (8–19)	13 (9–19)*	13 (9–17)*
Альбумин, г/л	ИВСВЛ	28 (25–33)	28 (23–31)	29 (23–32)
	ИГКДО	26 (22–29)	27 (23–29)	24 (18–32)
СРБ, мг/л	ИВСВЛ	203 (114–370)	218 (116–378)	230 (124–361)
	ИГКДО	194 (164–410)	191 (153–381)	198 (120–398)

Примечание: ИВСВЛ – индекс внесосудистой воды легких, ИГКДО – индекс глобального конечного диастолического объема, АД_{ср} – среднее артериальное давление, ЦВД – центральное венозное давление, ЧСС – частота сердечных сокращений, СИ – сердечный индекс, ИПЛС – индекс проницаемости легочных сосудов, PaO₂/FiO₂ – отношение парциального давления кислорода в артериальной крови к фракции вдыхаемого кислорода, ВЕ – избыток оснований, СРБ – С-реактивный белок. [†] – $p < 0,05$ при проведении внутригрупповых сравнений, * – $p < 0,05$ при проведении межгрупповых сравнений

не изменялся. Исходно у всех больных, включенных в исследование, отмечали повышенные значения ИВСВЛ. В группе ИВСВЛ в течение 48 ч наблюдали снижение ИВСВЛ на 15,4% ($p < 0,001$) и повышение PaO₂/FiO₂ на 23,3% от исходных значений ($p < 0,001$). В группе ИГКДО показатель PaO₂/FiO₂ увеличился на 12,5% ($p = 0,02$), в то время как значение ИВСВЛ не менялось ($p = 0,4$). Индекс проница-

емости легочных сосудов (ИПЛС) в группе ИВСВЛ исходно и в ходе исследования был выше, чем в группе ИГКДО ($p = 0,041$). В течение 48 ч ИПЛС в группе дегидратации по внесосудистому сектору значительно снизился ($p = 0,02$), в то время как в группе ИГКДО остался на прежнем уровне.

Как показано на рис. 1, у пациентов с ОРДС непрямого генеза перед началом исследования

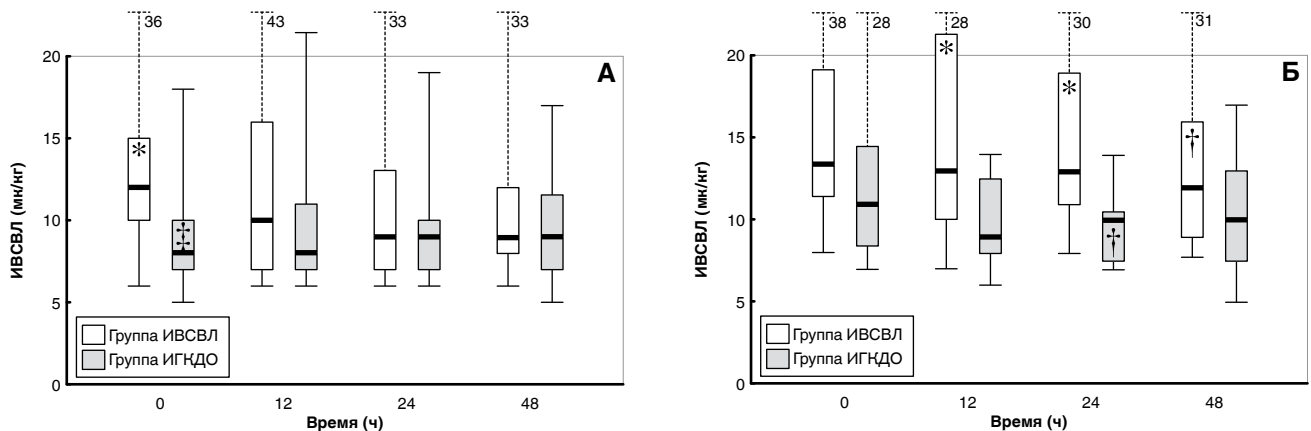


Рис. 1. Изменения индекса внесосудистой воды легких при проведении дегидратационной терапии у больных с непрямым (А) и прямым (Б) ОРДС на фоне сепсиса. Результаты представлены как медиана (25–75-й процентили). Верхние экстремумы обозначены пунктирной линией с указанием соответствующего значения в мл/кг.

* – $p \leq 0,05$ при сравнении групп ИВСВЛ и ИГКДО, [†] – $p < 0,03$ при внутригрупповом сравнении с исходными значениями, [‡] – $p < 0,05$ при сравнении между непрямым и прямым ОРДС на каждом из этапов исследования

Fig. 1. Changes in extravascular lung water index during dehydration therapy in the patients with indirect (A) and direct (B) ARDS and concurrent sepsis. The results are presented as the median (25–75th percentile). The dashed line indicate the corresponding value of upper extrema in ml/kg.

* – $p \leq 0,05$ when comparing the EVLWI and GEDVI groups, [†] – $p < 0,03$ when comparing with initial data within the group, [‡] – $p < 0,05$ when comparing direct and indirect ARDS at each stage of the study

ИВСВЛ в группе дегидратации по ИГКДО был ниже, чем при прямом ОРДС ($p = 0,045$). При этом у пациентов с непрямым ОРДС показатели ИВСВЛ не менялись в ходе исследования независимо от варианта дегидратации. В то же время у пациентов с ОРДС легочного генеза ИВСВЛ снижался к 48 ч с 13,5 (11,5–19,2) до 12,0 (8,0–16,0) мл/кг ($p = 0,04$) в группе дегидратации по внутрисосудистому сектору и к 24 ч с 10,0 (10,0–15,0) до 9,0 (8,0–12,0) мл/кг ($p = 0,046$) в группе дегидратации по внесосудистому сектору (рис. 1).

У пациентов с непрямым ОРДС отмечали исходно более высокие значения $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ по сравнению с ОРДС легочного генеза (рис. 2). В группе дегидратации по внесосудистому сектору показатель $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ транзитивно повышался на 19,3% по сравнению с исходными значениями ($p = 0,02$), при этом в группе ИГКДО оксигенация значимо не улучшалась. Напротив, у пациентов с прямым ОРДС отмечали достоверное повышение $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ в обеих группах на всех этапах исследования. Так, через 48 ч от начала дегидратации показатель

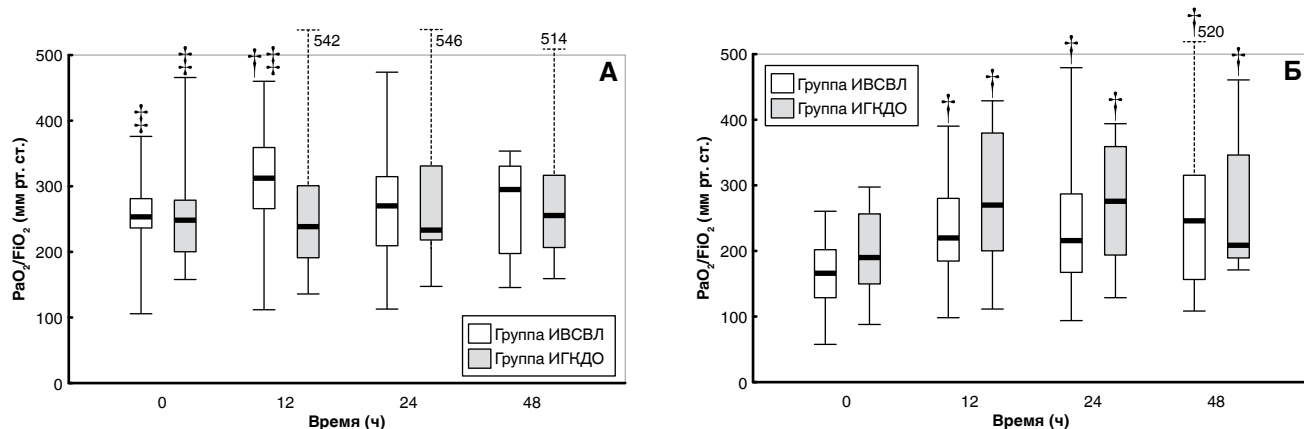


Рис. 2. Динамика артериальной оксигенации при проведении дегидратационной терапии у пациентов с непрямым (А) и прямым (Б) ОРДС на фоне сепсиса.

Результаты представлены как медиана (25–75-й проценти́ли). ИВСВЛ – индекс внесосудистой воды легких, ИГКДО – индекс глобального конечного диастолического объема; † – $p < 0,02$ при внутригрупповом сравнении с исходными значениями, ‡ – $p < 0,03$ при сравнении между прямым и непрямым ОРДС на каждом из этапов исследования

Fig. 2. Changes in arterial oxygenation during dehydration therapy in the patients with indirect (A) and direct (B) ARDS and concurrent sepsis.

The results are presented as the median (25–75th percentile). EVLWI – extravascular lung water index, GEDVI – global end-diastolic volume index; † – $p < 0.02$ when comparing with initial data within the group, ‡ – $p < 0.03$ when comparing direct and indirect ARDS at each stage of the study

$\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ увеличился на 33,0% в группе ИВСВЛ и на 10,5% в группе ИГКДО ($p < 0,02$; рис. 2).

В обеих группах через 48 ч от начала ЦНТ наблюдали регресс метаболического ацидоза по сравнению с исходными значениями; $p < 0,001$ (табл. 2). Кроме того, к окончанию исследования в группе ИВСВЛ отмечали снижение концентрации креатинина по сравнению с исходно повышенными значениями, при этом показатель мочевины крови в этой группе был ниже, чем в группе ИГКДО ($p = 0,041$). Показатели лактата, альбумина и С-реактивного белка достоверно не изменялись (табл. 2).

При корреляционном анализе выявили, что положительный кумулятивный гидробаланс до начала исследования ассоциирован с 28-дневной летальностью ($\rho = 0,3$, $p = 0,038$). Достоверных корреляционных связей между ЦВД и ИГКДО, а также между ЦВД и ИВСВЛ не обнаружено. Вместе с тем выявлена ассоциация между снижением показателей ИВСВЛ и ИГКДО в ходе ЦНТ ($\rho = 0,5$, $p < 0,001$). Кроме того, снижение ИВСВЛ в обеих группах взаимосвязано с улучшением соотношения $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ($\rho = 0,3$, $p = 0,03$).

Как показано на рис. 3, снижение ИВСВЛ на 2 мл/кг и более за 48 ч ЦНТ может служить предиктором выживаемости к 28-м сут с площадью под ROC-кривой 0,67, чувствительностью 57% и специфичностью 75% ($p = 0,02$).

Обсуждение результатов

В данном исследовании продемонстрировано, что проведение целенаправленной дегидратационной терапии у пациентов с сепсисом и ОРДС приводит к уменьшению выраженности отека легких и острого повреждения почек, а также улучшению оксигенации и регрессу метаболического ацидоза.

В настоящее время вопрос об оптимальной методике целенаправленной дегидратационной терапии остается открытым. Среди описанных вариантов существуют методики ограничения инфузионной терапии, использования диуретиков либо проведения контролируемой ультрафильтрации, а также комбинации этих методик [6, 10, 19]. Основными критериями для начала проведения дегидратации в данном исследовании были положительный кумулятивный гидробаланс, снижение $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ менее

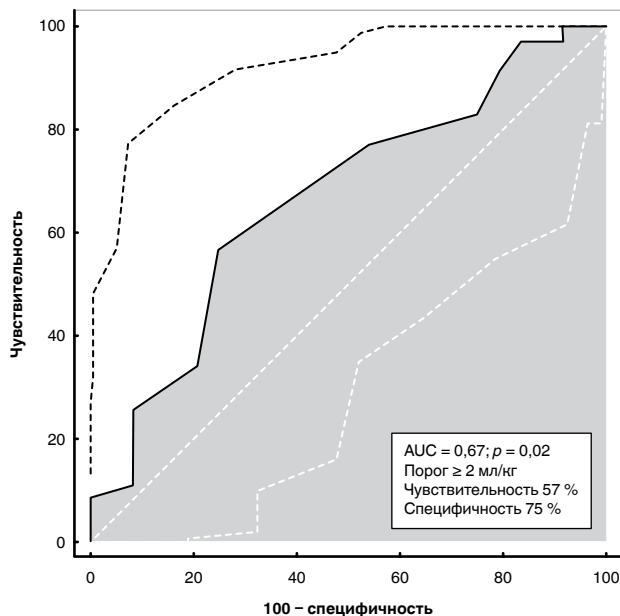


Рис. 3. ROC-кривая взаимосвязи снижения индекса внесосудистой воды легких за 48 ч дегидратационной терапии с 28-дневной выживаемостью

Fig. 3. ROC-curve reflecting correlation between the decrease in extravascular lung water index during 48 hours of dehydration therapy and 28-day survival

300 мм рт. ст., повышение ИВСВЛ более 10 мл/кг и ИГКДО ≥ 650 мл/м². Эти критерии являются надежными признаками гипергидратации и ориентирами для начала дересусцитации [11, 16, 18].

Результаты недавних исследований показывают четкую взаимосвязь между кумулятивным гидробалансом и смертностью при сепсисе [27]. Активная ресусцитация приводит к развитию интерстициального отека с формированием поликомпармент-синдрома, что в свою очередь сопровождается не только отеком легких, но и нарушением функции почек с формированием острого почечного повреждения [10, 17]. Рядом авторов было продемонстрировано, что положительный гидробаланс во вторые, но не в первые сутки от момента поступления в ОИТ, ассоциируется с увеличением летальности, в то время как дегидратационная терапия сопровождается улучшением исхода [11, 16, 18, 26]. Это подтверждается и результатами корреляционного анализа в нашей работе. Тем не менее, несмотря на наличие определенной взаимосвязи между кумулятивным гидробалансом и выживаемостью, следует понимать, что на исход сепсиса также влияет целый ряд показателей: адекватная санация очага инфекции, эффективность стартовой антибактериальной терапии и др.

В процессе проведения дегидратационной терапии в обеих группах отмечен регресс метаболического ацидоза. Это может указывать на разрешение тканевой гипоксии и соответствует результатам ранее проведенных исследований [6]. Кроме того, выявлено значимое снижение выраженности органной дисфункции по шкале SOFA в обеих груп-

пах на фоне комплексной терапии сепсиса и ОРДС. Это достигалось за счет уменьшения почечного повреждения, инотропной поддержки и улучшения оксигенации.

Поскольку наиболее грозным осложнением активной инфузионной терапии у пациентов, находящихся в критических состояниях, является развитие отека легких в результате повреждения системы эндотелиального гликокаликса и возникновения синдрома капиллярной утечки, ИВСВЛ считается важным показателем, отражающим степень гидратации легочного интерстиция [2, 3, 31]. В нашем исследовании продемонстрировано, что ИВСВЛ может быть использован как надежный ориентир при проведении дегидратационной терапии при сепсисе и ОРДС. Так, дегидратация под контролем ИВСВЛ снижала выраженность отека легких и улучшала оксигенацию на фоне уменьшения проницаемости легочных сосудов. Эти эффекты превалировали при прямом ОРДС, что позволило уменьшить его тяжесть с умеренного до легкого ОРДС.

Исследования в области волюметрического мониторинга показали, что снижение ИВСВЛ в первые 48 ч после начала ОРДС сопровождается уменьшением продолжительности ИВЛ и улучшением 28-дневной выживаемости. В нашем исследовании прогностическая роль снижения ИВСВЛ на фоне целенаправленной дегидратационной терапии подтверждена в ходе ROC-анализа, что также подтверждается и прочими исследованиями в этой области [30, 34].

Классическим параметром преднагрузки, применяемым в течение многих лет, служит ЦВД. Опираясь на теорию гемодинамики, предложенную А. Гайтоном, ЦВД является продуктом венозного возврата и сердечного выброса. В связи с этим рост сердечного выброса на фоне проводимой инфузионной терапии и использования инотропных препаратов может сопровождаться снижением ЦВД [4]. Вместе с тем результаты ряда исследований пациентов с сепсисом показали, что на фоне капиллярной утечки ЦВД не может являться адекватным критерием для оценки волемического статуса [8, 25, 33]. Эти данные подтверждены и в нашем исследовании, где, несмотря на снижение ЦВД при дегидратационной терапии, в ходе корреляционного анализа его связи с ИВСВЛ и ИГКДО не обнаружено.

На фоне вазопрессорной поддержки, протективной вентиляции и спонтанного дыхания динамические параметры, включая вариации пульсового давления и ударного объема, имеют целый ряд ограничений [5, 22]. На сегодняшний день одним из наиболее точных показателей преднагрузки, особенно у пациентов с сепсисом и ОРДС, является ИГКДО. В исследовании Т. Капеко et al. показано, что ИГКДО служит ключевым фактором, определяющим нарастание ИВСВЛ в первые 48 ч критического состояния [14]. Это подтверждается результатами нашей работы, показавшей взаимосвязь между снижением ИВСВЛ и ИГКДО.

Проведение инфузионной терапии под контролем ИГКДО помогает предотвратить нарастание отека легких и артериальной гипоксемии [17]. Так, в исследовании, проводимом S. Ma et al., продемонстрировано, что инфузионная терапия под контролем ИГКДО улучшает оксигенацию, снижает продолжительность ИВЛ и сроки пребывания в ОИТ у пожилых больных с сепсисом [15]. В нашем исследовании при дегидратационной терапии под контролем ИГКДО отмечалось улучшение артериальной оксигенации, однако дегидратация по внутрисосудистому сектору была менее эффективной по сравнению с ЦНТ, использующей в качестве основного ориентира ИВСВЛ, и не позволила значительно уменьшить выраженность отека легких и острого повреждения почек. Возможно, это объясняется тем, что основным механизмом тканевого отека при сепсисе служит повышенная сосудистая проницаемость, повышение ИВСВЛ может наблюдаться при нормальных или даже сниженных значениях ИГКДО, в связи с этим выбор ИВСВЛ как цели дегидратации оказывается более адекватным [17]. Кроме того, следует отметить, что в группе дегидратации по внесосудистому сектору при прямом ОРДС исходно отмечены более высокие значения ИВСВЛ, а на фоне более выраженного отека легких деэскалационная волемическая терапия могла оказаться более эффективной.

В данном исследовании у пациентов с прямым ОРДС содержание внесосудистой воды легких исходно было выше, а показатель $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ – ниже, чем у пациентов с ОРДС внелегочного генеза. Это объясняется прямым первичным воздействием микроорганизмов и медиаторов воспаления на легочную ткань, в то время как в развитии непрямого

ОРДС генеза важную роль играют бактериальная транслокация, повышение внутрибрюшного давления и ателектазирование легочной ткани [9, 29, 31]. При этом у пациентов с ОРДС легочного генеза за счет более выраженного отека легких отмечались значимое улучшение оксигенации и снижение ИВСВЛ на фоне проведения дегидратационной терапии.

Ограничениями этого исследования являются относительно небольшой объем обследованных пациентов и гетерогенность источников сепсиса. Тем не менее эти ограничения характерны для большинства исследований в области сепсиса, что объясняет сложность выбора универсальных методов терапии у пациентов данной категории.

Заключение

Пациенты с сепсисом и ОРДС представляют весьма гетерогенную группу, что создает трудности для стандартизированного подхода к проведению ЦНТ. Своевременная дегидратационная терапия у пациентов с сепсисом и ОРДС приводит к быстрому улучшению оксигенации и органной функции, при этом эффективность данного подхода выше при прямом ОРДС. По данным нашего исследования, алгоритм целенаправленной дегидратации по внесосудистому сектору на основе индекса внесосудистой воды легких позволяет быстрее добиться разрешения отека легких и острого повреждения почек, улучшая результаты лечения больных с сепсисом и ОРДС. Таким образом, при сепсис-индуцированном ОРДС необходим персонализированный подход к коррекции волемического статуса с учетом комплекса лабораторных и инструментальных показателей.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.

Conflict of Interests. The authors state that they have no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА

- Ильина Я. Ю., Кузьков В. В., Фот Е. В. и др. Прогнозирование ответа на инфузионную нагрузку: современные подходы и перспективы // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2017. – Т. 14, № 3. – С. 25–34.
- Ильина Я. Ю., Фот Е. В., Изотова Н. Н. и др. Взаимосвязь эндотелиального гликокаликса с гемодинамикой и метаболизмом у пациентов с септическим шоком и при кардиохирургических операциях с искусственным кровообращением // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2018. – Т. 15, № 6. – С. 10–19.
- Киров М. Ю., Кузьков В. В., Комаров С. А. Внесосудистая вода легких как ориентир при проведении целенаправленной волемической терапии // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2014. – Т. 11, № 1. – С. 33–42.
- Кузьков В. В., Фот Е. В., Сметкин А. А. и др. Волемический статус и фазовый подход к терапии критических состояний – новые возможности и перспективы // Анестезиология и реаниматология. – 2015. – Т. 60, № 6. – С. 65–70.
- Кузьков В. В., Киров М. Ю. Инвазивный мониторинг гемодинамики в интенсивной терапии и анестезиологии. Архангельск: Северный государственный медицинский университет. – 2015. – С. 1–391.
- Низовцев Н. В., Кузьков В. В., Плотнокова Е. В. и др. Целенаправленная непрерывная вено-венозная гемофильтрация при системном воспали-

REFERENCES

- Ilyina Ya.Yu., Kuzkov V.V., Fot E.V. et al. Predicting response to fluid administration: current approaches and trends. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2017, vol. 14, no 3, pp. 25–34. (In Russ.)
- Ilyina Ya.Yu., Fot E.V., Izotova N.N. et al. Interaction of endothelial glycocalyx with hemodynamic and metabolic response in patients with septic shock and in cardiosurgical interventions using cardiopulmonary bypass. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2018, vol. 15, no 6, pp. 10–19. (In Russ.)
- Kirov M. Yu., Kuzkov V.V., Komarov S.A. Extravascular lung water as a target of goal-directed infusion therapy. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2014, vol. 11, no 1, pp. 33–42. (In Russ.)
- Kuzkov V.V., Fot E.V., Smjotkin A.A. et al. Volemic status and the phasic approach to the treatment of critical states – new opportunities and perspectives. *Anesteziologiya i reanimatologiya*, 2015, vol. 60, no 6, pp. 65–70.
- Kuzkov V.V., Kirov M.Yu. *Invasivny monitoring gemodinamiki. Monografiya*. [Invasive monitoring of hemodynamics]. Arkhangelsk, Northern State Medical University, 2015, pp. 1–391. (In Russ.)
- Nizovtsev N.V., Kuzkov V.V., Plotnikova E.V. et al. Target-controlled continuous venovenous hemofiltration in a systemic inflammatory response and acute

- тельном ответе и остром повреждении почек // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2012. – Т. 60, № 1. – С. 40–47.
7. Хромачева Н. О., Кузьменко А. А., Фот Е. В. и др. Целенаправленная инфузионная терапия критических состояний. Обзор литературы // Медицинский алфавит – Неотложная медицина. – 2018. – Т. 4, № 38. – С. 10–16.
 8. Boyd J. H., Forbes J., Nakada T. A. et al. Fluid resuscitation in septic shock: a positive fluid balance and elevated central venous pressure are associated with increased mortality // *Crit. Care Med.* – 2011. – Vol. 39. – P. 259–265.
 9. Coppola S., Froio S., Marino A. et al. Respiratory mechanics, lung recruitability, and gas exchange in pulmonary and extrapulmonary acute respiratory distress syndrome // *Crit. Care Med.* – 2019. – Vol. 6. – P. 792–799.
 10. Cordemans C., De Laet I., Van Regenmortel N. et al. Aiming for a negative fluid balance in patients with acute lung injury and increased intra-abdominal pressure: a pilot study looking at the effects of PAL-treatment // *Ann. Intensive Care.* – 2012. – Vol. 2. (Suppl. 1) – P. 15.
 11. Hoste E. A., Maitland K., Brudney C. S. et al. Four phases of intravenous fluid therapy: a conceptual model // *Br. J. Anesth.* – 2014. – Vol. 5. – P. 740–747.
 12. Ferguson N. D., Fan E., Camporota L. et al. The Berlin definition of ARDS: an expanded rationale, justification, and supplementary material // *Intensive Care Med.* – 2012. – Vol. 10. – P. 1573–1582.
 13. Frank van Haren. Personalised fluid resuscitation in the ICU: still a fluid concept? // *Crit. Care Med.* – 2017. – Vol. 3. – P. 313.
 14. Kaneko T., Kawamura Y., Maekawa T. et al. Global end-diastolic volume is an important contributor to increased extravascular lung water in patients with acute lung injury and acute respiratory distress syndrome: a multicenter observational study // *J. Intensive Care.* – 2014. – Vol. 1. – P. 25.
 15. Ma S., Zhang R., Wang S., Zhao M. et al. Effect of global end diastolic volume index guidance fluid resuscitation in elderly patients with septic shock // *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue.* – 2017. – Vol. 6. – P. 486–490.
 16. Marik P., Bellomo R. A rational approach to fluid therapy in sepsis // *Br. J. Anaesth.* – 2016. – Vol. 3. – P. 339–349.
 17. Malbrain M. L., Roberts D. J., Suqre M. et al. The polycompartment syndrome: a concise state-of-the-art review // *Anesthesiol. Intensive Ther.* – 2014. – Vol. 5. – P. 433–450.
 18. Malbrain M. L., Van Regenmortel N., Saugel B. et al. Principles of fluid management and stewardship in septic shock: it is time to consider the four Ds and the four phases of fluid therapy // *Ann. Intensive Care.* – 2018. – Vol. 8. – P. 66.
 19. Malbrain M. L., Marik P. E., Witters I. et al. Fluid overload, de-resuscitation, and outcomes in critically ill or injured patients: a systematic review with suggestions for clinical practice // *Anaesthesiol. Intensive Ther.* – 2014. – Vol. 5. – P. 361–380.
 20. Michard F., Fernandez-Mondejar E., Kirov M. Y. et al. A new and simple definition for acute lung injury // *Crit. Care Med.* – 2012. – Vol. 40. – P. 1004–1006.
 21. Monnet X., Teboul J. L. My patient has received fluid. How to assess its efficacy and side effects // *Ann. Intensive Care.* – 2018. – Vol. 1. – P. 54.
 22. Nguyen H. B., Jaehne A. K., Jayaprakash N. et al. Early goal-directed therapy in severe sepsis and septic shock: Insights and comparisons to ProCESS, and ARISE // *Crit. Care Med.* – 2016. – Vol. 1. – P. 160.
 23. Romagnoli S., Ricci Z., Ronco C. CRRT for sepsis-induced acute kidney injury // *Curr. Opin. Crit. Care.* – 2018. – Vol. 6. – P. 483–492.
 24. Saugel B., Vincent J. L. Protocolised personalised peri-operative haemodynamic management // *Eur. J. Anaesthesiol.* – 2019. – Vol. 8. – P. 551–554.
 25. Semler M. W., Wheeler A. P., Thompson B. T. et al. Impact of initial central venous pressure on outcomes of conservative versus liberal fluid management in acute respiratory distress syndrome // *Crit. Care Med.* – 2016. – Vol. 4. – P. 782–789.
 26. Shen Y., Ru W., Huang X. et al. Time-related association between fluid balance and mortality in sepsis patients: interaction between fluid balance and hemodynamics // *Scientific Reports.* – 2018. – Vol. 1. – P. 10390.
 27. Sirvent J. M., Ferri C., Baro A. et al. Fluid balance in sepsis and sepsis shock as a determining factor of mortality // *Am. J. Emerg. Med.* – 2015. – Vol. 2. – P. 186–189.
 28. Singer M., Deuschman C. S., Seymour C. W. et al. The Third International Consensus definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3) // *JAMA.* – 2016. – Vol. 315. – P. 775–787.
 29. Sweeney R. M., McAuley D. F. Acute respiratory distress syndrome // *The Lancet.* – 2016. – Vol. 388. – P. 2416–2430.
 - renal injury. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2012, vol. 60, no 1, pp. 40–47. (In Russ.)
 7. Khromacheva N.O., Kuzmenko A.A., Fot E.V., Kuzkov V.V., Kirov M.Y. Goal-directed fluid resuscitation in critically ill patients. Literature review. *Medical Alphabet – Emergency Medicine*, 2018, vol. 4, no 38, pp. 10–16. (In Russ.)
 8. Boyd J.H., Forbes J., Nakada T.A. et al. Fluid resuscitation in septic shock: a positive fluid balance and elevated central venous pressure are associated with increased mortality. *Crit. Care Med*, 2011, vol. 39, pp. 259–265.
 9. Coppola S., Froio S., Marino A. et al. Respiratory Mechanics, Lung Recruitability, and Gas Exchange in Pulmonary and Extrapulmonary Acute Respiratory Distress Syndrome. *Crit. Care Med*, 2019, vol. 6, pp. 792–799.
 10. Cordemans C., De Laet I., Van Regenmortel N. et al. Aiming for a negative fluid balance in patients with acute lung injury and increased intra-abdominal pressure: a pilot study looking at the effects of PAL-treatment. *Ann. Intensive Care*, 2012, vol. 2 (Suppl. 1), p. 15.
 11. Hoste E.A., Maitland K., Brudney C.S., Mehta R., Vincent J.-L., Yates D., Kellum J. A., Mythen M.G., Shaw A.D. Four phases of intravenous fluid therapy: a conceptual model. *Br. J. Anesth*, 2014, vol. 5, pp. 740–747.
 12. Ferguson N.D., Fan E., Camporota L. et al. The Berlin definition of ARDS: an expanded rationale, justification, and supplementary material. *Intensive Care Med*, 2012, vol. 10, pp. 1573–1582.
 13. Frank van Haren. Personalised fluid resuscitation in the ICU: still a fluid concept? *Crit. Care Med*, 2017, vol. 3, pp. 313.
 14. Kaneko T., Kawamura Y., Maekawa T. et al. Global end-diastolic volume is an important contributor to increased extravascular lung water in patients with acute lung injury and acute respiratory distress syndrome: a multicenter observational study. *J. Intensive Care*, 2014, vol. 1, pp. 25.
 15. Ma S., Zhang R., Wang S. et al. Effect of global end diastolic volume index guidance fluid resuscitation in elderly patients with septic shock. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue*, 2017, vol. 6, pp. 486–490.
 16. Marik P., Bellomo R. A rational approach to fluid therapy in sepsis. *Br. J. Anaesth*, 2016, vol. 3, pp. 339–349.
 17. Malbrain M.L., Roberts D.J., Suqre M. et al. The polycompartment syndrome: a concise state-of-the-art review. *Anesthesiol. Intensive Ther.*, 2014, vol. 5, pp. 433–450.
 18. Malbrain M. L., Van Regenmortel N., Saugel B. et al. Principles of fluid management and stewardship in septic shock: it is time to consider the four Ds and the four phases of fluid therapy. *Ann Intensive Care*, 2018, vol. 8, pp. 66.
 19. Malbrain M. L., Marik P. E., Witters I. et al. Fluid overload, de-resuscitation, and outcomes in critically ill or injured patients: a systematic review with suggestions for clinical practice. *Anaesthesiol. Intensive Ther.*, 2014, vol. 5, pp. 361–380.
 20. Michard F., Fernandez-Mondejar E., Kirov M. Y. et al. A new and simple definition for acute lung injury. *Crit Care Med.*, 2012, vol. 40, pp. 1004–1006.
 21. Monnet X., Teboul J.L. My patient has received fluid. How to assess its efficacy and side effects. *Ann. Intensive Care.*, 2018, vol. 1, pp. 54.
 22. Nguyen H.B., Jaehne A.K., Jayaprakash N. et al. Early goal-directed therapy in severe sepsis and septic shock: Insights and comparisons to ProCESS, and ARISE. *Crit. Care Med.*, 2016, vol. 1, pp. 160.
 23. Romagnoli S., Ricci Z., Ronco C. CRRT for sepsis-induced acute kidney injury. *Curr. Opin. Crit. Care.*, 2018, vol. 6, pp. 483–492.
 24. Saugel B., Vincent J.L. Protocolised personalised peri-operative haemodynamic management. *Eur. J. Anaesthesiol.*, 2019, vol. 8, pp. 551–554.
 25. Semler M.W., Wheeler A.P., Thompson B.T. et al. Impact of initial central venous pressure on outcomes of conservative versus liberal fluid management in acute respiratory distress syndrome. *Crit. Care Med.*, 2016, vol. 4, pp. 782–789.
 26. Shen Y., Ru W., Huang X., Zhang W. Time-related association between fluid balance and mortality in sepsis patients: interaction between fluid balance and hemodynamics. *Scientific Reports*, 2018, vol. 1, pp. 10390.
 27. Sirvent J.M., Ferri C., Baro A. et al. Fluid balance in sepsis and sepsis shock as a determining factor of mortality. *Am. J. Emerg. Med.*, 2015, vol. 2, pp. 186–189.
 28. Singer M., Deuschman C.S., Seymour C.W. et al. The Third International Consensus definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA*, 2016, vol. 315, pp. 775–787.
 29. Sweeney R.M., McAuley D.F. Acute respiratory distress syndrome. *The Lancet*, 2016, vol. 388, pp. 2416–2430.

30. Tagami T., Nakamura T., Kushimoto S. et al. Early-phase changes of extravascular lung water index as a prognostic indicator in acute respiratory distress syndrome patients // *Ann. Intensive Care*. – 2014. – Vol. 4. – P. 27.
31. Tagami T., Ong MEH. Extravascular lung water measurements in acute respiratory distress syndrome: why, how, and when? // *Curr. Opin. Crit. Care*. – 2018. – Vol. 3. – P. 209–215.
32. Vincent J. L. Improved survival in critically ill patients: are large RCTs more useful than personalized medicine? NO // *Intensive Care Med.* – 2016. – Vol. 11. – P. 1778–1780.
33. Wang J., Wang H., Chen Q. et al. Role of central venous pressure, global end diastolic volume index and extravascular lung water index in evaluating fluid resuscitation in patients with septic shock // *Nan Fang Yi Ke Da Xue Xue Bao*. – 2014. – Vol. 9. – P. 1334–1336.
34. Zhang Z., Lu B., Ni H. Prognostic value of extravascular lung water index in critically ill patients: a systematic review of the literature // *J. Crit. Care*. – 2012. – Vol. 4. – P. 420–428.
30. Tagami T., Nakamura T., Kushimoto S. et al. Early-phase changes of extravascular lung water index as a prognostic indicator in acute respiratory distress syndrome patients. *Ann. Intensive Care*, 2014, vol. 4, pp. 27.
31. Tagami T., Ong MEH. Extravascular lung water measurements in acute respiratory distress syndrome: why, how, and when? *Curr. Opin. Crit. Care*, 2018, vol. 3, pp. 209–215.
32. Vincent J.L. Improved survival in critically ill patients: are large RCTs more useful than personalized medicine? NO. *Intensive Care Med.*, 2016, vol. 11, pp. 1778–1780.
33. Wang J., Wang H., Chen Q. et al. Role of central venous pressure, global end diastolic volume index and extravascular lung water index in evaluating fluid resuscitation in patients with septic shock. *Nan Fang Yi Ke Da Xue Xue Bao*, 2014, vol. 9, pp. 1334–1336.
34. Zhang Z., Lu B., Ni H. Prognostic value of extravascular lung water index in critically ill patients: a systematic review of the literature. *J. Crit. Care*, 2012, vol. 4, pp. 420–428.

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет»,
163000, г. Архангельск, просп. Троицкий, д. 51.

Хромачева Наталья Олеговна

аспирант кафедры анестезиологии и реаниматологии.
E-mail: natalol318@rambler.ru

Фот Евгения Владимировна

кандидат медицинских наук,
доцент кафедры анестезиологии и реаниматологии.
E-mail: ev_fot@mail.ru

Кузьков Всеволод Владимирович

доктор медицинских наук,
профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии.
E-mail: v_kuzkov@mail.ru

Киров Михаил Юрьевич

доктор медицинских наук,
профессор, заведующий кафедрой
анестезиологии и реаниматологии.
E-mail: mikhail_kirov@hotmail.com

FOR CORRESPONDENCE:

Northern State Medical University,
51, Troitsky Ave.,
Arkhangelsk, 163000.

Natalia O. Khromacheva

Post Graduate Student of Anesthesiology and Intensive Care
Department.
Email: natalol318@rambler.ru

Evgeniya V. Fot

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
of Anesthesiology and Intensive Care Department.
Email: ev_fot@mail.ru

Vsevolod V. Kuzkov

Doctor of Medical Sciences, Professor of Anesthesiology
and Intensive Care Department.
Email: v_kuzkov@mail.ru

Mikhail Yu. Kirov

Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of Anesthesiology
and Intensive Care Department.
Email: mikhail_kirov@hotmail.com



ПРОГНОЗ ИСХОДА ХРОНИЧЕСКОГО НАРУШЕНИЯ СОЗНАНИЯ НА ОСНОВАНИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ГОРМОНОВ И НАТРИЙУРЕТИЧЕСКОГО ПЕПТИДА

Е. А. КОНДРАТЬЕВА¹, Н. В. ДРЯГИНА¹, М. И. АЙБАЗОВА¹, С. А. КОНДРАТЬЕВ¹, А. А. ДЕНИСОВА³, Н. Е. ИВАНОВА¹, М. И. ЯРМОЛИНСКАЯ², А. Н. КОНДРАТЬЕВ¹

¹Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт им. А. Л. Поленова – филиал Научно-медицинского исследовательского центра им. В. А. Алмазова, Санкт-Петербург, РФ

²НИИ акушерства, гинекологии и репродуктологии им. Д. О. Отта, Санкт-Петербург, РФ

³Государственный университет морского и речного флота им. адмирала С. О. Макарова, Санкт-Петербург, РФ

Изменения гормонального статуса у пациентов с хроническим нарушением сознания (ХНС) в настоящее время остаются малоизученными. Фактически отсутствуют исследования, посвященные изучению прогностической ценности изменений гормонального фона у пациентов с ХНС, что прежде всего обусловлено относительно небольшим количеством пациентов, различными вариантами структурных нарушений мозга, сопутствующей соматической патологией, включая закономерные осложнения.

Цель: изучить зависимость исхода у пациентов в вегетативном состоянии (ВС) в зависимости от гормонального статуса и уровня натрийуретического пептида.

Материалы и методы. Обследовано 275 пациентов в ВС (152 с последствиями черепно-мозговой травмы (ЧМТ) и 123 пациентов с последствием остановки кровообращения) с 2007 по 2017 г. Все пациенты соответствовали международным критериям диагноза ВС. В период от 2 до 4 мес. нахождения в ВС исследовали уровень адренокортикотропного гормона, кортизола, тиреотропного гормона, свободных Т₃ и Т₄, соматотропного гормона (СТГ), пролактина, натрийуретического пептида. У мужчин дополнительно исследовали уровень общего тестостерона, лютеинизирующего гормона (ЛГ) и фолликулостимулирующего гормона (ФСГ). Полученные данные сопоставляли с исходом ВС.

Результаты. Устойчивую недостаточность содержания в крови исследованных гормонов наблюдали только у единичных пациентов в ВС. Ни один из исследованных гормонов гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси не явился надежным критерием прогнозирования исхода ВС. Наиболее часто и устойчиво выявляли тенденцию к нарушению ритма секреции кортизола, с более высокими показателями в вечерние часы. Среднее значение СТГ было выше у мужчин с последствиями ЧМТ, у которых восстановилось сознание, чем у тех, кто остался в ВС. Для пациентов с последствием ЧМТ, вне зависимости от возраста, было характерно значительное снижение содержания тестостерона. Средний уровень ЛГ был выше у пациентов с последствием ЧМТ и гипоксии, оставшихся в хроническом ВС, чем у пациентов, у которых в дальнейшем восстановилось сознание. Средний уровень ФСГ был выше у больных, у которых в дальнейшем восстановилось сознание, по сравнению с оставшимися в хроническом ВС. Повышение уровня натрийуретического пептида наблюдали как у пациентов, оставшихся в хроническом ВС, так и у тех, у кого восстановилось сознание.

Выводы. При изучении уровня отдельных гормонов у пациентов в ВС не установлено сформировавшегося определенного эндокринного фона, характерного для пациентов этой категории. Нарушения ритмов секреции некоторых гормонов, в частности кортизола, можно считать характерным для больных в ВС гормональным нарушением, особенно у пациентов с последствиями ЧМТ.

Ключевые слова: хроническое нарушение сознания, вегетативное состояние, состояние минимального сознания, гормональный статус, гормональный фон, прогнозирование исхода

Для цитирования: Кондратьева Е. А., Дрягина Н. В., Айбазова М. И., Кондратьев С. А., Денисова А. А., Иванова Н. Е., Ярмолинская М. И., Кондратьев А. Н. Прогноз исхода хронического нарушения сознания на основании определения некоторых гормонов и натрийуретического пептида // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2019. – Т. 16, № 6. – С. 16-22. DOI: 10.21292/2078-5658-2019-16-6-16-22

PROGNOSIS OF PROLONGED DISORDERS OF CONSCIOUSNESS OUTCOME BASED ON THE DETERMINATION OF CERTAIN HORMONES AND NATRIURETIC PEPTIDE

Е. А. KONDRATIEVA¹, N. V. DRYAGINA¹, M. I. AYBAZOVA¹, S. A. KONDRATIEV¹, A. A. DENISOVA³, N. E. IVANOVA¹, M. I. YARMOLINSKAYA², A. N. KONDRATIEV¹

¹Polenov Neurosurgical Institute, the Branch of Almazov National Medical Research Center, St. Petersburg, Russia

²Research Institute of Obstetrics and Gynecology Named after D. O. Ott, St. Petersburg, Russia

³Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping, St. Petersburg, Russia

Introduction: Changes in hormonal status in patients with prolonged disorders of consciousness (PDC) remain poorly understood. There are no studies devoted to the investigation of prognostic value of hormonal changes to predict the outcome which is primarily due to a relatively small number of patients, different variants of structural brain disorders in vegetative state (VS) patients, concomitant somatic pathology including typical complications.

The objective: to study the correlation between outcomes in VS patients with hormonal status and the level of natriuretic peptide.

Subjects and methods. 275 patients in VS were examined for the time period from 2007 to 2017. 152 patients had sequela of traumatic brain injury (TBI) and 123 patients suffered from hypoxic brain damage. All patients matched the international criteria of VS diagnosis. In all patients, blood samples were collected during the first week after admission to ICU to test hormones and natriuretic peptide levels.

ACTH, cortisol, TSH, free T₃ and T₄, STH, prolactin and natriuretic peptide were tested in the period from 2 to 4 months of staying in VS. In men, the level of total testosterone, LH and FSH was additionally tested. The obtained data were compared with VS outcome.

Results. The tested hormones were stably insufficient only in few VS patients. None of the tested hormones of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis made a reliable criterion for predicting VS outcome. The tendency of disrupted rhythm of cortisol secretion was found to be most frequent and consistent, with higher rates in the evening hours. The average value of STH was higher in men with sequela of traumatic brain injury who had

recovered consciousness versus those who remained in VS. A significant decrease in testosterone levels, regardless of age, was found in the patients with TBI sequela. Mean levels of LH were higher in patients with TBI sequela and hypoxia who remained unconscious versus patients who later restored consciousness. The average level of FSH was higher in patients who had recovered consciousness compared to those who remained in chronic VS. The increased level of natriuretic peptide was observed both in patients who remained in chronic VS and in those who restored consciousness.

Conclusions. When investigating levels of certain hormones, no specific endocrine background characterizing this category of patients was found. Abnormal rhythms of some hormones secretion, in particular cortisol, can be considered typical of VS patients especially patients with TBI sequela.

Key words: prolonged disorders of consciousness, hormones status, minimal consciousness state, vegetative state

For citations: Kondratieva E.A., Dryagina N.V., Aybazova M.I., Kondratiev S.A., Denisova A.A., Ivanova N.E., Yarmolinskaya M.I., Kondratiev A.N. Prognosis of prolonged disorders of consciousness outcome based on the determination of certain hormones and natriuretic peptide. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2019, Vol. 16, no. 6, P. 16-22. (In Russ.) DOI: 10.21292/2078-5658-2019-16-6-16-22

Нарушение сознания считают хроническим, если сознание не восстановилось спустя 4 нед. после повреждения мозга [10]. Отличием вегетативного состояния (ВС) от комы считают появление реакции пробуждения – открывания глаз, при этом бодрствование пациента не наполнено признаками осознания себя и окружающего, т. е. поведенческими реакциями. Можно сказать, что ВС – вариант диссоциации между бодрствованием и отсутствием сознания при сохранности функций ствола головного мозга. Исследования, посвященные изучению гормонального статуса у пациентов с хроническим нарушением сознания (ХНС), встречаются крайне редко – большая часть была опубликована более 20 лет назад [16, 26]. В то же время имеет место множество публикаций по изменению гормонального фона у пациентов в остром периоде повреждения мозга, а именно в состоянии комы и/или сразу после выхода из нее.

Адренокортикотропный гормон (АКТГ), кортизол и вазопрессин (антидиуретический гормон – АДГ) – основные гормоны, принимающие участие в реализации стресс-реакции. Известно, что повышение уровня кортизола имеет прямую взаимосвязь с тяжестью поражения мозга и обратную связь с исходом. В своем исследовании I. Toshitaka et al. [11] оценивали корреляцию между изменением уровней АКТГ, АДГ и кортизола и исходом у пациентов в остром периоде после остановки сердечной деятельности. Среди выживших и умерших пациентов не обнаружено разницы между изменением уровней АКТГ и АДГ, в то же время выявлена статистически значимая взаимосвязь между исходом и уровнем кортизола, который был значительно выше у выживших пациентов. Повышение уровня кортизола может также свидетельствовать о функциональной недостаточности эндокринной системы и дизадаптивном варианте течения посттравматического периода [1].

В 1989 г. опубликована работа о дисфункции передней доли гипофиза у пациентов в ВС [26]. Функция передней доли гипофиза изучена у 33 пациентов в ВС. Наиболее выраженные гормональные изменения выявлены у пациентов с последствием разрыва аневризм, а также с тяжелой атрофией мозга или грубыми изменениями электроэнцефалограммы. Авторы отметили взаимосвязь между продолжительностью ВС и выраженностью гормональных нарушений, которые были наиболее значимы у пациентов, длительно находящихся в ВС.

По данным литературы, дефицит гормона роста встречается у пациентов с последствиями черепно-мозговой травмы (ЧМТ) от 2 до 66% [23]. Повышенная секреция соматотропного гормона (СТГ) в ответ на пробу с СТГ-рилизинг гормоном обнаружена у пациентов с плохим исходом [26]. В некоторых исследованиях показана эффективность биологических добавок, содержащих СТГ, для улучшения моторной и когнитивной функций после ЧМТ. По данным I. Munno et al., уровень СТГ был повышен у 13 (48,1%) пациентов в ВС, в то время как у пациентов с хорошим исходом его содержание находилось в пределах референсных значений [16].

Роль тестостерона как в остром, так и в отдаленном периоде тяжелого поражения головного мозга остается до конца не ясной. В литературе встречаются различные данные, например, в исследованиях *in vivo* при назначении тестостерона отмечено увеличение размера очага повреждения при инсульте, хотя работы *in vitro* показывают, что тестостерон может оказывать нейропротективный эффект [3, 9, 24, 25].

Цель работы: изучить зависимость исхода у пациентов в ВС в зависимости от гормонального статуса и уровня натрийуретического пептида.

Материалы и методы

В исследование включено 275 пациентов в ВС: 152 (из них 115 мужчин, средний возраст $29,00 \pm 0,43$ года) с последствием ЧМТ и 123 пациента (из них 63 мужчины, средний возраст $33,00 \pm 0,27$ года) с последствием остановки кровообращения, проходивших обследование и лечение в отделении анестезиологии и реанимации РНХИ им. А. Л. Поленова в период с 2007 по 2017 г. Все пациенты соответствовали международным критериям диагноза ВС [10]. Пациенты включены в исследование в период от 2 до 4 мес. от момента повреждения мозга. В период обследования пациенты не имели декомпенсации соматических заболеваний, а также признаков сепсиса. Пациентам проводили лечение с применением методик стимуляции мозга (транскраниальная магнитная стимуляция, применение нейромедиаторных препаратов – амантадин, цитиколин). Неврологический осмотр осуществляли два невролога с оценкой реакций пациента по шкале восстановления после комы (CRS-R).

У всех пациентов в течение 1-й нед. от момента поступления проводили забор крови для исследо-

вания уровня гормонов и N-терминального мозгового натрийуретического пептида (НП). Учитывая наличие суточных колебаний, кровь для определения АКТГ и кортизола брали дважды в сутки – в 21:00 вечера и в 7:00 утра следующего дня. Забор крови для определения уровней тиреотропного гормона (ТТГ), T_3 и T_4 свободных, соматотропного гормона (СТГ), пролактина осуществляли только утром. У мужчин дополнительно исследовали уровни общего тестостерона, лютеинизирующего (ЛГ) и фолликулостимулирующего гормонов (ФСГ).

Кровь для изучения уровня АКТГ забирали в охлажденную пробирку и помещали в лед. Кровь для исследования НП забирали в пробирку с гепарином. Для определения остальных гормонов забор крови проводили в пробирки с активатором свертывания для получения сыворотки. Дальнейшая пробоподготовка включала центрифугирование образцов, отделение плазмы/сыворотки, аликвотирование и замораживание до проведения анализа. Концентрацию гормонов и НП измеряли на иммунохемилюминесцентном анализаторе Immulite 1000 фирмы DPC (США) с помощью наборов производителя Siemens Healthcare Diagnostics Products Ltd (Великобритания).

Исход ВС оценен при осмотре пациента одним неврологом через 12 мес. после ЧМТ и через 6 мес. после остановки кровообращения. По результатам осмотра пациенты были разделены на следующие варианты исходов: хроническое ВС, состояние минимального сознания плюс (СМС плюс) и выход из состояния минимального сознания (ВСМС). Критериями перехода в СМС плюс были наличие фиксации взора и слежение за предметами, выполнение простых заданий – пожимание руки, показывание языка, кивок головы в ответ на «да – нет». ВСМС устанавливали при устойчивой возможности пациента взять называемый предмет в руку, показать, как им пользоваться (например, выбрать из нескольких предметов зубную щетку и показать, как чистить зубы).

Статистическую обработку данных проводили с помощью методов описательной статистики, корреляционного и регрессионного анализа. При обработке методами описательной статистики определены показатели положения – максимальный и минимальный элемент выборки, среднее значение выборки. С использованием критерия Пирсона проверена гипотеза о законе распределения со статистической значимостью 0,05 (если $p > 0,95$ – распределение признается нормальным). Показатели разброса данных относительно центральной тенденции – выборочная дисперсия, доверительный интервал выборки.

Результаты

Из 152 пациентов с последствием травматического поражения мозга через 12 мес. 47 (30,92%) пациентов оставались в хроническом ВС, у 61 (40,13%) – уровень сознания расширился до СМС плюс, у 44 (28,94%) – достигал ВСМС. Из 123 пациентов с последствием остановки кровообращения через

6 мес. 60 (48,78%) оставались в хроническом ВС, 40 (32,52%) – перешли в СМС плюс, у 23 (18,69%) – наблюдался ВСМС. НП был повышен у 53 (33%) пациентов с последствиями ЧМТ и у 51 (41%) – с последствиями гипоксии. Повышение НП наблюдали как у пациентов, оставшихся в хроническом ВС, так и у тех, у кого восстановилось сознание. Уровень ЛГ был у большинства пациентов в пределах нормальных значений. Взаимосвязи уровня ЛГ с исходом ВС не получено. Уровень утреннего кортизола был повышен у 23 (15%) пациентов с последствием ЧМТ и у 17 (13%) – с последствием гипоксии. Уровень вечернего кортизола был повышен у 75 (49%) пациентов с последствием ЧМТ и у 51 (41%) – с последствием гипоксии. Взаимосвязи изменения ритма секреции кортизола и АКТГ с исходом не выявлено.

Уровень свободного T_3 ниже нормы отмечен у 22 пациентов (17 мужчин) из 275: 14 пациентов после ЧМТ, 8 – с последствиями остановки кровообращения. Среди пациентов со снижением уровня T_3 наблюдались следующие исходы: хроническое ВС – у 11 пациентов, СМС плюс – 7, ВСМС – 4. Снижение уровня свободного T_4 отмечено у 6 пациентов: у 1 пациента это сочеталось со снижением содержания T_3 и ТТГ, у 3 пациентов – с повышением уровня ТТГ, а у 2 пациентов значения ТТГ находились в пределах нормы. Причиной ВС были ЧМТ у 4 пациентов, гипоксия – у 2 пациентов. Устойчивое снижение уровня T_4 ниже нормы наблюдалось только у 1 пациента с последствием ЧМТ, что потребовало назначения заместительной терапии, пациент остался в хроническом ВС.

Среднее значение СТГ было выше у мужчин с последствиями ЧМТ, у которых восстановилось сознание, чем у тех, кто остался в ВС. У женщин с последствиями ЧМТ взаимосвязи уровня СТГ с исходом не выявлено. В то же время у пациентов мужского пола с последствием гипоксии не определена взаимосвязь уровня СТГ с исходом, в отличие от женщин, у которых среднее значение СТГ было значительно выше в группе, в которой в дальнейшем восстановилось сознание. Дефицита СТГ у обследованных больных не выявлено.

Как показано на рис. 1, у пациентов с последствием ЧМТ средний уровень НП был значительно ниже, чем у пациентов с последствием гипоксии. Взаимосвязи уровня НП с исходом не отмечено. Уровень НП у всех пациентов независимо от исхода превышал нормальные показатели в среднем в 7 раз.

Уровень общего тестостерона был снижен у всех пациентов мужского пола. Для пациентов с последствием ЧМТ, вне зависимости от возраста, было характерно значительное снижение содержания тестостерона. У пациентов с последствиями гипоксии уровень тестостерона был выше у некоторых пациентов с хорошим исходом (в возрастной группе до 49 лет), однако такой взаимосвязи у пациентов в возрастной группе старше 50 лет не обнаружено (рис. 2–3).

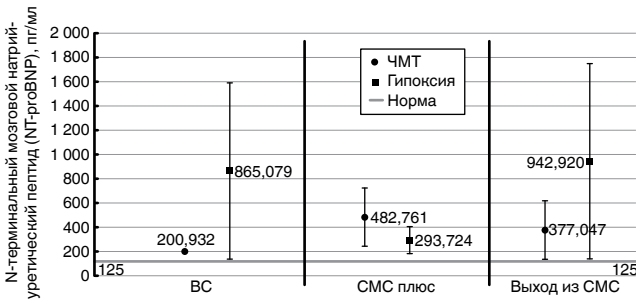


Рис. 1. Среднее значение НП у пациентов с последствиями ЧМТ и гипоксии в зависимости от исхода ВС (НП – натрийуретический пептид, ВС – вегетативное состояние, СМС – состояние минимального сознания)

Fig. 1. The mean NP value in the patients with sequela of traumatic brain injury and hypoxia depending on VS outcome (NP – natriuretic peptides, VS – vegetative state, MCS – minimal conscious state)

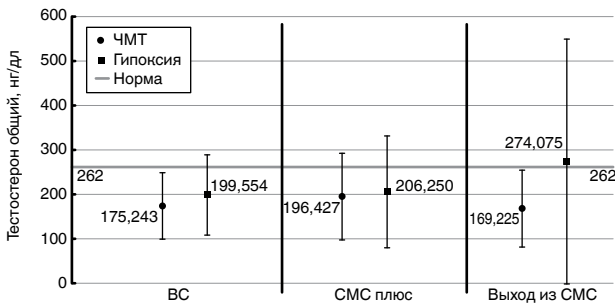


Рис. 2. Среднее значение тестостерона для мужчин до 49 лет в зависимости от исхода ВС (ВС – вегетативное состояние, СМС – состояние минимального сознания)

Fig. 2. The mean testosterone value in men under 49 years old depending on VS outcome (VS – vegetative state, MCS – minimal conscious state)

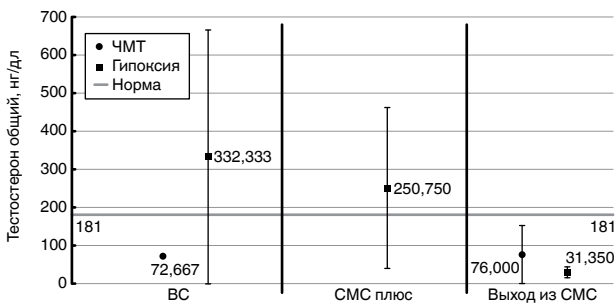


Рис. 3. Среднее значение тестостерона для мужчин старше 50 лет в зависимости от исхода ВС (ВС – вегетативное состояние, СМС – состояние минимального сознания)

Fig. 3. The mean testosterone level in men above 50 years old depending on VS outcome (VS – vegetative state, MCS – minimal conscious state)

Средний уровень ЛГ был выше у пациентов с последствием ЧМТ и гипоксии, оставшихся в хроническом ВС, чем у пациентов, у которых в дальнейшем восстановилось сознание. Средний уровень

ФСГ был выше у тех больных, у которых уровень сознания восстановился до уровня ВСМС, по сравнению с оставшимися в ХВС. У пациентов с последствием ЧМТ различия в средних значениях ФСГ и ЛГ были выражены больше, чем у пациентов с последствием гипоксии.

Уровень пролактина был выше у пациентов с хорошим исходом независимо от этиологии. Показатели пролактина были значительно выше у пациентов с последствиями гипоксии в сравнении с травматическим поражением мозга (рис. 4).

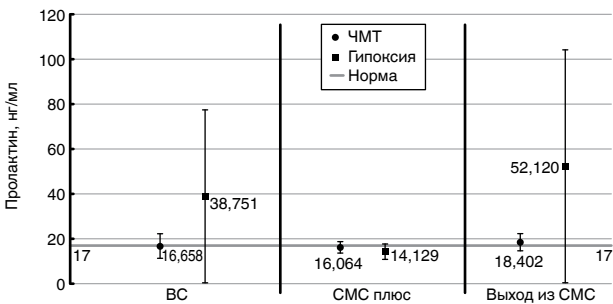


Рис. 4. Взаимосвязь уровня пролактина у мужчин в зависимости от исхода ВС (ВС – вегетативное состояние, СМС – состояние минимального сознания)

Fig. 4. Correlation of prolactin level in men depending on VS outcome (VS – vegetative state, MCS – minimally conscious state)

Обсуждение

Исследование показало, что гормональные нарушения не играют самостоятельной роли в патогенезе различных отклонений гомеостаза, свойственных пациентам в ВС. Именно вследствие этого содержание в крови исследованных гормонов не имело значения для прогноза исхода ВС. Довольно типичным и устойчивым для этих пациентов, по нашим данным, явилось нарушение нормальных биологических ритмов секреции гормонов (в частности, кортизола), что не выпадает из контекста других, характерных для больных в ВС, нарушений нормальных биоритмов, в частности сна и бодрствования. На наш взгляд, эта проблема актуальна и требует дальнейших исследований.

В задачи данного исследования не входило сопоставление уровня гормонов крови с реализацией функций, связанных с этими гормонами. Можно только отметить, что при сохранности структурно-функциональной организации центральной нервной системы, обеспечивающей ВС, грубых достоверных изменений содержания в крови гормонов нет. Возможно, что у больных этой категории в регуляции гомеостаза (аллостаза) играет роль не абсолютное количество информационных молекул, а реактивность к ним рецепторов. При этом малое количество может сопровождаться гиперэфективностью за счет повышения реактивности и, наоборот, можно считать практически неизученными

пермиссивные эффекты гормонов у больных в ВС. Проблема нуждается в дальнейших исследованиях. В источниках литературы мы не нашли результатов исследований по данной проблеме.

Полученные результаты позволяют предположить, что нарушение интегративной функции ЦНС – одно из основных патологических нарушений у находящихся в ВС пациентов. Оно лежит в основе отсутствия согласованной, биологически организованной деятельности различных морфофункциональных систем организма человека и, в частности, эндокринной. Какой-то период времени эти системы (эндокринная, сердечно-сосудистая, дыхательная, выделительная, двигательная и др.) сохраняют способность к нормальной деятельности, но в связи с невосребованностью такой деятельности постепенно утрачивают свою изначальную морфофункциональную структуру. С эндокринной системой это происходит, по-видимому, значительно позднее, чем, например, с нервно-мышечной.

Содержание в плазме крови гормонов, исследованных в данной работе (АКТГ, кортизола, ТТГ, свободных T_3 и T_4 , СТГ, пролактина, общего тестостерона, ЛГ, ФСГ), не имело прогностического значения для исхода ВС.

Устойчивая недостаточность содержания в крови исследованных гормонов наблюдалась только у единичных пациентов в ВС и не имела взаимосвязи с дальнейшим исходом. Ни один из исследованных гормонов не явился надежным критерием прогнозирования исхода ВС. Следует отметить, что наиболее часто и устойчиво выявлялась тенденция к нарушению ритма секреции кортизола, с более высокими показателями в вечерние и ночные часы. Преимущественно данные нарушения выявлены у пациентов с последствием ЧМТ (49%). Причиной изменения ритма секреции кортизола могли быть нарушения циркадианного ритма у пациентов с ХНС с инверсией циклов сна и бодрствования. Для более детального изучения причин наруше-

ния секреции кортизола необходимо проведение полисомнографии с определением уровня секреции кортизола и АКТГ в различное время суток.

Также устойчиво во всех группах, независимо от исхода и этиологии поражения мозга, наблюдалось повышение НП, что, по-видимому, было обусловлено повышением фракции мозгового НП и являлось компенсаторным механизмом, направленным на поддержание нейропластичности [4–8, 17–22]. Взаимосвязи уровня НП с исходом не отмечено, в отличие от острого периода поражения головного мозга, когда при повышении НП более 700 пг/мл и/или отсутствии его снижения в динамике отмечается неблагоприятный исход заболевания – глубокая инвалидизация или летальный исход [2, 12–15].

Относительно значений ФСГ, ЛГ, тестостерона у пациентов с ХНС требуются дополнительные исследования изменения секреции этих гормонов в динамике. В нашем исследовании данные гормоны изучены только у пациентов мужского пола, отчетливой прогностической и клинической значимости в изменении уровней тестостерона, ФСГ, ЛГ не выявлено. У всех мужчин был снижен уровень общего тестостерона.

Отмечена отчетливая взаимосвязь уровня пролактина с этиологией поражения головного мозга – у пациентов с гипоксическим поражением содержание пролактина было значительно выше, чем у пациентов с последствиями ЧМТ.

Выводы

1. Недостаточность и избыточность какого-либо из исследованных гормонов не являются характерными для пациентов, находящихся в ВС.
2. Нарушения нормальных ритмов секреции гормонов, в частности кортизола, можно считать характерным для больных в ВС гормональным нарушением, особенно у пациентов с последствием ЧМТ.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19–29–01066/2019

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.

Conflict of Interests. The authors state that they have no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кудлай Д.А. Иммунометаболические аспекты патогенеза политравмы. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук / Новосибирский государственный медицинский университет Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию РФ. Новосибирск, 2007.
2. Ценципер Л. М., Кондратьев А. Н., Дрягина Н. В. N-терминальный промозговой натрийуретический пептид – биомаркер острого повреждения головного мозга // Анестезиология и реаниматология. – 2015. – Т. 60, № 4. – С. 24–27.
3. Azcoitia I., Sierra A., Veiga S. et al. Aromatase expression by reactive astroglia is neuroprotective // *Ann. N Y Acad. Sci.* – 2003. – Vol. 1007. – P. 298–305.
4. Bohara M., Kambe Y., Nagayama T. et al. C-type natriuretic peptide modulates permeability of the blood-brain barrier // *J. Cereb. Blood. Flow Metab.* – 2014. – Vol. 34, № 4. – P. 589–596.

REFERENCES

1. Kudlay D.A. [Immunometabolicheskie aspekty patogeneza politravmy. Avtoref. diss. dokt. med. nauk]. Immunometabolic approaches to multiple trauma pathogenesis. Synopsis of Doct. Diss. Novosibirskiy Gosudarstvennyy Meditsinskiy Universitet Federalnogo Agentstva Po Zdravookhraneniuyu i Sotsialnomu Razvitiyu RF Publ., Novosibirsk, 2007.
2. Tsentsiper L.M., Kondratiev A.N., Dryagina N.V. N-terminal probrain natriuretic peptide is a biomarker of acute cerebral injury. *Anesteziologiya i Reanimatologiya*, 2015, vol. 60, no. 4, pp. 24–27. (In Russ.)
3. Azcoitia I., Sierra A., Veiga S. et al. Aromatase expression by reactive astroglia is neuroprotective. *Ann. N Y Acad. Sci.*, 2003, vol. 1007, pp. 298–305.
4. Bohara M., Kambe Y., Nagayama T. et al. C-type natriuretic peptide modulates permeability of the blood-brain barrier. *J. Cereb. Blood. Flow Metab.*, 2014, vol. 34, no. 4, pp. 589–596.

5. Cao L. H., Yang X. L. Natriuretic peptides and their receptors in the central nervous system // *Prog Neurobiol.* – 2008. – Vol. 84, № 3. – P. 234–248.
6. de Bold A. J., Borenstein H. B., Veress A. T. et al. A rapid and potent natriuretic response to intravenous injection of atrial myocardial extract in rats // *Life Sci.* – 1981. – Vol. 28, № 1. – P. 89–94.
7. Decker J. M., Wojtowicz A. M., Bartsch J. C. et al. C-type natriuretic peptide modulates bidirectional plasticity in hippocampal area CA1 *in vitro* // *Neuroscience.* – 2010. – Vol. 169, № 1. – P. 8–22.
8. Decker J. M., Wojtowicz A. M., Ul Haq R. et al. C-type natriuretic peptide decreases hippocampal network oscillations in adult rats *in vitro* // *Neuroscience.* 2009. – Vol. 164, № 4. – P. 1764–1775.
9. Garcia-Segura L. M., Veiga S., Sierra A. et al. Aromatase: a neuroprotective enzyme // *Prog Neurobiol.* – 2003. – Vol. 71, № 1. – P. 31–41.
10. Giacino J. T., Katz D. I., Schiff N. D. et al. Practice Guideline Update Recommendations Summary: Disorders of Consciousness: Report of the Guideline Development, Dissemination, and Implementation Subcommittee of the American Academy of Neurology; the American Congress of Rehabilitation Medicine; and the National Institute on Disability, Independent Living, and Rehabilitation Research // *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.* – 2018. – Vol. 99, № 9. – P. 1699–1709.
11. Ito T., Saitoh D., Takasu A. et al. Serum cortisol as a predictive marker of the outcome in patients resuscitated after cardiopulmonary arrest // *Resuscitation.* – 2004. – Vol. 62, № 1. – P. 55–60.
12. James M. L., Wang H., Venkatraman T. et al. Brain natriuretic peptide improves long-term functional recovery after acute CNS injury in mice // *J. Neurotrauma.* – 2010. – Vol. 27, № 1. – P. 217–228.
13. Mahinrad S., Bulk M., van der Velden I. et al. Natriuretic peptides in post-mortem brain tissue and cerebrospinal fluid of non-demented humans and alzheimer's disease patients // *Front Neurosci.* – 2018. – Vol. 26, № 12. – P. 864.
14. Mahinrad S., de Craen A. J., Yasar S. et al. Natriuretic peptides in the central nervous system: novel targets for cognitive impairment // *Neurosci Biobehav Rev.* – 2016. – Vol. 68. – P. 148–156.
15. Moriyama N., Taniguchi M., Miyano K. et al. ANP inhibits LPS-induced stimulation of rat microglial cells by suppressing NF-kappaB and AP-1 activations // *Biochem Biophys Res Commun.* – 2006. – Vol. 350. – P. 322–328.
16. Munno I., Damiani S., Scardapane R. et al. Evaluation of hypothalamic-pituitary-adrenocortical hormones and inflammatory cytokines in patients with persistent vegetative state // *Immunopharmacol Immunotoxicol.* – 1998. – Vol. 20, № 4. – P. 519–522.
17. Potter L. R., Abbey-Hosch S., Dickey D. M. Natriuretic peptides, their receptors, and cyclic guanosine monophosphate-dependent signaling functions // *Endocr Rev.* – 2006. – Vol. 27. – P. 47–72.
18. Prado J., Baltrons M. A., Pifarré P. et al. Glial cells as sources and targets of natriuretic peptides // *Neurochem Int.* – 2010. – Vol. 57, № 4. – P. 367–374.
19. Roberts I., Yates D., Sandercock P. et al. Effect of intravenous corticosteroids on death within 14 days in 10008 adults with clinically significant head injury (MRC CRASH trial): randomized placebo-controlled trial // *Lancet.* – 2004. – Vol. 364. – P. 1321–1328.
20. Suzuki T., Yamazaki T., Yazak Y. The role of the natriuretic peptides in the cardiovascular system // *Cardiovasc. Res.* – 2001. – Vol. 51, № 3. – P. 489–494.
21. Telegdy G., Adamik A., Glover V. The action of isatin (2,3-dioxindole) an endogenous indole on brain natriuretic and C-type natriuretic peptide-induced facilitation of memory consolidation in passive-avoidance learning in rats // *Brain Res. Bull.* – 2000. – Vol. 53, № 3. – P. 367–370.
22. van der Velden I. F., Feleus S., Bertens A. S. et al. Hemodynamic and serum cardiac markers and risk of cognitive impairment and dementia // *Alzheimers Dement.* – 2017. – Vol. 13, № 4. – P. 441–453.
23. Wagner A. K., McCullough E. H., Niyonkuru C. et al. Acute serum hormone levels: characterization and prognosis after severe traumatic brain injury // *J. Neurotrauma.* – 2011. – Vol. 28. – P. 871–888.
24. Yang S. H., Liu R., Wen Y. et al. Neuroendocrine mechanism for tolerance to cerebral ischemia-reperfusion injury in male rats // *J. Neurobiol.* – 2005. – Vol. 15, № 62. – P. 341–351.
25. Yang S. H., Perez E., Cutright J. et al. Testosterone increases neurotoxicity of glutamate *in vitro* and ischemia-reperfusion injury in an animal model // *J. Appl. Physiol.* – 2002. – Vol. 92, № 1. – P. 195–201.
26. Yoshimoto H., Uozumi T. Anterior pituitary function in the vegetative state // *Neurol Med Chir (Tokyo).* – 1989. – Vol. 29, № 6. – P. 490–495.
5. Cao L. H., Yang X. L. Natriuretic peptides and their receptors in the central nervous system. *Prog Neurobiol.*, 2008, vol. 84, no. 3, pp. 234–248.
6. de Bold A.J., Borenstein H.B., Veress A.T. et al. A rapid and potent natriuretic response to intravenous injection of atrial myocardial extract in rats. *Life Sci.*, 1981, vol. 28, no. 1, pp. 89–94.
7. Decker J.M., Wojtowicz A.M., Bartsch J.C. et al. C-type natriuretic peptide modulates bidirectional plasticity in hippocampal area CA1 *in vitro*. *Neuroscience*, 2010, vol. 169, no. 1, pp. 8–22.
8. Decker J.M., Wojtowicz A.M., Ul Haq R. et al. C-type natriuretic peptide decreases hippocampal network oscillations in adult rats *in vitro*. *Neuroscience*, 2009, vol. 164, no. 4, pp. 1764–1775.
9. Garcia-Segura L.M., Veiga S., Sierra A. et al. Aromatase: a neuroprotective enzyme. *Prog Neurobiol.*, 2003, vol. 71, no. 1, pp. 31–41.
10. Giacino J.T., Katz D.I., Schiff N.D. et al. Practice Guideline Update Recommendations Summary: Disorders of Consciousness: Report of the Guideline Development, Dissemination, and Implementation Subcommittee of the American Academy of Neurology; the American Congress of Rehabilitation Medicine; and the National Institute on Disability, Independent Living, and Rehabilitation Research. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2018, vol. 99, no. 9, pp. 1699–1709.
11. Ito T., Saitoh D., Takasu A. et al. Serum cortisol as a predictive marker of the outcome in patients resuscitated after cardiopulmonary arrest. *Resuscitation*, 2004, vol. 62, no. 1, pp. 55–60.
12. James M.L., Wang H., Venkatraman T. et al. Brain natriuretic peptide improves long-term functional recovery after acute CNS injury in mice. *J. Neurotrauma*, 2010, vol. 27, no. 1, pp. 217–228.
13. Mahinrad S., Bulk M., van der Velden I. et al. Natriuretic peptides in post-mortem brain tissue and cerebrospinal fluid of non-demented humans and alzheimer's disease patients. *Front Neurosci.*, 2018, vol. 26, no. 12, pp. 864.
14. Mahinrad S., de Craen A.J., Yasar S. et al. Natriuretic peptides in the central nervous system: novel targets for cognitive impairment. *Neurosci Biobehav Rev.*, 2016, vol. 68, pp. 148–156.
15. Moriyama N., Taniguchi M., Miyano K. et al. ANP inhibits LPS-induced stimulation of rat microglial cells by suppressing NF-kappaB and AP-1 activations. *Biochem Biophys Res Commun.*, 2006, vol. 350, pp. 322–328.
16. Munno I., Damiani S., Scardapane R. et al. Evaluation of hypothalamic-pituitary-adrenocortical hormones and inflammatory cytokines in patients with persistent vegetative state. *Immunopharmacol Immunotoxicol.*, 1998, vol. 20, no. 4, pp. 519–522.
17. Potter L.R., Abbey-Hosch S., Dickey D.M. Natriuretic peptides, their receptors, and cyclic guanosine monophosphate-dependent signaling functions. *Endocr Rev.*, 2006, vol. 27, pp. 47–72.
18. Prado J., Baltrons M.A., Pifarré P. et al. Glial cells as sources and targets of natriuretic peptides. *Neurochem Int.*, 2010, vol. 57, no. 4, pp. 367–374.
19. Roberts I., Yates D., Sandercock P. et al. Effect of intravenous corticosteroids on death within 14 days in 10008 adults with clinically significant head injury (MRC CRASH trial): randomized placebo-controlled trial. *Lancet*, 2004, vol. 364, pp. 1321–1328.
20. Suzuki T., Yamazaki T., Yazak Y. The role of the natriuretic peptides in the cardiovascular system. *Cardiovasc. Res.*, 2001, vol. 51, no. 3, pp. 489–494.
21. Telegdy G., Adamik A., Glover V. The action of isatin (2,3-dioxindole) an endogenous indole on brain natriuretic and C-type natriuretic peptide-induced facilitation of memory consolidation in passive-avoidance learning in rats. *Brain Res. Bull.*, 2000, vol. 53, no. 3, pp. 367–370.
22. van der Velden I.F., Feleus S., Bertens A.S. et al. Hemodynamic and serum cardiac markers and risk of cognitive impairment and dementia. *Alzheimers Dement.*, 2017, vol. 13, no. 4, pp. 441–453.
23. Wagner A.K., McCullough E.H., Niyonkuru C. et al. Acute serum hormone levels: characterization and prognosis after severe traumatic brain injury. *J. Neurotrauma*, 2011, vol. 28, pp. 871–888.
24. Yang S.H., Liu R., Wen Y. et al. Neuroendocrine mechanism for tolerance to cerebral ischemia-reperfusion injury in male rats. *J. Neurobiol.*, 2005, vol. 15, no. 62, pp. 341–351.
25. Yang S.H., Perez E., Cutright J. et al. Testosterone increases neurotoxicity of glutamate *in vitro* and ischemia-reperfusion injury in an animal model. *J. Appl. Physiol.*, 2002, vol. 92, no. 1, pp. 195–201.
26. Yoshimoto H., Uozumi T. Anterior pituitary function in the vegetative state. *Neurol Med Chir (Tokyo)*, 1989, vol. 29, no. 6, pp. 490–495.

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

РНХИ им. А.Л. Поленова – филиал
ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова»,
191014, Санкт-Петербург, ул. Маяковского, д. 12.

Кондратьева Екатерина Анатольевна

кандидат медицинских наук, невролог,
ведущий научный сотрудник.
E-mail: eak2003@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-6362-6543>

Дрягина Наталья Владимировна

кандидат медицинских наук, заведующая
клинико-диагностической лабораторией
с экспресс-группой.
E-mail: dryagina_nv@almazovcentre.ru
<https://orcid.org/0000-0001-8595-6666>

Айбазова Медина Исламовна

анестезиолог-реаниматолог.
E-mail: Aybazova_MI@almazovcentre.ru
<https://orcid.org/0000-0002-6280-3832>

Кондратьев Сергей Анатольевич

кандидат медицинских наук,
невролог отделения анестезиологии и реанимации.
<https://orcid.org/0000-0001-5028-5938>

Иванова Наталья Евгеньевна

доктор медицинских наук, профессор, невролог,
главный научный сотрудник.
E-mail: ivamel@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0003-2790-0191>

Кондратьев Анатолий Николаевич

доктор медицинских наук, профессор,
анестезиолог-реаниматолог, научный руководитель
отделения анестезиологии и реанимации.
<https://orcid.org/0000-0002-7648-2208>

Денисова Анастасия Александровна

ФГБОУ ВО «ГУМРФ им. адмирала С. О. Макарова»,
доцент кафедры прикладной математики,
кандидат физико-математических наук.
198035, Санкт-Петербург, ул. Двинская, д. 5/7.
<https://orcid.org/0000-0003-1758-9360>

Ярмолинская Мария Игоревна

ФГБНУ «НИИ АГиР им. Д.О. Отта»,
доктор медицинских наук, профессор, профессор РАН,
руководитель отдела эндокринологии репродукции.
199034, Санкт-Петербург,
Менделеевская линия, д. 3.
E-mail: m.yarmolinskaya@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-6551-4147>
eLibrary SPIN: 3686-3605

FOR CORRESPONDENCE:

Polenov Neurosurgical Institute, the Branch of Almazov
National Medical Research Center,
12, Mayakovskogo St., St. Petersburg, 191014.

Ekaterina A. Kondratieva

Candidate of Medical Sciences, Neurologist,
Leading Researcher.
Email: eak2003@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-6362-6543>

Natalia V. Dryagina

Candidate of Medical Sciences,
Head of Clinical Diagnostic Laboratory with Express Group.
Email: dryagina_nv@almazovcentre.ru
<https://orcid.org/0000-0001-8595-6666>

Medina I. Aybazova

Anesthesiologist and Emergency Physician.
Email: Aybazova_MI@almazovcentre.ru
<https://orcid.org/0000-0002-6280-3832>

Sergey A. Kondratiev

Candidate of Medical Sciences,
Neurologist in Anesthesiology and Intensive Care Department.
<https://orcid.org/0000-0001-5028-5938>

Natalya E. Ivanova

Doctor of Medical Sciences, Professor, Neurologist,
Head Researcher.
Email: ivamel@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0003-2790-0191>

Anatoly N. Kondratiev

Doctor of Medical Sciences, Professor, Anesthesiologist
and Emergency Physician, Academic Supervisor
of Anesthesiology and Intensive Care Department.
<https://orcid.org/0000-0002-7648-2208>

Anastasia A. Denisova

Admiral Makarov State University of Maritime and Inland
Shipping,
Associate Professor of Applied Mathematics Department,
Candidate of Physics and Mathematical Sciences
5/7, Dvinskaya St., St. Petersburg, 198035.
<https://orcid.org/0000-0003-1758-9360>

Maria I. Yarmolinskaya

Research Institute of Obstetrics and Gynecology Named after
D.O. Ott,
Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of RAS, Head
of Reproductive Endocrinology Department .
3, Mendelevskaya Line, St. Petersburg, 199034.
Email: m.yarmolinskaya@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-6551-4147>
eLibrary SPIN: 3686-3605



ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ И ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ АЭЭГ У НОВОРОЖДЕННЫХ В КРИТИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ В УСЛОВИИ СЕДАЦИИ

А. А. ЗАДВОРНОВ¹, Е. В. ГРИГОРЬЕВ²

¹Областная детская клиническая больница, г. Кемерово, РФ

²НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний, г. Кемерово, РФ

Цель исследования: изучить диагностическую и прогностическую ценность амплитудно-интегрированной электроэнцефалографии (аЭЭГ) у новорожденных в критическом состоянии в условиях седации путем исследования уровня протеина S100B.

Материал и методы: в исследование включено 44 пациента. Исследуемую группу составили пациенты, имевшие патологические паттерны 24-часовой аЭЭГ, контрольную – физиологический. Сравнивали уровень сывороточного протеина S100B между группами в 1-е и 7-е сутки жизни, а также ранний неврологический исход, на основании которого оценивали прогностическую значимость аЭЭГ. Рассчитывали также точку отсечения S100B в прогнозировании неблагоприятного исхода.

Результаты. Значимых различий уровня S100B первых суток жизни между группами не выявлено, однако имелась корреляция глубины депрессии с уровнем протеина S100B ($\tau = -0,36, p < 0,001$). На 7-е сутки жизни уровень протеина S100B оказался значимо ($p = 0,047$) выше в исследуемой группе (337 (251; 819) нг/л) по сравнению с контрольной (259 (136; 354) нг/л). Элевация протеина S100B к 7-м суткам жизни не ассоциирована ни с патологическими паттернами аЭЭГ, ни с исходом. Se аЭЭГ составила 87%, Sp – 62%. Точка отсечения S100B первых суток жизни составила 493 нг/л с чувствительностью (Se) 52% и специфичностью (Sp) 91%.

Закключение. Имеется корреляция между тяжестью депрессии электрокортикальной активности, регистрируемой по аЭЭГ, с уровнем S100B 1-х и 7-х суток жизни, что подтверждает диагностическую ценность аЭЭГ у новорожденных в критическом состоянии несмотря на применение седации. Нарастание уровня S100B на первой неделе жизни не имеет ни диагностической, ни прогностической значимости. Наивысшая прогностическая чувствительность имеется у аЭЭГ, специфичность – у S100B выше 493 нг/л.

Ключевые слова: новорожденные, амплитудно-интегрированная электроэнцефалография, S100B

Для цитирования: Задворнов А. А., Григорьев Е. В. Диагностическая и прогностическая ценность аЭЭГ у новорожденных в критическом состоянии в условиях седации // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2019. – Т. 16, № 6. – С. 23-29. DOI: 10.21292/2078-5658-2019-16-6-23-29

DIAGNOSTIC AND PREDICTIVE VALUE OF AEEG IN NEWBORNS IN CRITICAL STATE UNDER SEDATION

A. A. ZADVORNOV¹, E. V. GRIGORIEV²

¹Regional Pediatric Clinical Hospital, Kemerovo, Russia

²Kuzbass Cardiology Center, Kemerovo, Russia

The objective: to study the diagnostic and prognostic value of amplitude-integrated electroencephalography (aEEG) in sedated neonates in critical state, through testing the level of S100B protein.

Subjects and methods: 44 patients were enrolled in the study. The study group included patients with pathological patterns of 24-hour aEEG, in the control group, all patients had normal patterns. The level of serum S100B protein was compared in the groups on the 1st and 7th day of life as well as the early neurological outcome which was used to assess the prognostic significance of aEEG. In addition, the cut-off point of S100B in predicting an adverse outcome was estimated.

Results. There were no significant difference in the level of S100B of the 1st day of life between the groups, however, there was a correlation between the severity of depression of electrocortical activity and the level of S100B protein ($\tau = -0.36, p < 0.001$). On the 7th day of life, the level of S100B protein was significantly ($p = 0.047$) higher in the study group (337 (251; 819) ng/l) compared to the control group (259 (136; 354) ng/l). Elevation of S100B protein by the 7th day of life was not associated with pathological aEEG patterns or the outcome. aEEG sensitivity (Se) was 87%, specificity (Sp) – 62%. The cut-off point for S100B of the first day of life was 493 ng/l with Se of 52% and Sp of 91%.

Conclusion. There is a correlation between the severity of depression of electrocortical activity recorded by aEEG and S100B level on the 1st and 7th days of life, which confirms the diagnostic value of aEEG in newborns in critical state despite the use of sedation. The elevated level of S100B in the first week of life has neither diagnostic nor prognostic significance. aEEG has the highest predictive sensitivity, and S100B above 493 ng/l has the highest predictive specificity.

Key words: newborns, amplitude-integrated electroencephalography, S100B

For citations: Zadvornov A.A., Grigoriev E.V. Diagnostic and predictive value of aEEG in newborns in critical state under sedation. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2019, Vol. 16, no. 6, P. 23-29. (In Russ.) DOI: 10.21292/2078-5658-2019-16-6-23-29

Острая церебральная недостаточность (ОЦН) у новорожденных, находящихся в критическом состоянии, является важнейшей медико-социальной проблемой ввиду высокой распространенности и тяжелых последствий в виде хронического неврологического дефицита у детей, снижающего качество жизни [7]. Раннее выявление и лечение ОЦН зачастую позволяют снизить детскую инвалидиза-

цию. Тщательное неврологическое исследование является основным диагностическим инструментом выявления ОЦН, однако существенно ограничено в условиях применения седации. Для расширения диагностических возможностей разработана методика функциональной диагностики головного мозга – амплитудно-интегрированная электроэнцефалография (аЭЭГ). аЭЭГ является модифицированным

вариантом стандартной электроэнцефалографии (ЭЭГ), позволяет применять ее прикроватно в круглосуточном режиме и не требует присутствия специалистов-нейрофизиологов. аЭЭГ в режиме реального времени позволяет регистрировать депрессию электрокортикальной активности (ЭКА), развивающейся вслед за тяжелым поражением головного мозга. Однако остается малоизученным вопрос влияния седативных препаратов на аЭЭГ-картину и ее диагностическую и прогностическую значимость. Данные литературы противоречивы, описано как наличие, так и отсутствие изменения фонового паттерна на фоне введения седативных препаратов.

Одним из инструментов оценки тяжести поражения мозга является сывороточный протеин S100B, повышение уровня которого свидетельствует о гибели астроцитов и повреждении гематоэнцефалического барьера [2, 3]. Таким образом, повышение содержания протеина S100B свидетельствует о структурных нарушениях, отличающихся от функциональных нарушений, вызванных введением седативных препаратов.

Цель исследования: изучить ассоциацию депрессии ЭКА, регистрируемой на аЭЭГ, с уровнем протеина S100B у доношенных новорожденных в критическом состоянии и получающих седативные препараты. Также представляет интерес оценка прогностической ценности комбинации данных аЭЭГ и уровня протеина S100B в первые сутки жизни.

Гипотеза заключается в том, что депрессия ЭКА, регистрируемая на аЭЭГ, является в основном следствием поражения головного мозга, нежели воздействия психотропных препаратов, и что она ассоциирована с повышением уровня S100B. Исходя из этого, аЭЭГ должна остаться эффективным диагностическим и прогностическим инструментом оценки ОЦН у новорожденных в критическом состоянии несмотря на применение седативных препаратов.

Материал и методы

Исследование проведено на базе отделения реанимации и интенсивной терапии новорожденных Областной детской клинической больницы (ОРИТН ОДКБ) г. Кемерово. В него включено

44 доношенных новорожденных ребенка в критическом состоянии, получавших седативные препараты и поступивших в стационар из роддомов Кузбасса в возрасте до 24 часов. Всем пациентам начата аЭЭГ аппаратом DigiTrack CFM/aEEG (Elmico, Польша) в одноканальном режиме с использованием игольчатых электродов. В зависимости от регистрируемого фонового паттерна выборка разделена на две группы. Исследуемую группу составили новорожденные, имевшие в возрасте 24 часов жизни патологические паттерны аЭЭГ: прерывистый, вспышка – возбуждение, низковольтажный и плоский (28 новорожденных). Контрольная группа включала 16 новорожденных, имевших в возрасте 24 часов жизни физиологический непрерывный паттерн аЭЭГ.

У новорожденных при поступлении забирали кровь на протеин S100B. После центрифугирования отделялась сыворотка, которая помещалась в морозильную камеру при температуре -18°C . Разморозке и повторной заморозке образцы не подвергались. После набора материала сыворотку 44 пациентов исследовали на анализаторе иммуноферментных реакций АИФР-01 «Униплан» («Пикон», Россия) с использованием реактива Instant ELISA Kit for S100 Calcium Binding Protein B (Cloud-Clone corp., США). Производили повторный забор крови на протеин S100B в возрасте 7 суток жизни.

Также у пациентов оценивали ранний неврологический исход заболевания на момент выписки. Критериями неблагоприятного неврологического исхода была персистирующая патологическая симптоматика: депрессия сознания, бульбарные нарушения, симптоматическая эпилепсия и задержка психомоторного развития.

Исследование одобрено локальным этическим комитетом.

Характеристика исследуемых пациентов, проводимой седативной терапии и картины органного повреждения представлена в табл. 1, 2 и 3. Пациенты исследуемой группы статистически значимо чаще получали тиопентал натрия, имели метаболический ацидоз и неблагоприятный неврологический исход.

Статистическую обработку данных осуществляли с помощью пакета программ Statistica 10.0 (Statsoft, США). Ввиду неправильного характера распределения количественных параметров (кри-

Таблица 1. Характеристика исследуемых пациентов

Table 1. Characteristics of patients enrolled into the study

Показатель	Исследуемая группа	Контрольная группа	<i>p</i>
Число пациентов	28 (64%)	16 (36%)	–
Оперативные роды	13 (46%)	9 (56%)	0,377
Срок родов	39 (37; 40)	39 (38; 40)	0,881
Масса	3 252 (2 950; 3 665)	3 325 (3 050; 3 385)	0,751
Мужской пол ребенка	18 (64%)	8 (50%)	0,270
Оценка по Апгар на 5-й минуте жизни	5 (3;7)	7 (5;8)	0,084
Неблагоприятный исход	20 (71%)	3 (19%)	0,001

Таблица 2. Применение седативных препаратов
Table 2. Use of sedative agents

Показатель	Исследуемая группа	Контрольная группа	<i>p</i>
Применение седативных препаратов	27 (89%)	16 (100%)	0,636
Возраст отмены седативных препаратов, часы жизни	66 (43; 128)	85 (62; 120)	0,400
Тиопентал натрия, частота применения	14 (50%)	3 (19%)	0,040
Длительность введения тиопентала натрия, дни	3 (2; 4)	2 (1; 3)	0,242
Диазепам, частота применения	8 (29%)	3 (19%)	0,365
Опиаты, частота применения	20 (71%)	16 (100%)	0,018
Длительность введения опиатов, дни	2 (1; 3)	2 (2; 5)	0,104

Таблица 3. Показатели органного повреждения и поддержки витальных функций на момент поступления
Table 3. Parameters of organ failure and support of vital functions when admitted to the medical unit

Показатель	Исследуемая группа	Контрольная группа	<i>p</i>
Искусственная вентиляция легких	28 (100%)	16 (100%)	1,000
Инотропная терапия	19 (68%)	13 (81%)	0,276
Почечная недостаточность (темп диуреза менее 1,0 мл · кг ⁻¹ · ч ⁻¹ за 24 ч)	7 (25%)	3 (19%)	0,467
Печеночная недостаточность (АЛТ более 25 Ед/л)	12 (43%)	5 (31%)	0,333
Гастроинтестинальная недостаточность (неоднократная рвота, вздутие живота) за время наблюдения	7 (25%)	5 (31%)	0,456
Метаболический ацидоз (ВЕ ниже -10)	11 (40%)	1 (6%)	0,018
Уровень тромбоцитов ниже 150	5 (18%)	2 (13%)	0,496
АЧТВ более 50 с	16 (39%)	11 (69%)	0,333

терий Шапиро – Уилка, $p < 0,050$) применяли непараметрический статистический анализ. Описание параметров осуществляли с использованием медианы, верхнего и нижнего квартилей, качественных – с использованием абсолютных и относительных показателей. Сравнительный статистический анализ количественных данных осуществляли с использованием критерия Манна – Уитни, качественных данных – таблицы сопряжения 2×2 для абсолютных показателей с оценкой точного критерия Фишера. Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$. Корреляционный анализ порядковых и количественных признаков проводили с применением критерия ранговой корреляции Кендалла (тау).

Результаты

Уровень протеина S100B на 1-е сутки в исследуемой группе составил 422 (251; 1 220) нг/л и 326 (255; 509) нг/л в контрольной группе, без статистически значимых различий между группами ($p = 0,176$). Однако выявлена значимая негативная корреляция между уровнем протеина S100B в 1-е сутки жизни и депрессией ЭКА по аЭЭГ (корреляция Кендалла, $\tau = -0,36, p < 0,001$) (рис. 1). Наибольший уровень протеина S100B в 1-е сутки имелся в группе плоского паттерна (6 174 (1 097; 6 845) нг/л) по сравнению с 366,5 нг/л низковольтажного паттерна, 1 343,0 (1 074; 2 163) нг/л паттерна вспышка – угнетение, 265,8 (211,0; 421,8) нг/л прерывистого паттерна и 326,1 (254,8; 509,4) нг/л непрерывного паттерна.

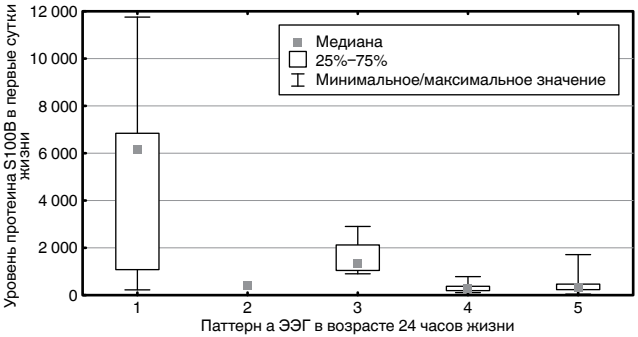


Рис. 1. Сравнение уровня протеина S100B на первые сутки жизни между паттернами аЭЭГ.
1 – плоский паттерн, 2 – низковольтажный паттерн, 3 – вспышка-угнетение, 4 – прерывистый паттерн, 5 – непрерывный паттерн

Fig. 1. Comparison of S100B protein level during the first day of life between aEEG patterns
1 – flat pattern, 2 – low voltage pattern, 3 – burst-suppression, 4 – discontinuous pattern, 5 – continuous pattern

На 7-е сут наблюдения получены значимые ($p = 0,047$) различия уровня протеина S100B с более высоким содержанием в исследуемой группе – 337 (251; 819) нг/л против 259 (136; 354) нг/л в контрольной группе (рис. 2).
К 7-м суткам жизни уровень S100B снижался в обеих группах, при этом в исследуемой группе снижение было значимым ($p = 0,023$), а в контрольной группе – нет ($p = 0,134$) (рис. 3).

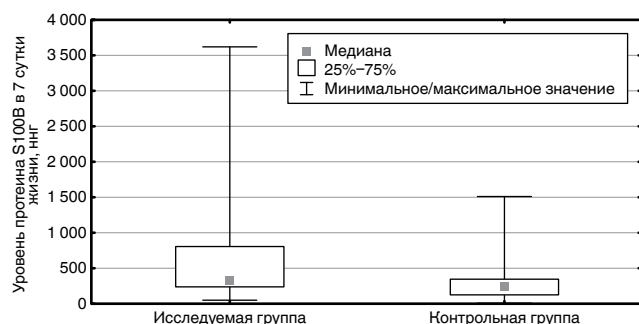


Рис. 2. Сравнение уровня протеина S100B в возрасте 7 суток жизни

Fig. 2. Comparison of S100B protein level by the 7th day of life

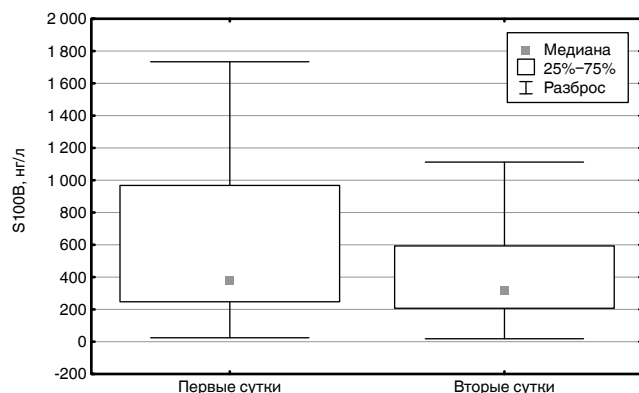


Рис. 3. Динамика уровня протеина S100B в исследуемой группе, нг/л

Fig. 3. Changes in S100B protein level in the studied group, ng/L

Несмотря на общую тенденцию к снижению, у 27% (12 из 44) пациентов в нашем исследовании уровень протеина S100B к 7-м сут возрос. Анализ распределения частоты не показал значимых различий между группами ни в частоте (у 7 (25%) в исследуемой группе против 5 (29%) в контрольной группе, $p = 0,503$), ни в объеме повышения уровня

протеина S100B в течение первой недели жизни (88 (71; 165) нг/л в исследуемой группе против 41 (25; 141) нг/л в контрольной). Также не выявлено различий ($p = 0,300$) в частоте элевации S100B к 7-м суткам жизни между группами неблагоприятного [5; (22%)] и благоприятного [7; (33%)] исхода.

Ассоциация с исходом

ROC-анализ выявил точку отсечения уровня протеина S100B 1-х суток жизни в прогнозировании неблагоприятного исхода на уровне 394 нг/л с чувствительностью 52%, специфичностью 91%, отношением правдоподобия положительного результата 5,8 ($AUC = 0,708$, $p = 0,039$) (рис. 4).

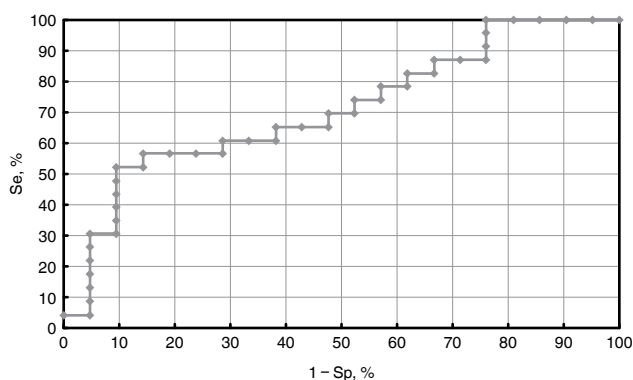


Рис. 4. ROC-кривая уровня протеина S100B в прогнозировании неблагоприятного исхода

Fig. 4. ROC-curve of S100B protein level in prediction of an unfavorable outcome

Анализ предиктивной ценности патологических паттернов аЭЭГ в возрасте 24 часов жизни выявил чувствительность на уровне 87%, специфичность – 62% (табл. 4).

Расчет прогностической ценности комбинации патологического паттерна аЭЭГ в возрасте 24 часов жизни с уровнем протеина S100B выше 394 нг/л выявил чувствительность параметра на уровне 52%, специфичность – 81%, $LR+ = 2,7$ (табл. 5).

Таблица 4. Предиктивная ценность аЭЭГ в возрасте 24 часов жизни

Table 4. Predictive value of aEEG at the age of 24 hours

Исходы	Паттерны аЭЭГ в возрасте 24 часов жизни	
	патологические	непрерывный
Неблагоприятный	20	3
Благоприятный	8	13

Таблица 5. Предиктивная ценность комбинации патологических паттернов аЭЭГ в возрасте 24 часов жизни и повышения уровня S100B выше 394 нг/л

Table 5. Predictive value of combination of pathological aEEG patterns at the age of 24 hours and elevation of S100B protein level above 394 ng/L

Исходы	Патологические паттерны аЭЭГ в возрасте 24 часов жизни + S100B > 394 нг/л	
	да	нет
Неблагоприятный	12	11
Благоприятный	4	17

Обсуждение

Оценка неврологического статуса является ведущим методом диагностики церебральной недостаточности, однако при использовании седации имеет существенные ограничения. Формально все пациенты, включенные в данное исследование, на момент поступления имели глубокую седацию. Фактически же на практике сложно выявить преобладающий фактор депрессии сознания, который, кроме седации, может быть обусловлен и тяжестью церебрального повреждения. В этих условиях аЭЭГ является альтернативным инструментом, гипотетически позволяющим выявить группу пациентов, имеющих церебральное повреждение и неблагоприятный неврологический исход.

Протеин S100B позиционируется как ранний маркер поражения головного мозга, уровень которого в пуповинной крови на 1-е сутки жизни ассоциируется с поражением головного мозга [9]. Определение селективного нейроспецифического протеина S100B теоретически имеет преимущество перед неселективным S100, однако клинических исследований, подтверждающих это, не проводилось. Необходимыми условиями для высвобождения протеина S100B из астроцитов является гибель астроцитов по типу некроза с высвобождением содержимого клетки в кровотоки через разрушенный гематоэнцефалический барьер [4, 9]. Таким образом, увеличение уровня сывороточного протеина S100B свидетельствует о гибели ткани головного мозга.

Полученная в нашем исследовании корреляция уровня протеина глубины депрессии ЭКА с уровнем протеина S100B на 1-е сутки жизни подтверждает гипотезу исследования о высокой диагностической значимости аЭЭГ в выявлении церебрального повреждения. Даже в условиях преобладания частоты применения тиопентала натрия в исследуемой группе, являющегося наиболее мощным депрессантом ЭКА, наблюдаемая депрессия фоновых паттернов была ассоциирована с церебральным повреждением. Эти данные подтверждают и случаи применения тиопентала натрия в контрольной группе, который не вызывал депрессии ЭКА, регистрируемой с помощью аЭЭГ. Кроме того, более частое применение тиопентала натрия в исследуемой группе можно расценивать и как косвенный признак тяжелого церебрального повреждения, так как его применяли в исследовании с целью купирования судорожного синдрома.

Кроме того, диагностическую значимость 24-часовой аЭЭГ в условиях седации подтверждает и наличие значимых различий уровня протеина S100B на 7-е сутки жизни. Данное различие имеется несмотря на значимый темп снижения уровня S100B в исследуемой группе, что свидетельствует о более его высоком уровне, высвобождающемся из поврежденного головного мозга.

Несмотря на отсутствие между группами значимых различий в уровне протеина S100B 1-х суток

жизни, имелась значимая корреляция между тяжестью депрессии ЭКА в возрасте 24 часов жизни и уровнем протеина S100B. Наибольший вклад в повышении S100B принадлежит плоскому паттерну, что подтверждает наибольшую значимость структурных нарушений при регистрации данного паттерна. Среди прочих патологических паттернов значимым повышением уровня характеризуется и паттерн вспышка – угнетение. Ввиду схожего с плоским фоновым паттерном физиологического свойства низковольтажного паттерна можно предположить о столь же высокой его диагностической значимости, однако малочисленность случаев его регистрации не позволила подтвердить эти данные. Прерывистый же паттерн характеризуется схожим с непрерывным паттерном уровнем протеина S100B, что позволяет предположить, что депрессия ЭКА в данной группе в большей степени обусловлена воздействием седации. Таким образом, можно сделать вывод, что наиболее диагностически значимыми паттернами аЭЭГ являются плоский, низковольтажный и вспышка – угнетение.

По мере санации очагов церебрального некроза и восстановления гематоэнцефалического барьера у большинства пациентов исследуемой выборки концентрация сывороточного протеина S100B снижалась, однако у 27% исследуемых его уровень нарастал. Нарастание уровня протеина S100B в течение 1-й недели жизни может служить маркером тяжелого церебрального повреждения. Однако наши данные, не выявившие преобладания частоты увеличения уровня протеина S100B ни в исследуемой группе, ни у детей с неблагоприятным исходом, не подтвердили диагностической значимости данного критерия.

Полученная нами точка отсечения уровня протеина S100B (394 нг/л) в прогнозировании неблагоприятного исхода значительно ниже, чем указывается в литературе (1 720–4 600 нг/л). Однако в этих исследованиях оценивался не исход, а картина развития гипоксически-ишемической энцефалопатии различной тяжести [1, 5, 6, 8]. Разброс имеющихся данных требует проведения масштабных исследований с целью выявления точки отсечения развития гипоксической энцефалопатии различной тяжести и неблагоприятного исхода, оцененного в возрасте 18–22 недель.

Сравнение прогностической ценности выявило наибольшую чувствительность у аЭЭГ (87%) по сравнению с протеином S100B в 1-е сутки жизни на уровне 394 нг/л (52%) и их комбинацией (52%). При этом наивысшая чувствительность наблюдалась у протеина S100B (91%) по сравнению с данными аЭЭГ (62%) и их комбинацией (81%). Таким образом, применение оценки аЭЭГ (наивысшая чувствительность) и уровня протеина S100B (наивысшая специфичность) имеет обоснованность клинического применения, однако оценка именно их комбинации преимуществ не несет.

Заключение

Депрессия фонового паттерна аЭЭГ у новорожденных в критическом состоянии в возрасте 24 часов жизни в целом не имеет значимой ассоциации с уровнем протеина S100B 1-х суток жизни. Однако такие паттерны, как плоский и вспышка – угнетение, ассоциированы с уровнем протеина S100B, что подтверждает их диагностическую значимость. Также диагностическую значимость аЭЭГ в условиях седации показывает ассоциация с уровнем протеина

S100B в возрасте 7 суток жизни. Динамика снижения уровня протеина S100B в исследуемой группе статистически значима, что также подтверждает диагностическую ценность аЭЭГ в условиях седации. Такой критерий, как нарастание уровня протеина S100B к 7-м суткам жизни, ассоциации с патологическим паттерном аЭЭГ не имеет. Наивысшая чувствительность в прогнозировании неблагоприятного исхода получена у аЭЭГ, наивысшая специфичность – у протеина S100B, но их комбинированная оценка преимуществ в прогнозировании исхода не имеет.

Финансовая помощь (приобретение расходных материалов для аЭЭГ и диагностического набора S100B) оказывалась государственным автономным учреждением здравоохранения Кемеровской области «Областная детская клиническая больница».

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.

Conflict of Interests. The authors state that they have no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреева Н. Г. Белок S100B как маркер перинатального поражения ЦНС у новорожденных детей // Вестн. Рос. воен. мед. акад. – 2012. – № 4 (40). – С. 276–278.
2. Самсонова Т. В., Бенис Н. А., Назаров С. Б. и др. Диагностическое значение показателей белка S100 и нейротрофического фактора головного мозга BDNF в крови у глубококондоношенных детей // Мать и дитя в Кузбассе. – 2015. – № 4 (63). – С. 40–42.
3. Bouvier D., Balayssac D., Durif J. et al. Assessment of the advantage of the serum S100B protein biomonitoring in the management of paediatric mild traumatic brain injury-PROS100B: protocol of a multicentre unblinded stepped wedge cluster randomised trial // BMJ Open. – 2019. – Vol. 9 (5). – P. e027365
4. Gazzolo D., Vinesi P., Bartocci M., Geloso et al. Elevated S100 blood level as an early indicator of intraventricular hemorrhage in preterm infants. Correlation with cerebral Doppler velocimetry // J. Neurol. Sci. – 1999. – Vol. 170 (1). – P. 32–35.
5. Hizli D., Altinbas S. K., Kosus A. et al. Cord blood S100B levels in low-risk term pregnancies with meconium-stained amniotic fluid // J. Matern. Fetal Neonatal Med. – 2013. – Vol. 26 (3). – P. 233–236.
6. Martins R. O., Rotta N. T., Portela L. V. et al. S100B protein related neonatal hypoxia // Arq. Neuropsiquiatr. – 2006. – Vol. 64 (1). – P. 24–29.
7. Michael-Asalu A., Taylor G., Campbell H. et al. Cerebral Palsy: Diagnosis, Epidemiology, Genetics, and Clinical Update // Adv. Pediatr. – 2019. – Vol. 66. – P. 189–208.
8. Qian J., Zhou D., Wang Y. W. Umbilical artery blood S100beta protein: a tool for the early identification of neonatal hypoxic-ischemic encephalopathy // Eur. J. Pediatr. – 2009. – Vol. 168 (1). – P. 71–77.
9. Satriano A., Pluchinotta F., Gazzolo F. et al. The potentials and limitations of neuro-biomarkers as predictors of outcome in neonates with birth asphyxia // Early Hum. Dev. – 2017. – Vol. 105. – P. 63–67.

REFERENCES

1. Andreeva N.G. S100B protein as a marker of perinatal injury of CNS in newborns. *Vestn. Ros. Voen. Med. Akad.*, 2012, no. 4 (40), pp. 276–278. (In Russ.)
2. Samsonova T.V., Benis N.A., Nazarov S.B. et al. Diagnostic value of S100 protein and BDNF in the blood of severely preterm newborns. *Mat' i Ditya v Kuzbasse*, 2015, no. 4 (63), pp. 40–42. (In Russ.)
3. Bouvier D., Balayssac D., Durif J. et al. Assessment of the advantage of the serum S100B protein biomonitoring in the management of paediatric mild traumatic brain injury-PROS100B: protocol of a multicentre unblinded stepped wedge cluster randomised trial. *BMJ Open*, 2019, vol. 9(5), pp. e027365
4. Gazzolo D., Vinesi P., Bartocci M., Geloso et al. Elevated S100 blood level as an early indicator of intraventricular hemorrhage in preterm infants. Correlation with cerebral Doppler velocimetry. *J. Neurol. Sci.*, 1999, vol. 170 (1), pp. 32–35.
5. Hizli D., Altinbas S.K., Kosus A. et al. Cord blood S100B levels in low-risk term pregnancies with meconium-stained amniotic fluid. *J. Matern. Fetal Neonatal Med.*, 2013, vol. 26(3), pp. 233–236.
6. Martins R.O., Rotta N.T., Portela L.V. et al. S100B protein related neonatal hypoxia. *Arq. Neuropsiquiatr.*, 2006, vol. 64(1), pp. 24–29.
7. Michael-Asalu A., Taylor G., Campbell H. et al. Cerebral Palsy: Diagnosis, Epidemiology, Genetics, and Clinical Update. *Adv. Pediatr.*, 2019, vol. 66, pp. 189–208.
8. Qian J., Zhou D., Wang Y.W. Umbilical artery blood S100beta protein: a tool for the early identification of neonatal hypoxic-ischemic encephalopathy. *Eur. J. Pediatr.*, 2009, vol. 168(1), pp. 71–77.
9. Satriano A., Pluchinotta F., Gazzolo F. et al. The potentials and limitations of neuro-biomarkers as predictors of outcome in neonates with birth asphyxia. *Early Hum. Dev.*, 2017, vol. 105, pp. 63–67.

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

Задворнов Алексей Анатольевич

ГАУЗ КО «Областная детская клиническая больница»,
врач анестезиолог-реаниматолог.
650056, г. Кемерово, ул. Ворошилова, д. 21.
Тел./факс: 8 (3842) 39–68–11; 8 (3842) 39–62–00.
E-mail: air.42@ya.ru

FOR CORRESPONDENCE:

Aleksey A. Zadvornov

Regional Pediatric Clinical Hospital,
Anesthesiologist and Emergency Physician.
21, Voroshilova St., Kemerovo, 650056.
Phone/Fax: +7 (3842) 39–68–11; +7 (3842) 39–62–00.
Email: air.42@ya.ru

Пригорьев Евгений Валерьевич

ФГБУ «НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний»,

доктор медицинских наук, профессор,

заместитель директора по научной и лечебной работе.

650002, г. Кемерово, Сосновый бул., д. 6.

Тел.: 8 (3842) 64-46-24.

E-mail: grigoriev@hotmai.com

Evgeny V. Grigoriev

Kuzbass Cardiology Center,

Doctor of Medical Sciences, Professor,

Deputy Director for Research and Therapy.

6, Sosnovy Rd,

Kemerovo, 650002

Phone: +7 (3842) 64-46-24.

Email: grigoriev@hotmai.com



БЛОКАДА ГРУДНЫХ НЕРВОВ КАК КОМПОНЕНТ МУЛЬТИМОДАЛЬНОЙ АНАЛЬГЕЗИИ ПРИ ОПЕРАЦИЯХ ПО ПОВОДУ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

А. С. БУЯНОВ¹, В. В. СТАДЛЕР¹, Д. В. ЗАБОЛОТСКИЙ², В. А. КОРЯЧКИН², М. О. ВОЗДВИЖЕНСКИЙ¹, А. П. БОРИСОВ¹, М. В. ТКАЧЕВ¹

¹Самарский областной клинический онкологический диспансер, г. Самара, РФ

²Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербург, РФ

Цель исследования: оценить эффективность и безопасность включения блокады грудных нервов в схему обезболивания при радикальной мастэктомии.

Материал и методы: 65 пациенткам выполнена односторонняя радикальная мастэктомия под общей анестезией. Все пациентки, включенные в исследование, разделены на две группы. В 1-ю группу включены пациентки (основная, $n = 33$), которым проведены PEC block и общая анестезия; во 2-й группе (контрольная, $n = 32$) проведена только общая анестезия.

Результаты. В группе пациентов с PEC block в сравнении с контрольной группой выявлен более низкий показатель по визуально-аналоговой шкале на всех этапах исследования. Интраоперационная потребность в фентаниле статистически значимо была меньше в 1-й группе по сравнению с контрольной ($290,91 \pm 67,84$ и $393,75 \pm 66,90$ мкг соответственно, $p < 0,033$). Потребность в опиоидных анальгетиках в 1-е сут в основной группе была в 2 раза меньше, чем в контрольной – $30,91 \pm 12,34$ и $63,75 \pm 9,42$ мг соответственно ($p < 0,026$). Время до первого обезболивания промедолом в 1-й группе составило $309,55 \pm 56,59$ мин.

Выводы. Блокада грудных нервов в комбинации с общей анестезией обеспечивает эффективную анальгезию при операции на молочной железе с подмышечной лимфодиссекцией.

Ключевые слова: рак молочной железы, мультимодальная анальгезия, регионарная анестезия, блокада грудных нервов

Для цитирования: Буянов А. С., Стадлер В. В., Заболотский Д. В., Корячкин В. А., Воздвиженский М. О., Борисов А. П., Ткачев М. В. Блокада грудных нервов как компонент мультимодальной анальгезии при операциях по поводу рака молочной железы // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2019. – Т. 16, № 6. – С. 30-36. DOI: 10.21292/2078-5658-2019-16-6-30-36

PECTORAL NERVES BLOCK AS A COMPONENT OF MULTIMODAL ANALGESIA IN BREAST CANCER SURGERY

A. S. BUYANOV¹, V. V. STADLER¹, D. V. ZABOLOTSKIY², V. A. KORYACHKIN², M. O. VOZDVIZHENSKIY¹, A. P. BORISOV¹, M. V. TKACHEV¹

¹Samara Regional Clinical Oncological Dispensary, Samara, Russia

²St. Petersburg State Pediatric Medical University, St. Petersburg, Russia

Objective: to evaluate the efficacy and safety of adding pectoral nerve block to anesthesia regimen in radical mastectomy.

Subjects and methods. 65 female patients underwent unilateral radical mastectomy under general anesthesia. All patients enrolled into the study were divided into two groups. Group 1 included patients (the main one, $n = 33$) who had PEC block and general anesthesia; Group 2 (the control one, $n = 32$) had general anesthesia only.

Results. The group of patients with PEC block versus the Control Group, demonstrated a lower score of the visual analogue scale at all stages of the study. The intra-operative fentanyl consumption was statistically significantly lower in Group 1 versus the Control Group (290.91 ± 67.84 and 393.75 ± 66.90 μ g, respectively, $p < 0.033$). The consumption of opioid analgesics during the 1st day in the Main Group was 2-fold lower compared to the Control Group – 30.91 ± 12.34 and 63.75 ± 9.42 mg, respectively ($p < 0.026$). In Group 1, the time till the first analgesia with promedol made 309.55 ± 56.59 minutes.

Conclusions. Pectoral nerves block combined with general anesthesia provides effective analgesia during breast surgery with axillary lymph node dissection.

Key words: breast cancer, multimodal analgesia, regional anesthesia, pectoral nerve block

For citations: Buyanov A.S., Stadler V.V., Zabolotskiy D.V., Koryachkin V.A., Vozdvizhenskiy M.O., Borisov A.P., Tkachev M.V. Pectoral nerves block as a component of multimodal analgesia in breast cancer surgery. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2019, Vol. 16, no. 6, P. 30-36. (In Russ.) DOI: 10.21292/2078-5658-2019-16-6-30-36

В России в 2017 г. рак молочной железы (РМЖ) впервые диагностировали у 70,6 тыс. женщин. За последние пять лет такие новообразования стали выявлять на 16,2% чаще [1]. Острая послеоперационная боль является неотъемлемым фактором риска развития хронического постмастэктомического синдрома; 40% женщин испытывают острую послеоперационную боль после радикальной мастэктомии, у 50% женщин развивается хронический

постмастэктомический синдром, который снижает качество жизни [8, 10, 17]. Регионарная анестезия обеспечивает лучший контроль острой боли и снижает риск хронического болевого синдрома [20, 22, 24]. Предложенный механизм снижения постоянной боли включает снижение центральной сенсibilизации (нервного возбуждения) и уменьшает риск возникновения опиоидно-обусловленной артериальной гипертензии. Более того, эффектив-

ный контроль острой боли сохраняет иммунную систему как за счет снижения уровня послеоперационного стресса, так и уменьшения необходимости в назначении опиоидов. Опиоиды ингибируют функцию клеточного и гуморального иммунитета. Длительное применение опиоидов у онкологических больных повышает риск появления рецидивов и метастазов [11, 19, 21, 23].

Широкое использование в анестезиологической практике ультразвука способствовало изобретению так называемых новейших блокад грудной стенки: PEC block I и II (блокада грудных нервов, БГН), блокады пространства передней зубчатой мышцы (Serratus Anterior Plane Block), блокады пространства мышцы выпрямителя позвоночника (Erector Spinae Plane Block). PEC block – менее инвазивная техника, описанная R. Blanco, представляет собой межфасциальную блокаду между большой и малой грудной мышцей (РЕС I) и между зубчатой мышцей и третьим ребром (РЕС II). Эта новая техника осуществляет блокаду внутрикостных III, IV, V, VI, межреберных и большого грудного нервов [4, 5].

Материалы и методы

Исследование проведено в ГБУЗ «Самарский областной клинический онкологический диспан-

сер». Отобрано 65 пациенток, поступавших на плановую операцию в условиях общей анестезии. Письменное информированное согласие получено от каждой пациентки, включенной в исследование. Исключающими критериями являлись: аллергические реакции на медикаменты, используемые в исследовании, противопоказания к регионарной анестезии (включая коагулопатию и местную инфекцию), ранее проводимые операции на молочной железе, за исключением диагностических биопсий; психические расстройства, а также ранее проводимая терапия хронической боли.

Все пациентки, включенные в исследование, разделены на две группы. В 1-ю группу включены пациентки (основная, $n = 33$), которым проведены PEC block и общая анестезия; во 2-й группе (контрольная, $n = 32$) проведена только общая анестезия. Распределение групп выполнено с использованием заранее определенной случайной последовательности 1 : 1. Все отобранные пациентки были ознакомлены с визуально-аналоговой шкалой (ВАШ).

Пациентки в исследуемых группах статистически значимо не отличались по возрасту, индексу массы тела, продолжительности операции и анестезии, а также объему операционной кровопотери (табл. 1).

Кроме того, изучаемые группы были сопоставимы по TNM-стадиям (табл. 2).

Таблица 1. Общая характеристика пациентов (M ± s)

Table 1. General description of patients (M ± s)

Характеристика	PEC block (n = 33)	Контроль (n = 32)
Возраст, лет	61,18 ± 9,16	59,47 ± 9,29
Рост, см	162,00 ± 5,42	163,41 ± 4,93
Масса тела, кг	78,09 ± 13,41	75,94 ± 11,60
Индекс массы тела	29,93 ± 5,89	28,46 ± 4,34
Продолжительность анестезии, мин	88,48 ± 23,33	79,38 ± 17,72
Продолжительность операции, мин	66,94 ± 23,08	58,91 ± 15,23
Кровопотеря, мл	56,67 ± 16,19	59,31 ± 4,53

По оценке физического статуса статистически значимых отличий не было, преобладали пациентки III класса по ASA (табл. 3).

Пациенткам всех групп проводили одинаковую премедикацию: за сутки перед операцией – 2 мг фенотиазема на ночь (пожилым пациенткам в возрасте 60–80 лет дозировка была снижена до 1 мг); в день операции (на операционном столе после катетеризации периферической вены) – 5 мг диазепама. С целью профилактики послеоперационной тошноты и рвоты (ПОТР) вводили внутривенно 4 мг ондансетрона. Также проводили профилактику тромбоэмболических осложнений – вечером за сутки перед операцией подкожно вводили эноксапарин 0,4 мл (при массе тела > 120 кг – 0,6 мл), непосредственно перед операцией на нижние конечности надевали специальный компрессионный трикотаж. В операционном блоке состояние пациенток контролировали при помощи мониторов Philips IntelliVue

Таблица 2. Распределение пациентов по TNM стадиям

Table 2. Distribution of patients as per TNM stages

TNM (стадия)	PEC block	Контроль
T1N0M0	11 (33,3%)	9 (28,1%)
T2N0M0	17 (51,5%)	18 (56,3%)
T3N0M0	5 (15,2%)	5 (15,6%)

Таблица 3. Оценка физического статуса по ASA (American Society of Anesthesiologists)

Table 3. Assessment of physical state as per ASA (American Society of Anesthesiologists)

Функциональный класс ASA	PEC block	Контроль
I	1 (3,0%)	–
II	7 (21,2%)	9 (28,1%)
III	24 (72,7%)	23 (71,9%)
IV	1 (3,0%)	–

MP50 (Boeblingen, GmbH). В группе PEC block пациенткам была выполнена блокада нервов в условиях ультразвуковой навигации с последующим 15-минутным наблюдением.

Использовали УЗИ-аппарат Logiq Book XR, высокочастотный (6–13 МГц) линейный (38 мм) датчик с глубиной изображения от 1 до 6 см. Спиртовым хлоргексидином обрабатывали подключичную и подмышечную области. PEC block I и II типов выполнен на стороне операции по методике, используемой R. Blanco et al. [4, 5]. Пациентка находилась в положении лежа на спине с отведенной рукой. Ультразвуковой датчик размещали на срединно-ключичной линии для определения местоположения подмышечной артерии и вены, а затем перемещали в боковом направлении до тех пор, пока на уровне третьего ребра не визуализировалась малая грудная и передняя зубчатая мышца. После инфильтрации кожи 2%-ным лидокаином иглу продвигали в плоскости датчика от медиальной к латеральной стороне под углом, пока кончик иглы не входил в плоскость между большой и малой грудной мышцами, и вводили ропивакаин 0,5% – 10 мл (использовали «гидролокацию» с изотоническим раствором для идентификации и раскрытия пространства между мышцами). После введения местного анестетика иглу продвигали дальше до тех пор, пока она не оказывалась в пространстве между малой грудной и передней зубчатой мышцами, и в этом месте вводили ропивакаин 0,5% – 15 мл с целью распространения препарата в подмышечной впадине.

В течение процедуры блокады и после нее фиксировали показатели гемодинамики (АД, ЧСС), дыхания (SpO_2 , ЧД) и субъективные ощущения пациенток с целью контроля внутрисосудистого введения местного анестетика. Регистрировали время, затраченное на проведение процедуры.

Индукцию осуществляли следующим образом: в качестве гипнотика использовали пропофол в дозировке 1,5–2 мг/кг (до целевых значений BIS 30–40); наркотического анальгетика – фентанил (2–3 мкг/кг). Миоплегию осуществляли рокурония бромидом (0,6 мг/кг).

Атропин (0,5 мг) включали в премедикацию только при ЧСС < 50 мин. Перед интубацией ротоглотку орошали спреем с 10%-ным лидокаином (2–3 дозы). После интубации трахеи проводили насыщение контура аппарата севофлураном в концентрации, соответствующей 0,7–0,8 МАК, в зависимости от возраста (1,2–2,1 об. %) при газотоке 2 л/мин. После

достижения заданной концентрации на выдохе по данным газоанализатора искусственную вентиляцию легких (ИВЛ) проводили по полузакрытому контуру с низким газотоком (1,0 л/мин) с помощью наркозного аппарата Dräger Fabius GS (Германия). ИВЛ проводили в режиме нормовентиляции, ориентируясь на показания газового анализатора Philips M1026B с целевым диапазоном $EtCO_2$ 34–37 мм рт. ст.

Все пациентки экстубированы в операционной, а затем переведены в палату пробуждения. В послеоперационном периоде контролировали интенсивность боли с использованием ВАШ, оценивали глубину седации с помощью шкалы Ramsay и случаи тошноты и рвоты по 5-балльной (0–4) шкале ПОТР, где 0 – нет ни тошноты, ни рвоты, 1 – слабая тошнота, 2 – выраженная тошнота, 3 – рвота однократно, 4 – рвота более одного раза. Пациентки с 10 баллами по шкале пробуждения Aldrete считались готовыми для перевода в хирургическое отделение [2].

Были собраны следующие данные: потребление фентанила во время операции, послеоперационное значение ВАШ (через 0, 3, 6, 9 и 24 ч после операции), потребность в промедоле, уровень кортизола плазмы как маркера стресс-реакции до операции и сразу после вмешательства (рис. 1), время в палате пробуждения и послеоперационный койко-день (табл. 4), баллы по шкале ПОТР (табл. 5). Фиксировали все возможные осложнения, связанные с проведением блокады.

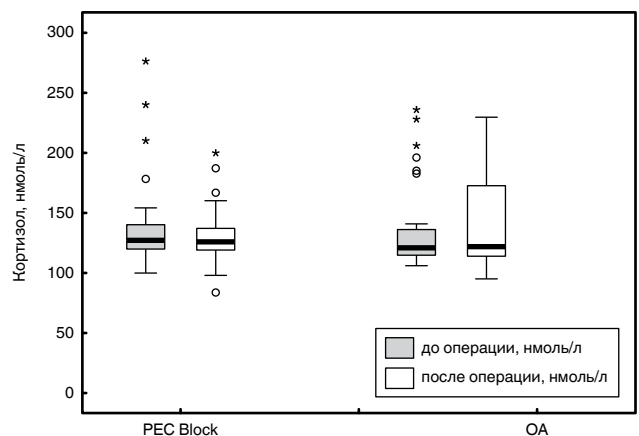


Рис. 1. Уровень кортизола плазмы до операции и сразу после вмешательства

Fig. 1. The level of cortisol in plasma before the surgery and immediately after it

Таблица 4. Характеристика показателей по группам

Table 4. Characteristics of patients in the groups

Показатели	PEC Block	Контроль	<i>p</i>
Пребывание в палате пробуждения, мин	19,61 ± 4,17	37,03 ± 7,39	< 0,018
Фентанил суммарно за операцию, мкг	290,91 ± 67,84	393,75 ± 66,90	< 0,033
Промедол суммарно, мг	30,91 ± 12,34	63,75 ± 9,42	< 0,026
Послеоперационный койко-день	9,79 ± 1,71	12,31 ± 1,47	< 0,041

Таблица 5. Сравнительная характеристика послеоперационной тошноты и рвоты в исследуемых группах

Table 5. Comparative characteristics of postoperative vomiting and nausea in the study groups

ПОТР	PEC Block	Контроль
Нет тошноты и рвоты	29 (87,9%)	13 (40,6%)
Слабая тошнота	4 (12,1%)	15 (46,9%)
Тяжелая тошнота	–	3 (9,4%)
Рвота однократно	–	1 (3,1%)

Статистический анализ данных выполняли с использованием пакета программ SPSS 21 (лицензия № 20130626-3). Статистическую значимость различий между количественными признаками в изучаемых группах определяли с помощью непараметрического дисперсионного анализа Краскела – Уоллиса с последующими межгрупповыми сравнениями по критерию Манна – Уитни – Вилкоксона. Различия в динамике наблюдения определяли по парному критерию Вилкоксона. Описательные статистики представлены в виде среднего и стандартного отклонения ($M \pm s$). Для признаков, оцененных по номинальной либо порядковой шкале, проводили анализ таблиц сопряженности с использованием критерия χ^2 Пирсона (хи-квадрат) с поправкой Йетса на непрерывность. Во всех видах статистического анализа различия считались статистически значимыми при достигнутом уровне $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Статистически значимо более низкий показатель по ВАШ наблюдали в 1-й группе в сравнении со 2-й за все время проведения тестов (рис. 2).

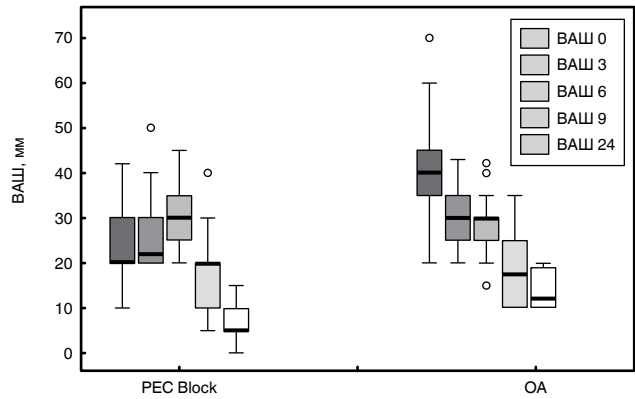


Рис. 2. Баллы визуальной аналоговой шкалы в двух группах в разное время. ВАШ-0 – первое измерение после восстановления от общей анестезии; ВАШ-3, ВАШ-6, ВАШ-9, ВАШ-24 – ВАШ через 3, 6, 9, 24 ч после операции соответственно

Fig. 2. Visual analogue scale scores in two groups at different time periods. VAS-0 - the first assessment after recovery from general anesthesia; VAS-3, VAS-6, VAS-9, VAS-24 – assessment by VAS in 3, 6, 9, 24 hours after the operation, respectively

Интраоперационная потребность в фентаниле оказалась статистически значимо меньше в 1-й, а не во 2-й группе ($290,91 \pm 67,84$ и $393,75 \pm 66,90$ мкг соответственно, $p < 0,033$) (рис. 3, табл. 4). Потребность в опиоидных анальгетиках в 1-е сут в 1-й группе была в 2 раза меньше, чем во 2-й ($30,91 \pm 12,34$ и $63,75 \pm 9,42$ мг соответственно, $p < 0,026$). Время до первого обезболивания промежуток в 1-й группе составило $309,55 \pm 56,59$ мин.

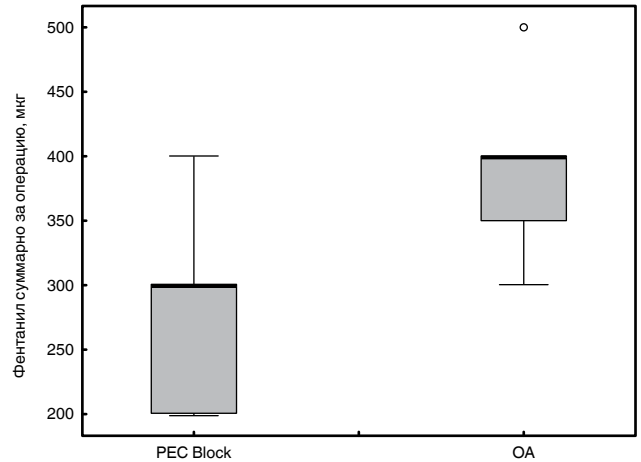


Рис. 3. Интраоперационный расход фентанила

Fig. 3. Intra-operative consumption of fentanyl

Также выявлены более низкие опиоид-обусловленные эффекты, а именно: менее глубокая седация, низкие значения по шкале ПОТР в основной группе (табл. 5).

Период пребывания в палате пробуждения статистически значимо был короче в 1-й группе по сравнению со 2-й ($19,61 \pm 4,17$ и $37,03 \pm 7,39$ мин соответственно, $p < 0,018$). Общая длительность госпитализации в 1-й группе также была меньше, чем во 2-й ($p < 0,041$). Послеоперационный койко-день в 1-й группе составил $9,79 \pm 1,71$ сут, а во 2-й – $12,31 \pm 1,47$ сут.

Для успешного выполнения PEC block необходимо понимание топографии нервов, иннервирующих органы и ткани, которые вовлечены в операции на молочной железе. Грудные нервы показывают широкую вариативность расположения [9]. В большинстве учебников они описаны как чисто двигательные нервы, но, предположительно, у них также есть транспортные проприоцептивные и ноцицептивные волокна [6]. У некоторых пациентов может быть дополнительная иннервация из четвертого межреберного нерва [3]. Анализ литературы показал, что латеральный грудной нерв (ЛГН) чаще расположен с двумя ответвлениями от передних отделов верхнего и среднего стволов (33,8%) или как единичный корень из латерального пучка (23,4%). Медиальный грудной нерв (МГН) обычно выходит из медиального пучка (49,3%), переднего отдела нижнего ствола (43,8%) или нижнего ствола (4,7%). Медиальные и латеральные

грудные нервы образуют соединение или петлю вокруг подмышечной артерии непосредственно дистальнее грудноакромиальной артерии, которая называется грудной петлей [18]. G. W. Hoffman и L. F. Elliott предложили осуществлять блокаду грудных нервов, чтобы устранить хроническую послеоперационную боль или спазм мышц после мастэктомии [12]. Была идентифицирована точка денервации большой грудной мышцы, она расположена в сосудисто-нервном пучке, который включает ЛГН, глубоко в большой грудной мышце. Эта точка расположена на 3 см вертикально от медиальной трети части ключицы и 8 см горизонтально от передней срединной линии. МГН проходит под малой грудной мышцей. Он пересекает малую грудную мышцу у 62% пациентов и достигает нижней трети большой грудной мышцы, а затем проходит через два слоя ключично-грудной фасции. В оставшихся 38% он расположен на боковой поверхности малой грудной мышцы. Установлено, что инъекция 10 мл раствора с красителем под ультразвуковым контролем достаточна для окрашивания всех медиальных и ЛГН-ветвей без проксимального удлинения пучков плечевого сплетения [6].

При радикальной мастэктомии только блокады грудных нервов недостаточно. Передняя группа межреберных нервов из Т₂ до Т₆, длинный грудной нерв и грудоспинной нерв должны быть также заблокированы. Межреберные нервы лежат сзади между плеврой и задней межреберной мембраной и проходят в плоскости между межреберной мышцей вплоть до грудины. Они отдают латеральные ветви, которые пронизывают наружные межреберные и переднюю зубчатую мышцу по среднеподмышечной линии, выделяя переднюю и заднюю конечные ветви. Латеральная кожная ветвь второго межреберного нерва не делится на переднюю и заднюю ветви и называется «межреберно-плечевой нерв». Межреберно-плечевой нерв также отдает передние ветви, которые пересекаются перед внутренней грудной артерией и пронизывает внутреннюю межреберную мышцу, межреберную мембрану и большую грудную мышцу, чтобы обеспечить медиальную иннервацию груди. Длинный грудной нерв берет начало от передних ветвей спинномозговых нервов С₅ до С₇, идет позади плечевого сплетения, далее нерв располагается между подлопаточной и передней зубчатой мышцей. Грудоспинной нерв представляет собой ветвь заднего пучка, состоящую из трех задних отделов ствола плечевого сплетения. Он направляется к грудоспинной артерии и иннервирует широчайшую мышцу спины и заднюю поверхность подмышечной впадины [5, 7].

R. Blanco был первым, кто описал БГН I типа в 2011 г. как межфасциальный блок для введения местного анестетика между большой и малой грудной мышцей. Его целью был ЛГН, который расположен рядом с грудной ветвью грудноакромиальной артерии между большой и малой грудной мышцей. Кроме того, R. Blanco доказал, что катетер может быть легко помещен в это межмышечное пространство. Год спустя R. Blanco описал вторую версию БГН, который назывался модифицированным БГН, или 2-м типом БГН. Цель другого подхода заключалась в блоке подмышечных и межреберных нервов, которые необходимы для подмышечной лимфодиссекции и более широкого иссечения соответственно. Во 2-м типе БГН 20 мл местного анестетика вводили под переднюю зубчатую мышцу. Местный анестетик распространялся на подмышечную зону, где длинный грудной нерв и латеральные ветви межреберного нерва встречаются и выходят на уровне средней подмышечной линии [4, 5].

M. F. Perez et al. также описали разницу в подходе к БГН и доложили о снижении потребности в анальгетиках и улучшении качества жизни пациентов после малых и больших операций на молочной железе. Ультразвуковой датчик устанавливали под внешней третью ключицы после того, как обнаруживали 4 структуры: большую грудную мышцу, малую грудную мышцу, грудноакромиальную артерию, головную вену; направление иглы от медиального к латеральному краю ключицы. Они утверждали, что их подход к БГН не затрагивает плевру и кровеносные сосуды [15, 16].

БГН – это комбинация блокирования двигательных и чувствительных нервов. Одно из преимуществ БГН в том, что она не сопровождается симпатическим блоком, как эпидуральная анестезия. С другой стороны, возможны специфические осложнения, например внутрисосудистая инъекция в плечевое сплетение и в грудноакромиальную артерию. С качественной ультразвуковой подготовкой и правильным распространением местного анестетика можно легко избежать осложнений [5, 13, 14].

Заключение

PEC block в комбинации с общей анестезией обеспечивает эффективную аналгезию при операции на молочной железе с подмышечной лимфодиссекцией. Методика проста, основана на анатомических знаниях и опыте в работе с ультразвуковой навигацией, что делает ее достойной заменой грудной паравerteбральной блокаде и нейроаксиальной блокаде при радикальных операциях на молочной железе.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.

Conflict of Interests. The authors state that they have no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА

1. Злокачественные новообразования в России в 2017 г. (заболеваемость и смертность) / Под ред. А. Д. Каприна, В. В. Старинского, Г. В. Петровой – М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России. – 2018. – 250 с.
2. Aldrete J. A. The post-anesthesia recovery score revisited // *J. Clin. Anesth.* – 1995. – Vol. 7. – P. 89–91.
3. Beheiry E. E. Innervation of the pectoralis major muscle: anatomical study. // *Ann. Plast. Surg.* – 2012. – Vol. 68. – P. 209–214.
4. Blanco R. The “Pecs block”: a novel technique for providing analgesia after breast surgery // *Anaesthesia.* – 2011. – Vol. 66. – P. 847–848.
5. Blanco R., Fajardo M., Parras Maldonado T. Ultrasound description of PecsII (modified Pecs I): a novel approach to breast surgery // *Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim.* – 2012. – Vol. 59. – P. 470–475.
6. Bremner-Smith A. T., Unwin A. J., Williams W. W. Sensory pathways in the spinal accessory nerve // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 1999. – Vol. 81. – P. 226–228.
7. Davies F., Gladstone R. J., Stibbe E. P. The anatomy of the intercostal nerves // *J. Anat.* – 1932. – Vol. 66. – P. 323–333.
8. Desantis C., Ma J., Bryan L. et al. Breast cancer statistics 2013 // *CA Cancer J. Clin.* – 2014. – Vol. 64. – P. 52–62.
9. Desroches J., Grabs U., Grabs D. Selective ultrasound guided pectoral nerve targeting in breast augmentation: how to spare the brachial plexus cords? // *Clin. Anat.* – 2013. – Vol. 26. – P. 49–55.
10. Gärtner R., Jensen M.-B., Nielsen J. et al. Prevalence of and factors associated with persistent pain following breast cancer surgery // *JAMA.* – 2009. – Vol. 302. – P. 1985–1992.
11. Gupta K., Kshirsagar S., Chang L. et al. Morphine stimulates angiogenesis by activating proangiogenic and survival-promoting signaling and promotes breast tumor growth // *Cancer Res.* – 2002. – Vol. 62. – P. 4491–4498.
12. Hoffman G. W., Elliott L. F. The anatomy of the pectoral nerves and its significance to the general and plastic surgeon // *Ann. Surg.* – 1987. – Vol. 205. – P. 504–507.
13. Kaya M., Oğuz G., Şenel G., Kadioğulları N. Postoperative analgesia after modified radical mastectomy: the efficacy of interscalene brachial plexus block. // *J. Anesth.* – 2013. – Vol. 27. – P. 862–867.
14. Kolawole I. K., Adesina M. D., Olaoye I. O. Intercostal nerves block for mastectomy in two patients with advanced breast malignancy // *J. Natl. Med. Assoc.* – 2006. – Vol. 98. – P. 450–453.
15. Kundra P., Varadharajan R., Yuvaraj K. et al. Comparison of paravertebral and interpleural block in patients undergoing modified radical mastectomy // *J. Anaesthesiol. Clin. Pharmacol.* – 2013. – Vol. 29. – P. 459–464.
16. Pérez M. F., Miguel J. G., de la Torre P. A. A new approach to pectoralis block // *Anaesthesia.* – 2013. – Vol. 68. – P. 430.
17. Polshuck E. L., Katz J., Andrus C. H. et al. Risk factors for chronic pain following breast cancer surgery: a prospective study // *J. Pain.* – 2006. – Vol. 7. – P. 626–634.
18. Porzionato A., Macchi V., Stecco C., Loukas M., Tubbs R. S., Caro R. D. Surgical anatomy of the pectoral nerves and the pectoral musculature // *Clin. Anat.* – 2012. – Vol. 25. – P. 559–575.
19. Richebé P., Pouquet O., Jelacic S. et al. Target-controlled dosing of remifentanyl during cardiac surgery reduces postoperative hyperalgesia // *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* – 2011. – Vol. 25. – P. 917–925.
20. Richebé P., Rivat C., Liu S. S. Perioperative or postoperative nerve block for preventive analgesia: should we care about the timing of our regional anesthesia // *Anesth. Analg.* – 2013. – Vol. 116. – P. 969–970.
21. Sacerdote P., Bianchi M., Gaspani L., et al. The effects of tramadol and morphine on immune responses and pain after surgery in cancer patients // *Anesth. Analg.* – 2000. – Vol. 90. – P. 1411–1414.
22. Schnabel A., Reichl S. U., Kranke P. et al. Efficacy and safety of paravertebral blocks in breast surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials // *Br. J. Anaesth.* – 2010. – Vol. 105. – P. 842–852.
23. Sefa Özel M., Özel L., Toros S. Z. et al. Denervation point for neuromuscular blockade on lateral pectoral nerves: a cadaver study // *Surg. Radiol. Anat.* – 2011. – Vol. 33. – P. 105–108.
24. Sittl R., Irnich D., Lang P. M. Update on preemptive analgesia: options and limits of preoperative pain therapy [in German] // *Anaesthesist.* – 2013. – Vol. 62. – P. 789–796.

REFERENCES

1. *Zlokachestvennyye novoobrazovaniya v Rossii v 2017 g. (zabolevaemost i smertnost).* [Malicious tumors in Russia in 2017. (incidence and mortality)]. A.D. Kaprin, V.V. Starinskiy, G.V. Petrova, eds., Moscow, MNI OI Im. P. A. Gertsena – Filial FGBU NMITS Radiologii Minzdrava Rossii Publ., 2018, 250 p.
2. Aldrete J.A. The post-anesthesia recovery score revisited. *J. Clin. Anesth.*, 1995, vol. 7, pp. 89-91.
3. Beheiry E.E. Innervation of the pectoralis major muscle: anatomical study. *Ann. Plast. Surg.*, 2012, vol. 68, pp. 209-214.
4. Blanco R. The “Pecs block”: a novel technique for providing analgesia after breast surgery. *Anaesthesia*, 2011, vol. 66, pp. 847-848.
5. Blanco R., Fajardo M., Parras Maldonado T. Ultrasound description of PecsII (modified Pecs I): a novel approach to breast surgery. *Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim.*, 2012, vol. 59, pp. 470-475.
6. Bremner-Smith A.T., Unwin A.J., Williams W.W. Sensory pathways in the spinal accessory nerve. *J. Bone Joint Surg. Br.*, 1999, vol. 81, pp. 226-228.
7. Davies F., Gladstone R.J., Stibbe E.P. The anatomy of the intercostal nerves. *J. Anat.*, 1932, vol. 66, pp. 323-333.
8. Desantis C., Ma J., Bryan L. et al. Breast cancer statistics 2013. *CA Cancer J. Clin.*, 2014, vol. 64, pp. 52-62.
9. Desroches J., Grabs U., Grabs D. Selective ultrasound guided pectoral nerve targeting in breast augmentation: how to spare the brachial plexus cords? *Clin. Anat.*, 2013, vol. 26, pp. 49-55.
10. Gärtner R., Jensen M.B., Nielsen J. et al. Prevalence of and factors associated with persistent pain following breast cancer surgery. *JAMA*, 2009, vol. 302, pp. 1985-1992.
11. Gupta K., Kshirsagar S., Chang L. et al. Morphine stimulates angiogenesis by activating proangiogenic and survival-promoting signaling and promotes breast tumor growth. *Cancer Res.*, 2002, vol. 62, pp. 4491-4498.
12. Hoffman G.W., Elliott L.F. The anatomy of the pectoral nerves and its significance to the general and plastic surgeon. *Ann. Surg.*, 1987, vol. 205, pp. 504-507.
13. Kaya M., Oğuz G., Şenel G., Kadioğulları N. Postoperative analgesia after modified radical mastectomy: the efficacy of interscalene brachial plexus block. *J. Anesth.*, 2013, vol. 27, pp. 862-867.
14. Kolawole I.K., Adesina M.D., Olaoye I.O. Intercostal nerves block for mastectomy in two patients with advanced breast malignancy. *J. Natl. Med. Assoc.*, 2006, vol. 98, pp. 450-453.
15. Kundra P., Varadharajan R., Yuvaraj K. et al. Comparison of paravertebral and interpleural block in patients undergoing modified radical mastectomy. *J. Anaesthesiol. Clin. Pharmacol.*, 2013, vol. 29, pp. 459-464.
16. Pérez M.F., Miguel J.G., de la Torre P.A. A new approach to pectoralis block. *Anaesthesia*, 2013, vol. 68, pp. 430.
17. Polshuck E.L., Katz J., Andrus C.H. et al. Risk factors for chronic pain following breast cancer surgery: a prospective study. *J. Pain*, 2006, vol. 7, pp. 626-634.
18. Porzionato A., Macchi V., Stecco C., Loukas M., Tubbs R.S., Caro R.D. Surgical anatomy of the pectoral nerves and the pectoral musculature. *Clin. Anat.*, 2012, vol. 25, pp. 559-575.
19. Richebé P., Pouquet O., Jelacic S. et al. Target-controlled dosing of remifentanyl during cardiac surgery reduces postoperative hyperalgesia. *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.*, 2011, vol. 25, pp. 917-925.
20. Richebé P., Rivat C., Liu S.S. Perioperative or postoperative nerve block for preventive analgesia: should we care about the timing of our regional anesthesia. *Anesth. Analg.*, 2013, vol. 116, pp. 969-970.
21. Sacerdote P., Bianchi M., Gaspani L., et al. The effects of tramadol and morphine on immune responses and pain after surgery in cancer patients. *Anesth. Analg.*, 2000, vol. 90, pp. 1411-1414.
22. Schnabel A., Reichl S.U., Kranke P. et al. Efficacy and safety of paravertebral blocks in breast surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Br. J. Anaesth.*, 2010, vol. 105, pp. 842-852.
23. Sefa Özel M., Özel L., Toros S.Z. et al. Denervation point for neuromuscular blockade on lateral pectoral nerves: a cadaver study. *Surg. Radiol. Anat.*, 2011, vol. 33, pp. 105-108.
24. Sittl R., Irnich D., Lang P.M. Update on preemptive analgesia: options and limits of preoperative pain therapy [in German]. *Anaesthesist.*, 2013, vol. 62, pp. 789-796.

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

ГБУЗ «Самарский областной клинический онкологический диспансер»,
443031, г. Самара, ул. Солнечная, д. 50.
Тел.: 8 (846) 994-51-74.

Буянов Алексей Сергеевич

врач анестезиолог-реаниматолог.
E-mail: aleksebuyano@yandex.ru

Стадлер Владимир Владимирович

кандидат медицинских наук, заведующий отделением
анестезиологии-реанимации, доцент кафедры
анестезиологии, реаниматологии и скорой медицинской
помощи ИПО.
E-mail: stadler-sokod@mail.ru

Воздвиженский Михаил Олегович

доктор медицинских наук,
заместитель главного врача по лечебной работе.
E-mail: vozdvizhenskiymo@samaraonko.ru

Борисов Александр Павлович

кандидат медицинских наук, врач-онколог.
E-mail: borisovap@samaraonko.ru

Ткачев Максим Валерьевич

кандидат медицинских наук, врач-онколог.
E-mail: tkachevmv@samaraonko.ru

ФГБОУВО «Санкт-Петербургский государственный
педиатрический медицинский университет»,
194100, Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2.

Заболотский Дмитрий Владиславович

доктор медицинских наук, доцент,
заведующий кафедрой анестезиологии, реаниматологии
и неотложной педиатрии им. проф. В. И. Гордеева.
E-mail: zdv4330303@gmail.com

Корячкин Виктор Анатольевич

доктор медицинских наук, профессор кафедры
анестезиологии и реаниматологии и неотложной
педиатрии им. проф. В. И. Гордеева.
E-mail: vakoryachkin@mail.ru

FOR CORRESPONDENCE:

Samara Regional Clinical Oncological Dispensary,
50, Solnechnaya St.,
Samara, 443031.
Phone: +7 (846) 994-51-74.

Aleksey S. Buyanov

Anesthesiologist and Emergency Physician.
Email: aleksebuyano@yandex.ru

Vladimir V. Stadler

Candidate of Medical Sciences, Head of Anesthesiology
and Intensive Care Department. Associate Professor
of Anesthesiology, Intensive Care and Emergency Department
with Professional Development Unit.
Email: stadler-sokod@mail.ru

Mikhail O. Vozdvizhenskiy

Doctor of Medical Sciences,
Deputy Chief Physician in Therapy.
Email: vozdvizhenskiymo@samaraonko.ru

Aleksandr P. Borisov

Candidate of Medical Sciences, Oncologist.
Email: borisovap@samaraonko.ru

Maksim V. Tkachev

Candidate of Medical Sciences, Oncologist.
Email: tkachevmv@samaraonko.ru

St. Petersburg State Pediatric Medical University,
2, Litovskaya St.,
St. Petersburg, 194100.

Dmitry V. Zabolotskiy

Doctor of Medical Sciences, Associate Professor,
Head of Pediatric Anesthesiology, Intensive and Emergency
Care Department Named after V.I. Gordeev.
Email: zdv4330303@gmail.com

Viktor A. Koryachkin

Doctor of Medical Sciences, Professor of Pediatric
Anesthesiology, Intensive and Emergency Care Department
Named after V.I. Gordeev.
Email: vakoryachkin@mail.ru



ИНФИЛЬТРАЦИЯ КОЖНОГО ЛОСКУТА МЕСТНЫМ АНЕСТЕТИКОМ ДЛЯ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОГО ОБЕЗБОЛИВАНИЯ У ДЕТЕЙ С КРАНИОСИНОСТОЗОМ ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКТИВНЫХ ОПЕРАЦИЙ

О. Н. ПУЛЬКИНА¹, В. П. ИВАНОВ¹, В. И. ГУРСКАЯ¹, Е. В. ПАРШИН²

¹Научно-медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова МЗ РФ, Санкт-Петербург, РФ

²Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. И. П. Павлова МЗ РФ, Санкт-Петербург, РФ

Цель исследования: оценить эффективность обезболивания методом инфильтрации кожного лоскута местным анестетиком у детей с краниосиностозом после реконструктивных операций.

Материалы и методы. Проанализированы данные о последовательно оперированных 50 детях с диагнозом «краниосиностоз». Группа 1 (исследуемая) – в составе мультимодальной анальгезии использовали инфильтрацию кожного лоскута; группа 2 (контрольная) – стандартное парентеральное применение анальгетических препаратов. В послеоперационном периоде оценивали интенсивность боли по шкале FLACC, количество потребленных наркотических и ненаркотических анальгетиков по формализованной шкале анальгезии (ФША), неинвазивный гемодинамический мониторинг.

Результаты. Выявлены достоверные различия в группах по шкалам боли FLACC и ФША. В группе 1 уровень послеоперационной боли был значительно ниже, чем в группе 2. Количество потребленных наркотических и ненаркотических анальгетиков было также значительно ниже в группе 1.

Вывод. Инфильтрация кожного лоскута местным анестетиком в составе мультимодальной анальгезии значительно снижает интенсивность боли у детей после реконструктивных операций по поводу краниосиностоза.

Ключевые слова: краниосиностоз, обезболивание, инфильтрация кожного лоскута, мультимодальная анальгезия, ропивакаин

Для цитирования: Пулькина О. Н., Иванов В. П., Гурская В. И., Паршин Е. В. Инфильтрация кожного лоскута местным анестетиком для послеоперационного обезболивания у детей с краниосиностозом после реконструктивных операций // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2019. – Т. 16, № 6. – С. 37-45. DOI: 10.21292/2078-5658-2019-16-6-37-45

INFILTRATIVE ANALGESIA OF THE SKIN FLAP IN CHILDREN WITH CRANIOSYNOSTOSIS AFTER RECONSTRUCTIVE SURGERY ON SKULL BONES

O. N. PULKINA¹, V. P. IVANOV¹, V. I. GURSKAYA¹, E. V. PARSHIN²

¹Almazov National Medical Research Centre, St. Petersburg, Russia

²Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russia

The objective of the study is to evaluate the effectiveness of analgesia by infiltration of the skin flap with local anesthetic in children with craniosynostosis after reconstructive surgery.

Materials and subjects. 50 children with craniosynostosis, who underwent reconstructive surgery on skull bones, were divided into two groups based on the method of postoperative anesthesia: in Group 1 (experimental), the infiltration of the skin flap was used within multimodal anesthesia, while in Group 2, it was standard parenteral use of analgesic drugs. In the postoperative period, pain severity was assessed by FLACC scales, the amount of opioid and non-opioid analgesics consumed was assessed by the formalized Analgesic Assessment Scale (FSA), and non-invasive hemodynamic monitoring (BP, HR) was performed.

Results. The statistical analysis of the results revealed significant differences between groups in the assessment results of FSA and FLACC scales. In Group 1, the level of postoperative pain was significantly lower compared to Group 2. The amount of opioid and non-opioid analgesics consumed was also significantly lower in Group 1.

Conclusion. The use of the infiltration of the skin flap as part of multimodal analgesia in children with craniosynostosis, after reconstructive surgery on skull bones significantly reduces the intensity of pain and the amount of opioid analgesics consumed in the postoperative period.

Key words: craniosynostosis, pain management, local anesthetic infiltration, multimodal analgesia, ropivacain

For citations: Pulkina O.N., Ivanov V.P., Gurskaya V.I., Parshin E.V. Infiltrative analgesia of the skin flap in children with craniosynostosis after reconstructive surgery on skull bones. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2019, Vol. 16, no. 6, P. 37-45. (In Russ.) DOI: 10.21292/2078-5658-2019-16-6-37-45

Краниосиностоз – заболевание, проявляющееся врожденным отсутствием или преждевременным закрытием швов черепа, приводящим к аномальному его развитию, что проявляется деформацией черепа и в дальнейшем приводит к развитию внутричерепной гипертензии и неспецифическому повреждению мозга. Частота встречаемости не-синдромальных краниосиностозов составляет 1 на 1 600–2 500 новорожденных [2, 8, 11, 12]. На сегод-

Relevance. Craniosynostosis is a disease manifested by congenital absence or premature closure of the sutures of the skull leading to abnormal development of the skull, which results as its deformation and further leads to the development of intracranial hypertension and nonspecific brain damage. The prevalence of non-syndromic craniosynostosis is 1/1600-1/2500 newborns [2, 8, 11, 12]. To date, there has been a trend towards early detection and surgical

нышний день наметилась тенденция к более раннему выявлению деформаций и раннему оперативному лечению. Кроме того, оперативное лечение показано при значительных косметических дефектах, так как в более старшем возрасте это негативно отражается на психоэмоциональном состоянии ребенка [2, 8, 11, 12].

Радикально-реконструктивная операция по лечению краниосиностаза достаточно длительна по времени, она относится к операциям высокой травматичности и сопровождается большой кровопотерей [2, 9]. Работа хирурга связана с воздействием на многочисленные рефлексогенные зоны, что способствует развитию в послеоперационном периоде боли высокой интенсивности.

Спецификой данного контингента больных является малый возраст (от 1 месяца до 3 лет), что часто приводит к затруднениям в правильной оценке интенсивности боли и, как следствие, неадекватной ее терапии [4, 6]. Очень часто в раннем послеоперационном периоде медицинский персонал игнорирует беспокойство и плач ребенка, хотя эти важные показатели могут свидетельствовать о наличии боли у маленького пациента [6].

Использование наркотических анальгетиков часто приводит к избыточной седации, развитию тошноты, рвоты и отказу от еды, что негативно влияет на общее состояние и послеоперационное восстановление. Поэтому возможность использования различных регионарных методов анальгезии у пациентов данной группы является перспективной.

Результаты многочисленных исследований свидетельствуют об эффективности использования различных методов регионарной анальгезии при нейрохирургических операциях у детей, в том числе при лечении краниосиностаза [7, 10]. Эти факты побудили провести проспективное исследование.

Цель исследования: оценить эффективность обезболивания путем инфильтрации кожного лоскута как компонента мультимодальной анальгезии для обеспечения адекватного послеоперационного обезболивания у детей после реконструктивных операций на костях черепа.

Материалы и методы

Дизайн: проспективное когортное исследование.

Критерии включения: реконструктивные оперативные вмешательства на костях черепа, единая тактика оперативного лечения и единая хирургическая бригада. Период набора материала 01.10.2017 – 01.10.2018 гг.

Критерии исключения: малоинвазивные, эндоскопические оперативные вмешательства, аллергия на местный анестетик ропивакаин.

Проанализированы данные о 50 последовательно оперированных больных в указанный период. Всем пациентам выполняли фронтоорбитальную реконструкцию, заключающуюся в ремоделировании костей черепа до получения нормоцефалии и вос-

тreatment. In addition, surgical treatment is indicated in the case of significant cosmetic defects since they provide a negative impact on the psycho-emotional state of the child [2, 8, 11, 12].

Radical-reconstructive surgery of craniosynostosis is of long continuance and highly traumatic and it causes massive blood loss [2, 9]. The surgeon affects numerous reflexogenic zones, which contributes to the development of high-intensity pain in the postoperative period.

Due to the young age of the patients (from 1 month up to 3 years old), the intensity of pain may be inaccurately assessed and consequently lead to inadequate therapy [4, 6]. Very often, in the early postoperative period, the medical staff ignores the anxiety and crying of the child, although these important signs may indicate the suffering and pain in young patients [6].

The use of opioid analgesics often leads to excessive sedation, nausea, vomiting and refusal to eat, which negatively affects the overall condition and postoperative recovery. Therefore, it is promising to use different regional methods in this group of patients. Numerous studies report the effectiveness of various methods of regional analgesia in neurosurgical operations in children, including the treatment of craniosynostosis [7, 10]. These facts led us to our own prospective study.

Materials and subjects

The objective: to evaluate the effectiveness infiltration of the skin flap with local anesthetic as part of multimodal analgesia, for postoperative analgesia in children after reconstructive surgery on skull bones.

Study design: a prospective cohort study.

Inclusion criteria: reconstructive surgery on skull bones, the same tactics of surgical treatment and the same surgical team; the study lasted from 01.10.2017 to 01.10.2018.

Exclusion criteria: minimally invasive, endoscopic surgery, allergy to local anesthetic ropivacaine.

The study included data of 50 patients who underwent surgery in the above period. All patients underwent frontal-orbital reconstruction, which meant the remodeling of skull bones until normocephalic and restoring maximum possible symmetry. Fixation was performed by titanium plates in the position of moderate hypercorrection.

Depending on the type of postoperative analgesia patients were divided into two groups. In Group 1 (experimental), the main component of multimodal analgesia was infiltration of the skin flap in the operating room right before the incision, and after suturing the skin. In Group 2 (control), infiltration was not carried out, analgesia in the postoperative period was provided with opioid and non-opioid analgesics. Figure 1 illustrates the design of the study.

становления максимально возможной симметрии. Фиксацию проводили титановыми пластинами в положении умеренной гиперкоррекции.

В зависимости от типа послеоперационного обезболивания больные разделены на две группы: группа 1 (исследуемая) – основным компонентом мультимодальной анальгезии была инфильтрация кожного лоскута в операционной непосредственно перед разрезом и после наложения швов на кожу; группа 2 (контрольная) – инфильтрация не проводилась, обезболивание в послеоперационном периоде с использованием наркотических и ненаркотических анальгетиков.

Дизайн-схема исследования представлена на рис. 1.

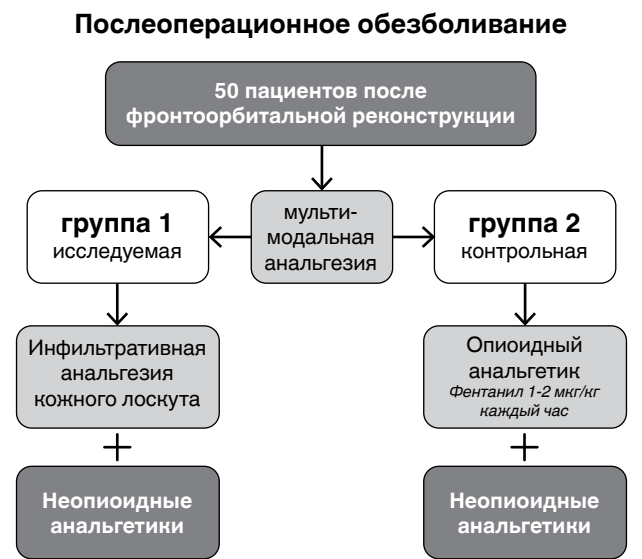


Рис. 1. Дизайн-схема исследования

Группы были сопоставимы по полу, возрасту и антропометрическим характеристикам пациентов, которые представлены в табл. 1.

Таблица 1. Основные антропометрические и гендерные данные (M ± SD)

Показатель	Группа 1	Группа 2
Масса тела, кг	9,2 ± 2,9 (min 6,3; max 16,9)	10,7 ± 2,8 (min 6,7; max 15,5)
Возраст, мес.	12,4 ± 10,0 (min 1; max 48)	14 ± 10 (min 6; max 48)
М : Ж	13 : 12	15 : 10

Физическое состояние всех пациентов на момент операции, согласно критериям ASA (American Society of Anesthesiologists), соответствовало 3-му классу. В обеих группах оперативное лечение выполняла одна хирургическая бригада по единой тактической схеме.

Время оперативного лечения (M ± SD) в 1-й группе составило 200 ± 20 мин, во 2-й группе – 180 ± 34 мин, что соответствовало продолжитель-

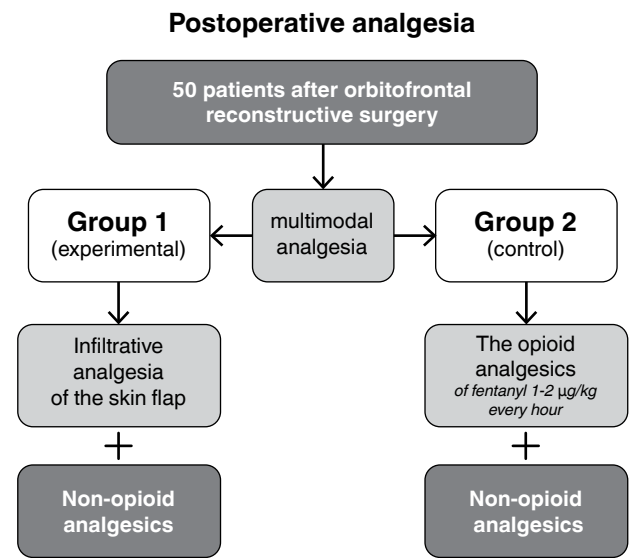


Fig. 1. Design of the study

The groups were comparable by gender, age and anthropometric characteristics, which are presented in Table 1.

Table 1. Basic anthropometric and gender data (M ± SD)

Parameter	Group 1	Group 2
Body Mass (kg)	9.2 ± 2.9 (min 6.3; max 16.9)	10.7 ± 2.8 (min 6.7; max 15.5)
Age (month)	12.4 ± 10.0 (min 1; max 48)	14 ± 10 (min 6; max 48)
Male/female	13 : 12	15 : 10

By the time of surgery, the physical condition of all patients was assessed as class 3 according to the criteria of ASA (American Society of Anesthesiologists). In both groups, surgery was performed by the same surgical team using the same tactics.

The duration of surgery made (M±SD) in Group 1: 200± 20 min., in Group 2: 180 ± 34 min., which corresponded to the duration of treatment of such pathology in other studies [2, 11, 12].

In Group 1 (experimental) before the incision, infiltration of the skin flap with a solution of ropivacaine 0.75% – 1ml/kg + epinephrine 0.01 mg/ml was performed. At the end of the surgery after suturing the skin, infiltration with a solution of ropivacaine 0.75% into the suture in a volume of 0.5 ml/kg without epinephrine was performed (Fig. 2).

All the patients underwent the same anesthetic management: 30-minute premedication before the induction of anesthesia (relanium 0.5 mg/kg, chloropyramine 0.1 ml per year, dexamethazone 0.3-0.5 mg/kg); the induction in anesthesia – sevoflurane 8-6-4 vol.%, fentanyl – 2 µg/kg, intubation after the administration of rocuronium 0.6 mg/kg; the maintenance of anaesthesia: sevoflurane + fentanyl.

To reduce the intraoperative blood loss, before the incision, all patients underwent hypervolemic hemodilution and tranexamic acid infusion at the dose of

ности лечения такой патологии в других исследованиях [2, 11, 12].

В группе 1 перед разрезом выполняли инфильтрацию кожного лоскута раствором ропивакаина 0,75% – 1 мл/кг + эпинефрин 0,01 мг/мл. В конце оперативного лечения, после наложения швов на кожу, проводили инфильтрацию раствором ропивакаина 0,75% внутрь шва в объеме 0,5 мл/кг без адреналина. Добавление эпинефрина в раствор местного анестетика использовали для уменьшения кровоточивости (рис. 2).

У всех пациентов проводили однотипное анестезиологическое обеспечение: премедикация – за 30 мин до введения в анестезию (реланиум 0,5 мг/кг, хлорапирамин 0,1 мл на год жизни, дексаметазон – 0,3–0,5 мг/кг). Индукция анестезии: севофлуран 8–6–4 об. %, фентанил 2 мкг/кг. Интубацию проводили после введения круарона (0,6 мг/кг). Поддержание анестезии – севофлуран + фентанил.

Для снижения интраоперационной кровопотери до разреза всем пациентам проводили гиперволемическую гемодилюцию и инфузию транексамовой кислоты в дозе 15 мг/кг [1, 9]. Интраоперационно осуществляли неинвазивный мониторинг гемодинамики (артериальное давление – АД, частота сердечных сокращений – ЧСС), уровня насыщения крови кислородом (SpO_2), мониторинг кислотно-основного состояния, кислородного статуса артериальной крови, уровня гемоглобина и гематокрита. При необходимости осуществляли гемотрансфузию.

Рис. 2. Инфильтрация кожного лоскута местным анестетиком (1 – до разреза кожи, 2 – после ушивания кожи)

Fig. 2. Infiltration of the skin flap with a local anesthetic (1 – before the skin incision, 2 – after suturing the skin)



Экстубацию трахеи пациента проводили в операционной, седация была продолжена в палате интенсивной терапии в течение 1,0–1,5 ч после прекращения оперативного вмешательства.

Обезболивание в послеоперационном периоде проводили методом мультимодальной анальгезии на основании отечественных и международных рекомендаций, ориентируясь на интенсивность боли [3, 4, 6]. Из наркотических анальгетиков использовали фентанил (1–2 мкг/кг в 1 ч), из ненаркотических – парацетамол и анальгин в возрастных дозировках.

Восполнение объема циркулирующей крови в послеоперационном периоде проводили кристаллоидными и коллоидными растворами плазмозамещающего действия в соответствии с клиническими рекомендациями [11]. В послеоперационном периоде оценивали следующие показатели:

- 1) интенсивность боли по шкале FLACC [4, 6];
- 2) потребление анальгетиков по формализованной шкале анальгезии (ФША) [3];
- 3) неинвазивное АД: систолическое, диастолическое, среднее; ЧСС.

15mg/kg [1, 9]. Noninvasive monitoring of hemodynamics (BP, HR), blood oxygen saturation (SpO_2), monitoring of acid–base state, oxygen status of arterial blood, hemoglobin and hematocrit were performed intraoperatively. If necessary, blood transfusion after the main stage of the surgery was performed. Extubation of the patient's trachea was performed in the operating room, sedation was continued in the intensive care unit for 1–1.5 hours after the surgery completion.

In the postoperative period, multimodal analgesia was performed according to domestic and international recommendations, focusing on the intensity of pain [3, 4, 6]. We used the opioid analgetic of fentanyl – 1–2 μ g/kg/hour, and non-opioid analgetics: acetaminophen, methamizol in the age related doses.

In the postoperative period, plasma-substituting crystalloid and colloid solutions were used to maintain the circulatory blood volume in accordance with clinical guidelines [11]. The following parameters were evaluated in the postoperative period:

- 1) Assessment of pain intensity as per FLACC [4, 6],

Оценку исследуемых параметров проводил дежурный реаниматолог, не принимавший участия в данном исследовании. Оценку интенсивности боли, гемодинамики и показателей КОС выполняли через 2, 6, 8 ч после экстубации. Первое измерение интенсивности боли осуществляли через 2 ч после экстубации. Это время совпадало с полным прекращением седации у пациента. Количество потребленных наркотических и ненаркотических анальгетиков оценивали каждые 4 ч.

Все исследуемые признаки вносили в базу данных. Статистическую обработку проводили с помощью пакета Statistica 10.0. Для статистического анализа использовали следующие методы: оценка параметров описательной статистики, проверка нормальности распределения (тест Шапиро – Уилка). Для сравнения переменных между группами применяли непараметрические тесты (критерий Уитни – Манна). При межгрупповом сравнении графические результаты представлены как $\text{Mean} \pm \text{SD}$ (среднее + среднее квадратичное отклонение). Результаты считали статистически достоверными при критическом значении уровня статистической значимости $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Анализ результатов сравнения интенсивности боли показал, что в группе 1 боль была значительно ниже по сравнению с группой 2 (контроль) на протяжении всего периода наблюдения. Интенсивность боли в группе 1 по шкале FLACC соответствовала комфортному состоянию пациента ($\text{Mean} \pm \text{SD} 1,2 \pm 1,5$), в то время как в группе 2 она была достаточно интенсивной ($\text{Mean} \pm \text{SD} 4,4 \pm 2,0$) несмотря на плановое введение анальгетиков. Исследование подтвердило высокую информативность шкалы FLACC в определении интенсивности боли (рис. 3), это оказалось особенно наглядным при неподтвержденной информативности в оцен-

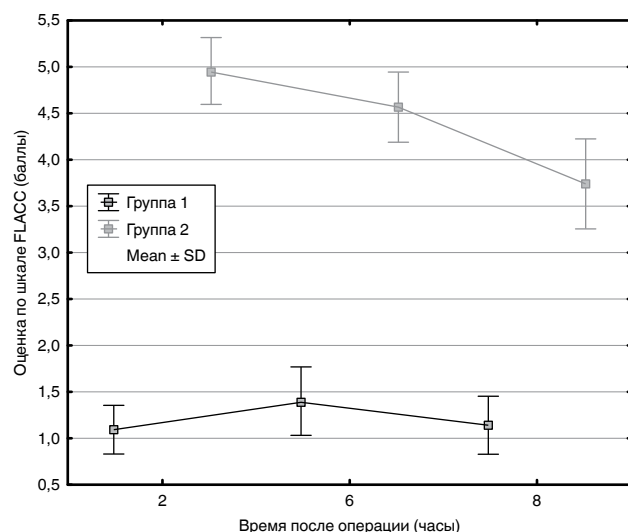


Рис. 3. Почасовое изменение интенсивности боли, измеренной по шкале FLACC в группах 1 и 2

2) Consumption of analgesics as per formalized Analgesic Assessment Scale (FSA) [3],

3) Non-invasive hemodynamic monitoring: systolic, diastolic, mean blood pressure, and HR.

The investigated parameters were assessed by a duty intensive care specialist, who did not take part in this study. Assessment of pain intensity, hemodynamic monitoring and parameters of the acid-base state were assessed in 2, 6, 8 hours after extubation. The first measurement of pain intensity was performed 2 hours after extubation, this time coincided with a complete cessation of sedation. The amount of consumed analgesics was estimated every 4 hours.

All investigated parameters were entered into the database. Statistical processing was performed using the Statistica 10.0 package. The following methods were used in the analysis: estimation of parameters of descriptive statistics, check of normality of distribution (Shapiro-Wilk test). For comparison of variables between groups, nonparametric tests (Whitney-Mann Test) were used; for intergroup comparison, graphical results were presented as $\text{Mean} \pm \text{SD}$ (mean + mean square deviation). The results were considered statistically significant at the critical level of statistical significance $p < 0.05$.

Results and discussion

Analysis of the results of the comparison of pain intensity between groups showed that in Group 1 (experimental), the pain was significantly lower compared to Group 2 (control), during the entire period of observation. Pain intensity in Group 1 according to FLACC scale was ($\text{Mean} \pm \text{SD} 1.2 \pm 1.5$), it corresponded to the patient's comfortable state, while in Group 2, the pain was fairly intense ($\text{Mean} \pm \text{SD} 4.4 \pm 2.0$), despite the routine introduction of analgesics.

The study confirmed the high informativeness of FLACC scale in determining the intensity of the pain (Fig. 3), this was especially evident with uncon-

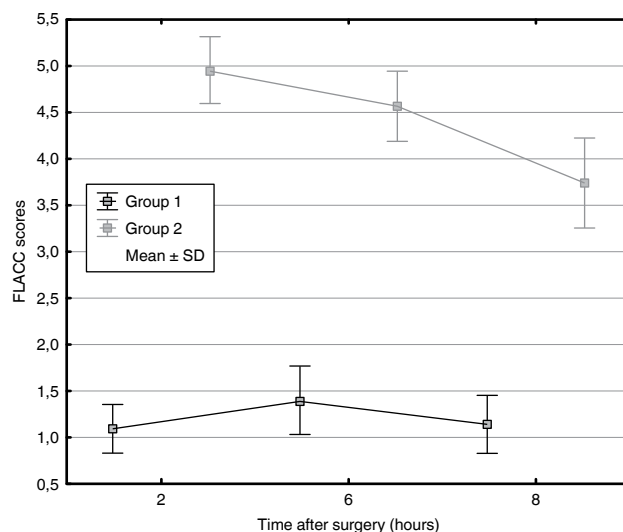


Fig. 3. Hourly change in pain intensity measured by FLAC scale in Groups 1 and 2

ке интенсивности боли показателей стандартного неинвазивного гемодинамического мониторинга (рис. 4). На момент прекращения седации у пациентов в контрольной группе уровень боли был средней интенсивности, в то время как в исследуемой он соответствовал минимальным значениям. На рис. 3 представлено изменение интенсивности боли по часам наблюдения в группах 1 и 2. При межгрупповом сравнении выявлены достоверные различия (Z критерий 6,5; $p = 0,000$) (рис. 5).

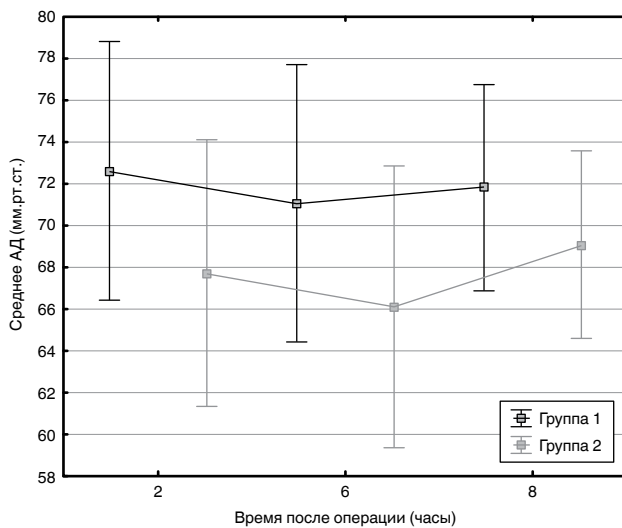


Рис. 4. Часовое изменение среднего АД в группах 1 и 2

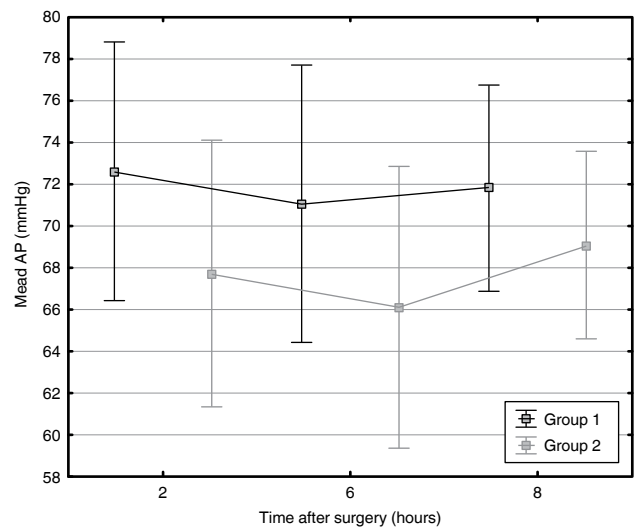


Fig. 4. Hourly change of mean BP in Groups 1 and 2

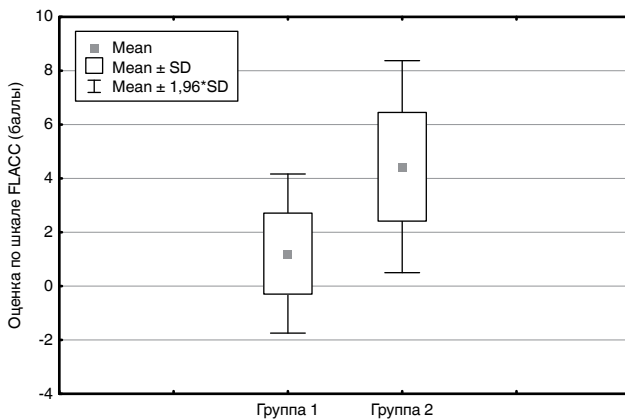


Рис. 5. Межгрупповое сравнение интенсивности боли, измеренной по шкале FLACC

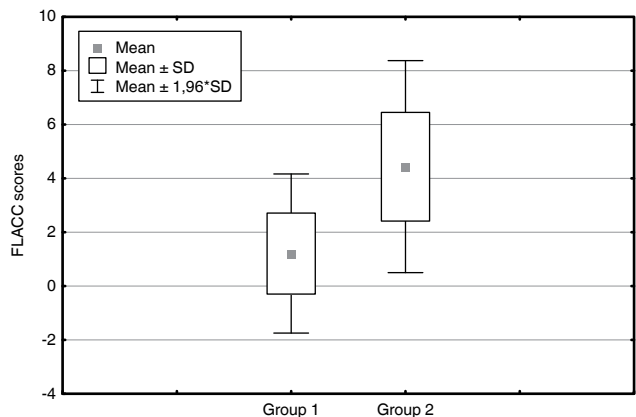


Fig. 5. Intergroup comparison of pain intensity measured by FLACC scale

Количество потребленных анальгетиков оценивали в градациях формализованной шкалы анальгезии (ФША) [5]. Данная шкала позволяет объективно учитывать количество потребленных анальгетиков при парентеральной анальгезии. Количество введенных препаратов разделено по 6 градациям, в основу которых положен принцип отражения увеличивающейся потребности в медикаментозной анальгезии.

Анализ показал, что потребление анальгетиков в группе 2 – в более высоких градациях за счет применения наркотических анальгетиков. В исследовательской группе только 2 (8%) пациентам потребовалось введение наркотического анальгетика. Для обезбо-

firming informativeness in assessing the pain intensity of parameters of standard non-invasive hemodynamic monitoring (Fig. 4).

In addition, by sedation cessation in patients of the control group, the pain level was of the average intensity, while in the experimental group it corresponded to the minimum values. Figure 3 shows the change of pain intensity by the hours of observation in both groups.

In intergroup comparison, significant differences were revealed (Z criterion 6.6; $p=0.000$). These differences are illustrated in Figure 5.

The amount of consumed analgesics was evaluated as per the gradation of formalized Analgesic Assessment Scale (FSA) [5]. This scale allows assessing the amount of analgesics consumed in parenteral analgesia. The amount of administered drugs is divided into 6 gradations based on the principle aimed to reflect the increasing need for medical analgesia.

The analysis showed that the consumption of analgesics Group 2 was higher due to the use of opioid analgesics. In Group 1, only 2 (8%) patients required the administration of opioid analgesics. Only non-opioid analgesics in standard dosages were used in the other

ливания у остальных 23 пациентов использовали только ненаркотические анальгетики в стандартных дозировках. При межгрупповом сравнении выявленные различия достоверны (Z-критерий 8,1; $p = 0,000$). Наглядное представление потребления анальгетиков в градациях ФША представлено на рис. 6.

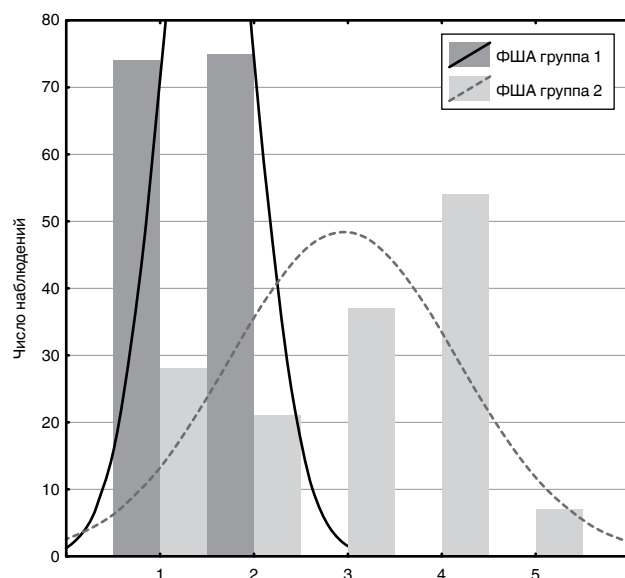


Рис. 6. Сравнение потребления анальгетиков в градациях шкалы ФША в группах 1 и 2

Вышеизложенные результаты оценки интенсивности боли и потребления анальгетиков наглядно демонстрируют, что послеоперационная боль после оперативного лечения краниосиностоза является достаточно интенсивной и, несмотря на дополнительное введение наркотических анальгетиков, полностью у всех пациентов не купируется. Один из путей решения этой проблемы – увеличение дозы наркотических анальгетиков и добавление седации, но это приводит к развитию тошноты и рвоты и отказу даже от жидкой пищи, что для пациентов данной возрастной группы является дополнительным негативным фактором в раннем послеоперационном периоде. Наше исследование продемонстрировало, что использование метода инфильтрации кожного лоскута как основного компонента мультимодальной анальгезии является эффективным для лечения высокоинтенсивной боли после травматичных операций.

Для оценки боли большинство врачей используют стандартные показатели неинвазивного гемодинамического мониторинга (АД, ЧСС), именно поэтому оценили их информативность в оценке интенсивности боли путем сравнения их значений в двух группах. Достоверных различий не выявлено. Это еще раз подтвердило, что на сегодняшний день именно опросники и визуальные шкалы являются наиболее показательными для оценки интенсивности боли [3, 4, 6]. Неинвазивный гемодинамический мониторинг может быть только вспомогательным инструментом в оценке интенсивности боли у детей.

23 patients of this group. The revealed differences were significant in the intergroup comparison (Z criterion = 8.1; $p=0.000$). Figure 6 shows the consumption of analgesics as per FSA scale.

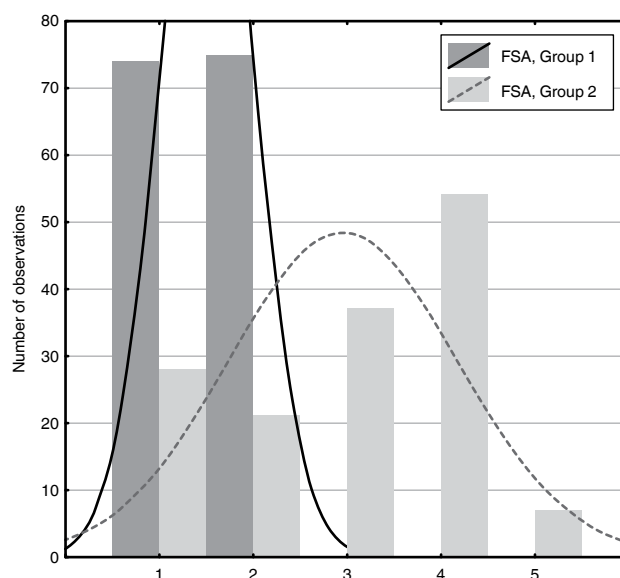


Fig. 6. Comparison of analgesic consumption in FSA gradations in Groups 1 and 2

The above results of the assessment of pain intensity and consumption of analgesics clearly demonstrated that postoperative pain after surgical treatment of craniostoma was fairly intense, and even the administration of opioid analgesics was not enough for effective pain management in all patients. One solution is to increase the dose of opioid analgesics and the depth of sedation, but this leads to the development of nausea and vomiting and the rejection of even liquid food, which for patients of this age group is an additional negative factor in the early postoperative period. This study has demonstrated that the use of the method of infiltration of the skin flap as the main component of multimodal analgesia is effective for the treatment of high-intensity pain after traumatic operations.

To assess pain, the majority of physicians use standard parameters of non-invasive hemodynamic monitoring (BP, HR), that is why we evaluated their information content in assessing pain intensity by comparing their values in two groups. No significant differences were found. This once again has confirmed that today it is questionnaires and visual scales that are most indicative for assessing pain intensity [3, 4, 6]. Non-invasive hemodynamic monitoring can only be an auxiliary tool in assessing the intensity of pain in children.

The mean values of systolic and diastolic pressure, heart rate in both groups corresponded to the age norm (Table 2). In Group 2, the heart rate was slightly higher compared to Group 1, while systolic and diastolic BP, on the contrary, were slightly lower. Higher heart rate in the control group was directly related to the continuing pain, and lowered blood pressure was as-

Средние значения АД систолического и диастолического и ЧСС в обеих группах соответствовали возрастной норме (табл. 2). В контрольной группе ЧСС была незначительно выше, чем в исследовательской, в то время как АД_{сист} и АД_{диаст}, наоборот, незначительно ниже. Более высокие показатели ЧСС в контрольной группе напрямую связаны с сохраняющейся болью, а снижение АД – с действием седативных препаратов. Межгрупповые различия были достоверны (АД_{сист}: Z-критерий 3,6; АД_{диаст}: Z-критерий 4,0; ЧСС: Z-критерий 4,2; $p = 0,000$). При сравнении среднего АД по часам наблюдения в исследовательской группе средние значения были выше. Наглядно изменение среднего АД по часам наблюдения представлено на рис. 4. Более низкие значения в контрольной группе напрямую связаны с большим потреблением наркотических анальгетиков и седацией. Полученные результаты продемонстрировали, что гемодинамические показатели не всегда достоверно коррелируют с интенсивностью боли, поэтому для эффективной противоболевой терапии необходимо использовать шкалы боли, соответствующие возрасту пациента.

Таблица 2. Средние значения ЧСС и среднего АД в группах 1 и 2 (Mean ± SD)

Показатели	Группа 1	Группа 2
ЧСС	117,0 ± 11,9	122,0 ± 16,1
АД _{сист}	95,0 ± 7,9	92,0 ± 7,9
АД _{диаст}	59,0 ± 5,1	55,0 ± 6,9

Вывод

Использование инфильтрации кожного лоскута в составе мультимодальной анальгезии у детей с краниосиностомозом после реконструктивных операций на костях черепа значительно снижает интенсивность боли и количество потребляемых наркотических анальгетиков в послеоперационном периоде.

Авторы выражают благодарность врачам анестезиологам-реаниматологам, принимавшим участие в данном исследовании: Грязнову Д. Д., Савиной Е. С., Берёзкиной К. В.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.

sociated with the action of sedative drugs. Intergroup differences were significant (BP systolic: Z – criterion 3.6; BP diast. Z – criterion of 4.0; HR Z – criterion 4.2, $p=0.000$). When comparing the mean BP during the observation time in Group 1, the mean values were higher. Figure 4 demonstrates the change in the average BP during the observation time. Lower values in Group 2 were directly associated with high consumption of opioid analgesics and sedation. The results demonstrated that hemodynamic parameters were not always significantly correlated with the intensity of pain. Thus for effective analgesic therapy it is necessary to use pain scales corresponding to the patient's age.

Table 2. Mean heart rate and mean blood pressure in Groups 1 and 2 (Mean ± SD)

Parameter	Group 1	Group 2
HR	117.0 ± 11.9	122.0 ± 16.1
BP systolic	95.0 ± 7.9	92.0 ± 7.9
BP diastolic	59.0 ± 5.1	55.0 ± 6.9

Conclusion

The use of the infiltration of the skin flap as part of multimodal analgesia in children with craniosynostosis, after reconstructive surgery on skull bones significantly reduces the intensity of pain and amount of opioid analgesics consumed in the postoperative period.

*The authors express their deepest gratitude to the intensive care specialists, who participated in this study:
D. D. Gryaznov, E. S. Savina, K. V. Berezkina*

Conflict of Interests. The authors state that they have no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА

- Александрович Ю. С., Пшениснов К. В. Инфузионная терапия у детей. – СПб.: Тактик-Студио, 2015 – 162 с.
- Клинические рекомендации по лечению несиндромальных краниосиностомозов у детей / ред.: Сатанин Л. А., Горелышев С. К. – М., 2015 г. – С. 3, 4-8, 9, 13.

REFERENCES

- Aleksandrovich Yu.S., Pshenisnov K.V. *Infuzionnaya terapiya u detey*. [Infusion therapy in children]. St. Petersburg, Taktik-Studio Publ., 2015, 162 p.
- [*Klinicheskie rekomendatsii po lecheniyu nesindromal'nykh kraniosinostozov u detey*]. Clinical guidelines for the treatment of non-syndromic craniosynostosis in children. Satanin L.A., Gorelyshev S.K., eds., Moscow, 2015, pp. 3, 4-8, 9, 13.

3. Лечение послеоперационной боли – качественная клиническая практика: общие рекомендации и принципы успешного лечения боли / перевод и общ. ред. А. М. Овечкина. – М.: AstraZeneka, 2006. – 55 с.
4. Обезболивание взрослых и детей при оказании медицинской помощи: метод. рекомендации. – М., 2016. – 94 с.
5. Пулькина О. Н., Куклин Д. В., Калинин Ю. В., Брагилевский В. М. и др. Формализация учета анальгетиков на примере пациентов с патологией позвоночника // Хирургия позвоночника. – 2017. – № 1. – С. 89–90.
6. Рекомендации ВОЗ по медицинскому лечению персистирующей боли у детей с соматическими заболеваниями. – М.: Практическая медицина, 2014. – 208 с.
7. Cercueil E., Migeon A., Desgranges F. P. et al. Postoperative analgesia for craniostylosis reconstruction: scalp nerve block or local anesthetic infiltration // Paediatr. Anaesth. – 2018. – № 28 (5). – P. 474–475. Doi: 10.1111/pan.13356.
8. Klement K. A., Adamson K. A., Horriat N. L., Denny A. D. Surgical treatment of nonsyndromic craniostylosis // J. Craniofac Surg. – 2017. – № 28 (7). – P. 1752–1756. doi: 10.1097/SCS.0000000000003950.
9. Kim E. J., Kim Y. O., Shim K. W. et al. Effect of tranexamic acid based on its population Pharmacokinetics in pediatric patients undergoing distraction osteogenesis for craniostylosis: rotational thromboelastometry (ROTEM) analysis // Intern. J. Med. Sci. – 2018. – № 15(8). – P. 788–795. Doi:10.7150.
10. Sargin M., Samancioglu H., Uluer M. Transient facial nerve palsy after the scalp bloc for burr hole evacuation of subdural hematoma // Turk. J. Anaesthesiol. Reanim. – 2018. – № 46 (3) – P. 238–240. Doi: 10.5152/ TJAR.201858219.
11. Yan H., Abel T. J., Alotaibi N. M., Anderson M. et al. A systematic review and meta-analysis of endoscopic versus open treatment of craniostylosis. Part 1: the sagittal suture // J. Neurosurg. Pediatr. – 2018. – № 22 (4). – P. 352–360. doi:10.3171/2018.4.
12. Yan H., Abel T. J., Alotaibi N. M., Anderson M. et al. A systematic review of endoscopic versus open treatment of craniostylosis. Part 2: the nonsagittal single sutures // J. Neurosurg. Pediatr. – 2018. – № 22 (4). – P. 361–368. Doi:10.3171/2018.4.
3. [Lechenie posleoperatsionnoy boli – kachestvennaya klinicheskaya praktika: obshchie rekomendatsii i printsipy uspehnogo lecheniya boli]. Treatment of postoperative pain – quality clinical practice: General recommendations and principles of successful treatment of pain. A.M. Ovechkin, transl. and eds., Moscow, AstraZeneka Publ., 2006, 55 p.
4. [Obezbolivanie vzroslykh i detey pri okazanii meditsinskoy pomoschi: metodicheskie rekomendatsii]. Anesthesia of adults and children in the provision of medical care: guidelines. Moscow, 2016, 94 p.
5. Pulkina O.N., Kuklin D.V., Kalinin Yu.V., Bragilevskiy V.M. et al. Formalization of the account of analgesics in patients with spine disorders. *Khirurgiya Pozvonochnika*, 2017, no. 1, pp. 89–90. (In Russ.)
6. [Rekomendatsii VOZ po meditsinskomu lecheniyu persistiruyushey boli u detey s somaticheskimi zabolevaniyami]. WHO recommendations on medical treatment of persistent pain in children with somatic diseases. Moscow, Prakticheskaya Meditsina Publ., 2014, 208 p.
7. Cercueil E., Migeon A., Desgranges F.P. et al. Postoperative analgesia for craniostylosis reconstruction: scalp nerve block or local anesthetic infiltration. *Paediatr. Anaesth.*, 2018, no. 28 (5), pp. 474–475. doi: 10.1111/pan.13356.
8. Klement K.A., Adamson K.A., Horriat N.L., Denny A.D. Surgical treatment of nonsyndromic craniostylosis. *J. Craniofac Surg.*, 2017, no. 28 (7), pp. 1752–1756. doi: 10.1097/SCS.0000000000003950.
9. Kim E.J., Kim Y.O., Shim K.W. et al. Effect of tranexamic acid based on its population Pharmacokinetics in pediatric patients undergoing distraction osteogenesis for craniostylosis: rotational thromboelastometry (ROTEM) analysis. *Intern. J. Med. Sci.*, 2018, no. 15 (8), pp. 788–795. Doi:10.7150.
10. Sargin M., Samancioglu H., Uluer M. Transient facial nerve palsy after the scalp bloc for burr hole evacuation of subdural hematoma. *Turk. J. Anaesthesiol. Reanim.*, 2018, no. 46 (3), pp. 238–240. doi: 10.5152/ TJAR.201858219.
11. Yan H., Abel T.J., Alotaibi N.M., Anderson M. et al. A systematic review and meta-analysis of endoscopic versus open treatment of craniostylosis. Part 1: the sagittal suture. *J. Neurosurg. Pediatr.*, 2018, no. 22 (4), pp. 352–360. doi:10.3171/2018.4.
12. Yan H., Abel T.J., Alotaibi N.M., Anderson M. et al. A systematic review of endoscopic versus open treatment of craniostylosis. Part 2: the nonsagittal single sutures. *J. Neurosurg. Pediatr.*, 2018, no. 22 (4), pp. 361–368. Doi:10.3171/2018.4.

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» МЗ РФ,
197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2.

Пулькина Ольга Николаевна

врач анестезиолог-реаниматолог отделения
анестезиологии и реанимации № 3 для детей.
E-mail: olpulkina@yandex.ru

Иванов Вадим Петрович

врач-нейрохирург отделения нейрохирургии для детей.
E-mail: dr.viom@gmail.com

Гурская Виктория Игоревна

врач анестезиолог-реаниматолог отделения
анестезиологии и реанимации № 3 для детей.
E-mail: vicadoc@mail.ru

Паршин Евгений Владимирович

ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова МЗ РФ,
доктор медицинских наук, профессор,
профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии.
197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8.
E-mail: parshin756@gmail.com

FOR CORRESPONDENCE:

Almazov National Medical Research Center,
2, Akkuratova St., St. Petersburg, 197341.

Olga N. Pulkina

Anesthesiologist and Emergency Physician of Pediatric
Anesthesiology and Intensive Care Department no. 3.
Email: olpulkina@yandex.ru

Vadim P. Ivanov

Neurosurgeon of Pediatric Neurosurgery Department.
Email: dr.viom@gmail.com

Viktoria I. Gurskaya

Anesthesiologist and Emergency Physician of Pediatric
Anesthesiology and Intensive Care Department no. 3.
Email: vicadoc@mail.ru

Evgeniy V. Parshin

Pavlov First Saint Petersburg State Medical University,
Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor
of Anesthesiology and Intensive Care Department.
6–8, Lva Tolstogo St., St. Petersburg, 197022
Email: parshin756@gmail.com



РЕЗУЛЬТАТЫ РАНДОМИЗИРОВАННОГО СРАВНИТЕЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ НАДГОРТАННЫХ ВОЗДУХОВОДОВ ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ ПРИ ОПЕРАЦИИ ОСТЕОСИНТЕЗА ОРБИТЫ

И. В. КОСТЕЦКИЙ^{1,3}, А. А. ШАМРИКОВ¹, В. А. БАГИН^{2,3}, А. А. КАЛИСКИН¹

¹Центральная городская клиническая больница № 23, г. Екатеринбург, РФ

²Городская клиническая больница № 40, г. Екатеринбург, РФ

³Уральский государственный медицинский университет МЗ РФ, г. Екатеринбург, РФ

Цель: провести сравнительную оценку надгортанных воздуховодов LMA-Supreme и i-gel при операции остеосинтеза орбиты.

Материал и методы. В исследование включен 91 больной. Всем проводилась операция остеосинтеза орбиты. Пациенты рандомизированы на две группы: 42 – составили группу LMA-Supreme, 49 – группу i-gel.

Результаты. Параметры гемодинамики, газообмена и искусственной вентиляции легких (ИВЛ) в основном не отличались между группами на различных этапах исследования. Орофарингеальное давление утечки отличалось между группами в конце операции и составляло (Me – медиана, Q₁ и Q₃ – верхний и нижний квартили): 28,0 (22,0; 30,0) и 21,0 (19,0; 27,0) мм вод. ст. в группах LMA-Supreme и i-gel соответственно; $p = 0,021$. Получена достоверная разница по времени установки надгортанного воздуховода (Me – медиана, Q₁ и Q₃ – верхний и нижний квартили): 27,5 (19,3; 36,5) с. для LMA-Supreme и 15,0 (13,8; 25,0) с. – для i-gel; $p = 0,001$. При установке воздуховода LMA-Supreme у 33 (78,6%) пациентов требовались выведение нижней челюсти, разгибание шеи и прочее, в группе i-gel аналогичные маневры необходимо было выполнить у 18 (36,7%) пациентов; $p < 0,001$. Количество послеоперационных осложнений было минимальным в обеих группах.

Заключение. Оба устройства с одинаковой эффективностью могут использоваться при операциях остеосинтеза орбиты. При этом воздуховод i-gel имеет преимущество перед LMA-Supreme в скорости и простоте установки. Воздуховод LMA-Supreme продемонстрировал большее давление утечки в конце оперативного вмешательства, что может быть преимуществом у пациентов, требующих большего пикового давления на вдохе для эффективной ИВЛ.

Ключевые слова: надгортанный воздуховод, остеосинтез орбиты, i-gel, LMA-Supreme, проходимость дыхательных путей

Для цитирования: Костецкий И. В., Шамриков А. А., Багин В. А., Калискин А. А. Результаты рандомизированного сравнительного исследования надгортанных воздуховодов второго поколения при операции остеосинтеза орбиты // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2019. – Т. 16, № 6. – С. 46-53. DOI: 10.21292/2078-5658-2019-16-6-46-53

RESULTS OF THE RANDOMIZED COMPARATIVE STUDY OF SECOND-GENERATION SUPRAGLOTTIC AIRWAYS IN ORBITAL OSTEOSYNTHESIS

I. V. KOSTETSKIY^{1,3}, A. A. SHAMRIKOV¹, V. A. BAGIN^{2,3}, A. A. KALISKIN¹

¹Central Municipal Clinical Hospital no. 23, Yekaterinburg, Russia

²Municipal Clinical Hospital no. 40, Yekaterinburg, Russia

³Ural State Medical University, Russian Ministry of Health, Yekaterinburg, Russia

The objective: to assess and compare supraglottic airways of LMA-Supreme and i-gel during orbital osteosynthesis.

Subjects and methods. 91 patients were included into the study. All of them underwent osteosynthesis of the orbit. The patients were randomly divided into two groups. LMA-Supreme group included 42 patients, while i-gel group included 49 patients.

Results. The parameters of hemodynamics, gas exchange, and artificial pulmonary ventilation (APV) did not basically differ between the groups at different stages of the study. The oropharyngeal leak pressure differed between the groups at the end of surgery and made (Me – median, Q₁ and Q₃ – upper and lower quartiles): 28.0 (22.0; 30.0) and 21.0 (19.0; 27.0) mm WG the LMA-Supreme and i-gel groups, respectively; $p = 0.021$. A significant difference was observed in the insertion time of supraglottic airways (Me is the median, Q₁ and Q₃ are the upper and lower quartiles): 27.5 (19.3; 36.5) sec. for LMA-Supreme and 15.0 (13.8; 25.0) sec. – for i-gel; $p = 0.001$. When inserting the LMA-Supreme duct in 33 (78.6%) patients, jaw thrust maneuver, extension of the neck, etc. were required; while in the i-gel group, similar maneuvers were necessary in 18 (36.7%) patients; $p < 0.001$. The number of postoperative complications was minimal in both groups.

Conclusion. Both supraglottic airways can be used with equal efficacy in osteosynthesis of the orbit. At the same time, the i-gel duct has an advantage over the LMA-Supreme in speed and simplicity of insertion. The LMA-Supreme had greater leak pressure at the end of surgery, which might be an advantage in patients requiring greater peak inspiratory pressure to provide effective APV.

Key words: supraglottic airway, orbital osteosynthesis, i-gel, LMA-Supreme, airway patency

For citations: Kostetskiy I.V., Shamrikov A.A., Bagin V.A., Kaliskin A.A. Results of the randomized comparative study of second-generation supraglottic airways in orbital osteosynthesis. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2019, Vol. 16, no. 6, P. 46-53. (In Russ.) DOI: 10.21292/2078-5658-2019-16-6-46-53

Надгортанные воздуховоды (НГВ), совершившие революцию в анестезиологии в конце XX – начале XXI вв., в настоящий момент являются стандартными устройствами для обеспечения проходимости дыхательных путей во время анестезии [2, 4, 5, 7–9,

13–19, 21, 22] при ведении пациентов с трудными дыхательными путями [6, 10], используются при оказании догоспитальной помощи [1, 11, 12, 20], проведении реанимационных мероприятий [11]. За счет меньшей инвазивности и простоты установ-

ки во многих ситуациях НГВ составляют конкуренцию золотому стандарту обеспечения проходимости дыхательных путей – интубации трахеи [15].

С целью выбора оптимального НГВ из имеющихся на отечественном рынке провели пилотное исследование [3], в ходе которого отобрали воздуховоды LMA-Supreme и i-gel. Продолжили набор пациентов в группы обозначенных НГВ для получения статистически значимых результатов и решения вопроса о том, какое устройство выбрать для дальнейшего использования.

Операции остеосинтеза переломов орбиты, которые проводятся в нашей клинике, имеют следующие особенности: относительно небольшая продолжительность вмешательства (в среднем 40–60 мин), невысокая степень анестезиологического риска (ASA I или II согласно шкале Американской ассоциации анестезиологов), необходимость глубокой анестезии, релаксации и контролируемой вентиляции. Все вышеперечисленное и желание уменьшить агрессивность анестезиологических методик послужило поводом задуматься об использовании НГВ во время анестезии при данном виде оперативного вмешательства.

Анализ публикаций, посвященных применению НГВ второго поколения, не позволяет выявить явного фаворита. Основными критериями сравнения воздуховодов являются простота, время и эффективность установки, пиковое давление, при котором происходит утечка из верхних дыхательных путей (орофарингеальное давление утечки), частота осложнений, связанных с использованием устройства. В исследовании Van Zundert T. C. et al. [22], сравнивающим три воздуховода – i-gel, ларингеальную маску LMA-ProSeal (LMA-P) и ларингеальную маску LMA-Supreme (LMA-S) – во время плановых оперативных вмешательств с сохраненным спонтанным дыханием, авторы пришли к выводу, что LMA-S – это воздуховод, который удавалось проще и быстрее установить по сравнению с другими НГВ. При этом давление утечки не отличалось между группами. В исследовании Das Bikramjit et al. [9], сравнивающим ларингеальную маску ProSeal, i-gel и ларингеальную трубку Laryngeal Tube Suction D (LTS-D) при плановых оперативных вмешательствах и использовании общей анестезии, все устройства продемонстрировали высокую и сопоставимую эффективность (i-gel – 100%, LTS-D – 94%, LMA-P – 96%). При этом давление утечки было наименьшим в группе i-gel ($23,4 \pm 2,1$ см вод. ст.) в сравнении с LTS-D ($26,1 \pm 2,1$ см вод. ст.) и LMA-P ($28,5 \pm 2,8$ см вод. ст.); $p < 0,001$. Среднее время установки было наибольшим в группе LMA-P ($38,8 \pm 3,2$ с) в сравнении с i-gel ($27,9 \pm 2,5$ с) и LTS-D ($21,7 \pm 2,3$ с); $p < 0,001$. Somri M. et al. не только сравнили LTS-D и LMA-S при небольших плановых операциях по стандартным критериям, но и измерили давление утечки при изменении положения головы (повороты на бок, сгибание и разгибание) [21]. В результате наибольшее давле-

ние утечки при поворотах показано при установке ларингеальной трубки, хотя клинического значения это не имело. LMA-S и LTS-D показали одинаково хорошую эффективность и были установлены с первой попытки у 87,5 и 86,2% пациентов соответственно; $p = 0,815$. В этом же исследовании отмечен более высокий уровень боли в ротоглотке после оперативного вмешательства в группе пациентов с установленным воздуховодом LTS-D.

Сравнению LMA-S и воздуховода i-gel посвящен метаанализ, выполненный Chen X. et al. [8], данные, полученные в ходе этого исследования и соотнесенные с результатами нашей работы, представлены в разделе обсуждение результатов.

В настоящее время опубликованы результаты еще целого ряда исследований, демонстрирующих те или иные преимущества i-gel и LMA-S в сравнении с другими НГВ, но ни одно из этих устройств нельзя выделить как воздуховод, имеющий явные клинические преимущества перед остальными [7, 13, 14, 16, 17, 19]. С учетом проведенного анализа публикаций и выполненного нами ранее пилотного исследования [3] продолжили сравнение LMA-Supreme (НГВ с манжетой) и i-gel (безманжеточный НГВ) при операции остеосинтеза орбиты.

Цель исследования: провести сравнительную оценку НГВ LMA-Supreme и i-gel при операции остеосинтеза орбиты.

Материал и методы

Проведено одноцентровое сравнительное проспективное рандомизированное исследование. Критериями включения явились: 1) возраст пациентов 18–70 лет, 2) планируемое оперативное вмешательство остеосинтеза орбиты с общей анестезией, 3) предполагаемая продолжительность операции более 30 мин. Критерии исключения: 1) повреждение верхней и нижней челюсти, отек лица, шеи, трудная интубация в анамнезе или ее высокий риск (Mallampati score 3–4, открывание рта < 3 см, аномалии лицевого скелета или шейного отдела позвоночника); 2) индекс массы тела (ИМТ) > 35 кг/м², беременность, высокий риск аспирации желудочного содержимого; 3) наличие хронической обструктивной болезни легких или других заболеваний с поражением легких и/или гортаноглотки; 4) осложнения, повлекшие за собой необходимость продленной искусственной вентиляции легких (ИВЛ) и интубации трахеи.

Исследование выполнено в МАУ ЦГКБ № 23 г. Екатеринбурга на базе кафедры анестезиологии, реаниматологии, токсикологии и трансфузиологии Уральского государственного медицинского университета с согласия этического комитета.

После того как пациенты отбирались в соответствии с критериями включения и исключения, с помощью электронного сервиса <https://www.random.org> они были рандомизированы на 2 группы: 1) LMA-Supreme, 2) i-gel. Подбор размера каждого

воздуховода осуществлялся исходя из рекомендации производителя в соответствии с массой тела и ростом пациентов. Для воздуховода i-gel производитель рекомендует использовать размер No. 3 при массе тела пациента 30–60 кг и размер No. 4 при массе тела 50–90 кг. В связи с тем что в диапазоне 50–60 кг, согласно рекомендациям, можно устанавливать i-gel No. 3 или No. 4, мы модифицировали рекомендацию производителя. Пациентам с массой тела 30–55 кг планировалась установка i-gel No. 3, а пациентам с массой тела 55–90 кг – No. 4.

Для проведения анестезии и ИВЛ использовался аппарат Datex Aespire View. Стандартный мониторинг параметров гемодинамики, газообмена и параметров вентиляции проводился с помощью монитора Datex-Ohmeda Cardiacap 5.

Премедикация пациентам не проводилась. После преоксигенации выполнялись индукция в анестезию и вспомогательная вентиляция легких с помощью лицевой маски. Для индукции применялись следующие препараты: пропофол 1,5–2,5 мг/кг, фентанил 1–3 мкг/кг. Для поддержания анестезии использовался севофлуран 1,0–1,5 минимальных альвеолярных концентраций и фентанил 2–3 мкг/кг в 1 ч. В качестве миорелаксанта использовался рокуроний 0,6 мг/кг во время индукции в анестезию, при необходимости введение препарата повторяли в дозе 0,2 мг/кг.

При достижении достаточного уровня анестезии и полной релаксации челюстно-лицевой мускулатуры производилась установка соответствующего НГВ. Для установки воздуховода i-gel использовалась классическая методика с использованием указательного пальца, воздуховод LMA-S устанавливался по методике, описанной в инструкции по применению. При этом фиксировались время установки воздуховода, необходимость дополнительных манипуляций (разгибание головы, поворот головы, выведение нижней челюсти, вращение устройства) и количество попыток установки НГВ. Критерием окончания установки считалось появление первой волны на капнографической кривой после начала ИВЛ. Установку проводил анестезиолог со стажем работы не менее трех лет, имеющий опыт работы с каждым воздуховодом (не менее 10 установок до начала исследования). В случае неудачи при установке воздуховода после двух попыток пациенту производилась интубация трахеи. Давление в манжете для LMA-S устанавливалось на уровне 60 см вод. ст. с помощью ручного устройства для мониторинга давления в манжете Portex. Дренажный (желудочный) канал всегда оставался открытым и использовался в качестве дополнительного критерия правильного положения воздуховода (тест «яремной ямки»), введение зонда в желудок не потребовалось ни одному из пациентов, включенных в исследование.

ИВЛ у пациентов проводилась в режиме Pressure Control Ventilation – Volume Guaranteed (PCV-VG), дыхательный объем устанавливался в диапазоне от 6 до 8 мл/кг идеальной массы тела, первоначальная

частота дыхания устанавливалась на уровне 14 в минуту с последующей коррекцией параметров для достижения нормокапнии. До начала оперативного вмешательства и после операции проводился тест для измерения орофарингеального давления утечки (Oropharyngeal leak pressure, OLP). Для проведения теста пациент переводился в режим ручной вентиляции мешком, клапан сброса избыточного давления устанавливался на уровень 30 см вод. ст. и устанавливался приток кислорода 3 л/мин. Проводилась аускультация шеи стетоскопом в проекции гортани, и по мере роста давления в контуре на манометре фиксировалось давление, при котором появлялся характерный звук утечки воздуха.

Среднее артериальное давление, частота сердечных сокращений, сатурация кислородом артериальной крови, измеренная с помощью неинвазивного метода (SpO_2), фиксировались на следующих этапах: до операции, после установки воздуховода, через 10, 20, 30 мин после начала операции и в конце оперативного вмешательства. После перевода пациента на ИВЛ производилась также фиксация параметров вентиляции на вышеуказанных этапах, кроме этапа «до операции». Фиксировались дыхательный объем, минутный объем дыхания, пиковое инспираторное давление ($P_{пик}$), концентрация углекислого газа в конце выдоха ($EtCO_2$). После окончания анестезии осуществлялось извлечение НГВ, при этом фиксировалось наличие или отсутствие крови во рту и общее время анестезии от момента индукции до извлечения воздуховода. Через 3 ч после операции проводился опрос пациента относительно наличия боли и дискомфорта в ротоглотке и нарушений глотания.

Статистическая обработка. Дискретные переменные представлены в виде количества (n) и доли в процентах (%). Непрерывные переменные представлены в виде $Me (Q_1; Q_3)$, где Me – медиана, Q_1 – нижний (25-процентный) квартиль; Q_3 – верхний (75-процентный) квартиль. Для анализа непрерывных данных применяли U-тест Манна – Уитни. Для анализа качественных переменных применяли Fisher's exact test. Различия между двумя изучаемыми признаками считались статистически значимыми при двустороннем уровне критерия $p < 0,05$. Статистический анализ выполнялся при помощи программы EZR (version 1.38) on R commander (version 3.5.2).

Результаты

Анализ проведен по результатам включения в исследование 91 пациента. В группу LMA-S включено 42 пациента, в группу i-gel – 49. Средний возраст пациентов составил 34,0 (25,0; 42,0) и 32,0 (28,0; 40,0) года в группах LMA-S и i-gel соответственно; $p = 0,814$. Соотношение мужчин и женщин в группе LMA-S составило 90,5% : 9,5%, в группе i-gel – 85,7% : 14,3%; $p = 0,537$. Пациенты были сопоставимы по физическому состоянию по классификации

ASA (Американского общества анестезиологов). В группе LMA-S 21 (50,5%) пациент принадлежал к ASA II, в группе i-gel – 29 (59,2%); $p = 0,537$. Остальные пациенты в обеих группах соответствовали классу ASA I. Продолжительность анестезии в группе LMA-S составила 50,0 (40,0; 60,0) мин, в группе i-gel – 55,0 (45,0; 70,0) мин; $p = 0,235$.

Параметры гемодинамики и ИВЛ в основном не отличались между группами на этапах исследования, наиболее важные параметры, имеющие клиническое значение, приведены в табл. 1. Следует

отметить тот факт, что дыхательный объем достоверно отличался между группами на всех этапах исследования во время ИВЛ, имея достоверно большее значение в группе i-gel. Несмотря на то что это отличие статистически достоверно, данный показатель находится в пределах допустимых значений и, кроме того, в исследуемых группах не получено значимых отличий по объему минутной вентиляции и пиковому давлению. Также самое можно сказать и о показателе EtCO₂, который достоверно отличался между группами на этапах 10, 20, 30 мин и в конце

Таблица 1. Показатели газообмена и орофарингеальное давление утечки на этапах исследования

Table 1. Gas exchange parameters and oropharyngeal leak pressure at the stages of the study

Показатели	Группы пациентов в зависимости от типа воздуховода		p
	LMA-S, n = 42	i-gel, n = 49	
До индукции в анестезию			
SpO ₂ , %	99,0 (99,0; 99,0)	99,0 (99,0; 99,0)	0,682
Через 1 мин после установки воздуховода			
SpO ₂ , %	99,0 (99,0; 99,0)	99,0 (99,0; 99,0)	0,795
EtCO ₂ , мм рт. ст.	38,0 (36,0; 42,0)	37,0 (35,0; 41,0)	0,178
ДО, мл	490,0 (455,5; 550,0)	550,0 (500,0; 650,0)	0,006
МОД, л/мин	7,5 (6,6; 8,5)	7,7 (6,9; 8,3)	0,430
Рпик, см вод. ст.	12,0 (11,0; 13,0)	13,0 (11,0; 14,0)	0,315
OLP, см вод. ст.	23,0 (20,0; 28,0)	24,00 (19,0; 30,0)	0,857
Через 10 мин после установки воздуховода			
SpO ₂ , %	99,0 (99,0; 99,0)	99,0 (99,0; 99,0)	0,707
EtCO ₂ , мм рт. ст.	40,5 (37,0; 43,0)	36,5 (34,3; 40,8)	0,025
ДО, мл	500,0 (460,0; 537,5)	550,0 (490,0; 600,0)	0,002
МОД, л/мин	7,4 (6,6; 8,0)	7,5 (6,9; 8,0)	0,534
Рпик, см вод. ст.	13,0 (12,0; 14,0)	13,0 (12,0; 14,0)	0,749
Через 20 мин после установки воздуховода			
SpO ₂ , %	99,0 (99,0; 99,0)	99,0 (99,0; 99,0)	0,683
EtCO ₂ , мм рт. ст.	41,3 (38,3; 44,3)	39,0 (37,0; 41,0)	0,042
ДО, мл	477,0 (432,5; 510,0)	550,0 (485,0; 600,0)	< 0,001
МОД, л/мин	7,3 (6,7; 8,1)	7,2 (6,6; 8,0)	0,833
Рпик, см вод. ст.	13,0 (11,0; 15,0)	13,0 (12,0; 14,5)	0,921
Через 30 мин после установки воздуховода			
SpO ₂ , %	99,0 (99,0; 99,0)	99,0 (99,0; 99,0)	0,638
EtCO ₂ , мм рт. ст.	41,5 (38,8; 45,0)	39,0 (36,0; 42,0)	0,019
ДО, мл	480,0 (447,0; 520,0)	540,0 (480,0; 600,0)	0,001
МОД, л/мин	7,3 (6,7; 8,0)	7,3 (6,6; 8,0)	0,828
Рпик, см вод. ст.	14,0 (11,8; 15,3)	13,0 (12,0; 15,0)	0,606
Конец операции			
SpO ₂ , %	99,0 (99,0; 99,0)	99,0 (99,0; 99,0)	0,397
EtCO ₂ , мм рт. ст.	42,0 (39,0; 45,0)	39,0 (36,0; 41,0)	0,006
ДО, мл	500,0 (480,0; 540,0)	565,0 (500,0; 600,0)	0,001
МОД, л/мин	7,5 (6,7; 8,3)	7,3 (6,6; 8,0)	0,731
Рпик, см вод. ст.	13,5 (12,0; 16,0)	13,0 (12,0; 14,5)	0,104
OLP, см вод. ст.	28,0 (22,0; 30,0)	21,0 (19,0; 27,0)	0,021

Примечание: SpO₂ – сатурация кислородом артериальной крови, измеренная неинвазивным методом; EtCO₂ – концентрация углекислого газа в конце выдоха; ДО – дыхательный объем; МОД – объем минутной вентиляции; Рпик – пиковое инспираторное давление; OLP – oropharyngeal leak pressure, орофарингеальное давление утечки (см. материалы и методы)

операции, всегда оставаясь достоверно большим в группе LMA-S. При этом в обеих группах данная величина не выходила за пределы нормальных значений и свидетельствовала о нормовентиляции. Также в конце оперативного вмешательства отмечена достоверная разница орофарингеального давления утечки, которое было достоверно выше в группе LMA-S по сравнению с i-gel и составило 28,0 (22,0; 30,0) см вод. ст. против 21,0 (19,0; 27,0) см вод. ст. соответственно; $p = 0,021$ (табл. 1).

Время установки воздухопроводов достоверно отличалось в исследуемых группах и составляло в группе LMA-S 27,5 (19,3; 36,5) с, в группе i-gel – 15,0 (13,8; 25,0) с; $p = 0,001$. Кроме того, отличалось число пациентов, потребовавших дополнительных манипуляций для установки НГВ. Достоверные отличия получены в отношении маневра выведения нижней челюсти и по общему количеству маневров. Наибольшее время установки и наибольшее количество дополнительных манипуляций при установке НГВ наблюдалось в группе LMA-S. Количество попыток, требовавшихся для установки воздуховода, и осложнений (наличие крови во рту, боль в ротоглотке) не отличалось между группами. Проблемы с глотанием отметили по одному пациенту в каждой группе, и достоверного отличия между группами не получено (табл. 2).

В случае неэффективности ИВЛ при помощи воздуховода требовалась интубация трахеи, пациенты при этом исключались из исследования. Таких пациентов было 4 (8,7%) из 46 в группе LMA-S и 6 (10,9%) из 55 в группе i-gel; $p = 0,752$.

Обсуждение результатов

Аналогичные данной работе публикации, сравнивающие воздухопроводы LMA-Supreme и i-gel при операции остеосинтеза орбиты, нами не найдены, хотя, как уже было упомянуто ранее, сравнению

данных воздухопроводов посвящен метаанализ, выполненный Chen X. et al., в который включено 10 рандомизированных контролируемых исследований [8]. В результате данного анализа оба воздуховода признаны одинаково эффективными по частоте и скорости установки. При этом применение устройства LMA-S чаще сопровождалось послеоперационной болью в ротоглотке, но установка назогастрального зонда через дренажный канал LMA-S производится быстрее по сравнению с i-gel. Данные, полученные в нашем исследовании, отличаются от результатов вышеобозначенного метаанализа, так как скорость установки воздуховода i-gel была достоверно выше, чем скорость установки воздуховода LMA-S, что, на наш взгляд, является весьма логичным фактом с учетом необходимости раздувания манжеты у LMA-S. Эффективность установки обоих воздухопроводов около 90% также соотносится с данными исследований, в которых фигурируют LMA-S и i-gel [19, 21]. Следует отметить, что в исследовании Russo S. G. et al. [19] время, потраченное на установку воздухопроводов (i-gel – 10 с, LMA-S – 11 с) было значительно меньше времени, полученного в нашей работе (табл. 2). При этом в нескольких других исследованиях, описывающих данные НГВ, но отличающихся по дизайну от данной работы, полученное время установки сопоставимо с нашими результатами и в основном составляет 15–45 с [9, 14, 18, 21]. Давление утечки, полученное нами, сопоставимо с давлением утечки, описанным в публикациях, сравнивающих аналогичные воздухопроводы, но в других комбинациях [9, 14, 17, 18]. В нашем исследовании среднее давление утечки находилось в пределах 21–28 см вод. ст., что позволяло проводить эффективную ИВЛ пациентам, не имеющим заболеваний, сопровождающихся обструктивными и/или рестриктивными нарушениями вентиляции легких. Меньшая величина давления утечки в конце оперативного вмешательства в группе i-gel по сравнению

Таблица 2. Основные параметры установки воздухопроводов

Table 2. Key parameters of airways insertion

Показатели	Группы пациентов в зависимости от типа воздуховода		<i>p</i>
	LMA-S, <i>n</i> = 42	i-gel, <i>n</i> = 49	
Время установки воздуховода, с, Ме (Q ₁ ; Q ₃)	27,5 (19,3; 36,5)	15,0 (13,8; 25,0)	0,001
Выполнение более одной попытки, <i>n</i> (%)*	5 (11,9)	2 (4,2)	0,245
Разгибание шеи, <i>n</i> (%)*	14 (33,3)	9 (18,4)	0,146
Поворот головы, <i>n</i> (%)*	2 (4,8)	1 (2,0)	0,593
Выведение нижней челюсти, <i>n</i> (%)*	22 (52,4)	14 (28,6)	0,031
Вращение воздуховода, <i>n</i> (%)*	5 (11,9)	4 (8,2)	0,728
Выполнение какого-либо маневра, <i>n</i> (%)*	33 (78,6)	18 (36,7)	< 0,001
Травматизация мягких тканей полости рта, <i>n</i> (%)**	5 (11,9)	10 (20,4)	0,397
Боль в ротоглотке, <i>n</i> (%)***	2 (4,8)	3 (6,1)	1,000
Нарушение глотания, <i>n</i> (%)***	1 (2,4)	1 (2,0)	1,000

Примечание: * – необходимость выполнения того или иного маневра для облегчения установки воздуховода;

** – травматизация мягких тканей полости рта определялась по наличию крови во рту после удаления воздуховода;

*** – жалобы на боль в ротоглотке/нарушение глотания через 3 ч после операции.

с LMA-S может быть объяснена безманжеточным характером устройства. Отсутствие герметизирующей манжеты делает i-gel устройством более зависимым от совпадения с анатомией гортани пациента. С этим, вероятнее всего, связан противоречивый характер данных по давлению утечки, получаемых в различных исследованиях, сравнивающих i-gel с другими НГВ: от отсутствия различий [22] и статистически значимо меньшего давления в группе i-gel [9] до преимущества, показанного в работе Liew G. H. C. et al., где описано большее давление утечки при применении i-gel во время проведения плановых операций по сравнению с LMA-P и LMA-S (среднее давление утечки в группе пациентов с установленным устройством i-gel было $27,3 \pm 0,9$ см вод. ст., LMA-P – $24,4 \pm 0,7$ см вод. ст. и LMA-S – $23,6 \pm 0,7$ см вод. ст.; $p < 0,003$) [14].

Относительно полученной разницы дыхательного объема, который был достоверно выше на всех этапах проведения ИВЛ в группе i-gel, и EtCO₂, который был достоверно ниже на всех этапах проведения ИВЛ также в группе i-gel, можно предположить, что с учетом не отличающегося между группами пикового давления и минутного объема дыхания в группе i-gel должны быть больший торакопульмональный комплаенс и большее время выдоха за счет меньшей частоты вдохов, что, возможно, и явилось причиной оптимального внутрилегочного распределения минутного объема дыхания, лучшей элиминации CO₂ и, соответственно, меньшей величины EtCO₂ в обозначенной группе. Насколько данное обстоятельство может быть значимо клинически, сказать сложно. Принимая во внимание, что все величины дыхательного объема и EtCO₂ на всех этапах находятся в пределах нормальных значений, делать выводы на основании изложенных фактов мы не считаем возможным.

Благодарность. Авторы выражают благодарность коллективу отделения анестезиологии и реанимации № 1 Городской клинической больницы № 23 г. Екатеринбурга за помощь в сборе и регистрации необходимой информации и администрации Городской клинической больницы № 23 г. Екатеринбурга за содействие и поощрение научной работы сотрудников учреждения.

Финансовая поддержка. Авторы заявляют об отсутствии финансовой поддержки при проведении исследования и подготовке статьи.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.

Conflict of Interests. The authors state that they have no conflict of interests.

Данные, которые получили в этом исследовании, отчасти оказались противоречивыми, и однозначно сложно сказать, какой воздуховод из двух оптимальный. Действительно, с одной стороны, воздуховод i-gel проще и быстрее устанавливается, обеспечивает контроль над дыхательными путями при ИВЛ в ходе оперативного вмешательства и имеет сопоставимую эффективность установки с LMA-Supreme, с другой – получено достоверно меньшее давление утечки в группе i-gel в конце оперативного вмешательства. Видимо, как часто бывает в медицинской практике, универсального решения нет и необходим индивидуальный подход к каждому пациенту.

Ограничения. Мы признаем некоторые ограничения нашего исследования, к которым относятся прежде всего отсутствие «ослепления» исследователей при фиксации параметров на этапах исследования, а также характер пациентов, включенных в него – молодые пациенты невысокого анестезиологического риска, без выраженной сопутствующей патологии, что не позволяет экстраполировать данные исследования на всю популяцию пациентов, требующих установки НГВ.

Заключение

Полученные данные свидетельствуют о том, что оба устройства (LMA-Supreme и i-gel) с одинаковой эффективностью могут использоваться при операциях остеосинтеза орбиты. При этом воздуховод i-gel имеет преимущество перед LMA-Supreme в скорости и простоте установки. Воздуховод LMA-Supreme продемонстрировал большее давление утечки в конце оперативного вмешательства, что может быть преимуществом у пациентов, требующих большего пикового давления на вдохе для эффективной вентиляции легких.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев А. А., Грачев И. Н., Фаизов И. И. Сравнительная оценка применения интубирующих надгортанных воздуховодов LMA FASTRACH™ и ILTS-D* в условиях нормальных и симулированных трудных дыхательных путей – исследование на манекене // Вестник интенсивной терапии. – 2017. – Т. 1. – С. 12–18.
2. Долбнева Е. Л., Стамов В. И., Гаврилов С. В., Мизиков В. М. Эффективность применения интубирующей ларингеальной маски у пациентов с ожирением и повышенной массой тела // Анестезиология и реаниматология. – 2013. – Т. 2. – С. 58–62.

REFERENCES

1. Andreenko A.A., Grachev I.N., Faizov I.I. Comparative evaluation of the use of intubating epiglottis LMA FASTRACH™ and ILTS-D* in normal and simulated difficult airways - a study on a mannequin. *Vestni. Intensivnoy Terapii*, 2017, vol. 1, pp. 12-18. (In Russ.)
2. Dolbneva E.L., Stamov V.I., Gavrilov S.V., Mizikov V.M. The efficacy of the use of an intubating laryngeal mask in patients with obesity and increased body weight. *Anesteziologiya i Reanimatologiya*, 2013, vol. 2, pp. 58-62. (In Russ.)

3. Костецкий И. В., Шамриков А. А., Багин В. А., Калискин А. А. Сравнительная оценка надгортанных воздуховодов LMA-SUPREME, i-gel и LTS-D при операции остеосинтеза орбиты // *Анестезиология и реаниматология*. – 2018. – Т. 4. – С. 57–63.
4. Лихванцев В. В., Большедворов Р. В. Оптимизация вводной анестезии в хирургическом стационаре одного дня // *Общая реаниматология*. – 2010. – Т. 6, № 1. – С. 44–48.
5. Миронов П. И., Естехин А. М., Мирасов А. А. Анестезиологическое обеспечение лапароскопических операций у детей с использованием ларингеальной маски // *Анестезиология и реаниматология*. – 2013. – Т. 1. – С. 10–13.
6. American Society of Anesthesiologists: Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway // *Anesthesiology*. – 2013. – Vol. 118. – P. 251–270.
7. Arı D. E., Ar A. Y., Karip C. Ş. et al. Comparison of I-gel with classic laryngeal mask airway regarding the ease of use and clinical performance // *Turkish J. Anaesthesiol. Reanimation*. – 2015. – Vol. 43. – P. 299–303.
8. Chen X., Jiao J., Cong X., et al. A Comparison of the Performance of the I-gel TM vs. the LMA-STM during Anesthesia: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials // *PLoS One*. – 2013. – Vol. 8, № 8. – P. e71910.
9. Das B., Varshney R., Mitra S. A randomised controlled trial comparing ProSeal laryngeal mask airway, i-gel and Laryngeal Tube Suction-D under general anaesthesia for elective surgical patients requiring controlled ventilation // *Indian J. Anaesthesia*. – 2017. – Vol. 61, № 12. – P. 32–37.
10. Frerk C., Mitchell V. S., McNarry A. F. et al. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults // *British J. Anaesthesia*. – 2015. – Vol. 115, № 6. – P. 827–848.
11. Gahan K., Studnek J. R., Vandeventer S. King LT-D use by urban basic life support first responders as the primary airway device for out-of-hospital cardiac arrest // *Resuscitation*. – 2011. – Vol. 82. – P. 1525–1528.
12. Hubble M. W., Wilfong D. A., Brown L. H. et al. A metaanalysis of prehospital airway control techniques, part II: alternative airway devices and cricothyrotomy success rates // *Prehospital Emergency Care*. – 2010. – Vol. 14. – P. 515–530.
13. Kömür E., Bakan N., Tomruk Ş. G., et al. Comparison of the Supraglottic Airway Devices Classic, Fastrach and Supreme Laryngeal Mask Airway: A Prospective Randomised Clinical Trial of Efficacy, Safety and Complications // *Turkish J. Anaesthesiol. Reanimation*. – 2015. – Vol. 43. – P. 406–411.
14. Liew G. H. C., Yu E. D., Shah S. S., Kothandan H. Comparison of the clinical performance of i-gel, LMA Supreme and LMA ProSeal in elective surgery // *Singapore Med. J.* – 2016. – Vol. 57, № 8. – P. 432–437.
15. Lim Y., Goel S., Brimacombe J. R. The ProSeal laryngeal mask airway is an effective alternative to laryngoscope-guided tracheal intubation for gynaecological laparoscopy // *Anaesth. Intens. Care*. – 2007. – Vol. 35, № 1. – P. 52–56.
16. Maitra S., Khanna P., Baidya D. K. Comparison of laryngeal mask airway Supreme and laryngeal mask airway Pro-Seal for controlled ventilation during general anaesthesia in adult patients: systematic review with meta-analysis // *European J. Anaesthesiology*. – 2014. – Vol. 31, № 5. – P. 266–273.
17. Mukadder S., Zekine B., Erdogan K. G. et al. Comparison of the proseal, supreme, and i-gel SAD in gynecological laparoscopic surgeries // *Sci. World J.* – 2015. – Article ID 634320.
18. Park S. Y., Rim J. C., Kim H. et al. Comparison of i-gel® and LMA Supreme® during laparoscopic cholecystectomy // *Korean J. Anesthesiology*. – 2015. – Vol. 68, № 5. – P. 455–461.
19. Russo S. G., Cremer S., Galli T. et al. Randomized comparison of the i-gel™, the LMA Supreme™, and the Laryngeal Tube Suction-D using clinical and fiberoptic assessments in elective patients // *BMC Anesthesiology*. – 2012. – Vol. 12, № 18.
20. Schalk R., Byhahn C., Fausel F. et al. Out-of-hospital airway management by paramedics and emergency physicians using laryngeal tubes // *Resuscitation*. – 2010. – Vol. 81. – P. 323–326.
21. Somri M., Vaida S., Fornari G. G. et al. A randomized prospective controlled trial comparing the laryngeal tube suction disposable and the supreme laryngeal mask airway: the influence of head and neck position on oropharyngeal seal pressure // *BMC Anesthesiology*. – 2016. – Vol. 6, № 87.
22. Van Zundert T. C., Brimacombe J. R. Similar oropharyngeal leak pressures during anaesthesia with i-gel, LMA-ProSeal and LMA-Supreme Laryngeal Masks // *Acta Anaesthesiologica Belgica*. – 2012. – Vol. 63, № 1. – P. 35–41.
3. Kostetskiy I.V., Shamrikov A.A., Bagin V.A., Kaliskin A.A. Comparative assessment of the LMA-Supreme and i-gel supraglottic airways during osteosynthesis of the orbit. *Anesteziologiya i Reanimatologiya*, 2018, vol. 4, pp. 57–63. (In Russ.)
4. Likhvantsev V.V., Bolshedvorov R.V. Optimization of introductory anesthesia in a surgical hospital for one day. *Obschaya Reanimatologiya*, 2010, vol. 6, no. 1, pp. 44–48. (In Russ.)
5. Mironov P.I., Estekhin A.M., Mirasov A.A. Anesthetic management of laparoscopic surgery in children using a laryngeal mask. *Anesteziologiya i Reanimatologiya*, 2013, vol. 1, pp. 10–13. (In Russ.)
6. American Society of Anesthesiologists: Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*, 2013, vol. 118, pp. 251–270.
7. Arı D.E., Ar A.Y., Karip C.Ş. et al. Comparison of I-gel with classic laryngeal mask airway regarding the ease of use and clinical performance. *Turkish J. Anaesthesiol. Reanimation*, 2015, vol. 43, pp. 299–303.
8. Chen X., Jiao J., Cong X., et al. A Comparison of the Performance of the I-gel TM vs. the LMA-STM during Anesthesia: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *PLoS One*, 2013, vol. 8, no. 8, pp. e71910.
9. Das B., Varshney R., Mitra S. A randomised controlled trial comparing ProSeal laryngeal mask airway, i-gel and Laryngeal Tube Suction-D under general anaesthesia for elective surgical patients requiring controlled ventilation. *Indian J. Anaesthesia*, 2017, vol. 61, no. 12, pp. 32–37.
10. Frerk C., Mitchell V.S., McNarry A.F. et al. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *British J. Anaesthesia*, 2015, vol. 115, no. 6, pp. 827–848.
11. Gahan K., Studnek J.R., Vandeventer S. King LT-D use by urban basic life support first responders as the primary airway device for out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*, 2011, vol. 82, pp. 1525–1528.
12. Hubble M. W., Wilfong D. A., Brown L. H. et al. A metaanalysis of prehospital airway control techniques, part II: alternative airway devices and cricothyrotomy success rates. *Prehospital Emergency Care*, 2010, vol. 14, pp. 515–530.
13. Kömür E., Bakan N., Tomruk Ş.G., et al. Comparison of the Supraglottic Airway Devices Classic, Fastrach and Supreme Laryngeal Mask Airway: A Prospective Randomised Clinical Trial of Efficacy, Safety and Complications. *Turkish J. Anaesthesiol. Reanimation*, 2015, vol. 43, pp. 406–411.
14. Liew G.H.C., Yu E.D., Shah S.S., Kothandan H. Comparison of the clinical performance of i-gel, LMA Supreme and LMA ProSeal in elective surgery. *Singapore Med. J.*, 2016, vol. 57, no. 8, pp. 432–437.
15. Lim Y., Goel S., Brimacombe J.R. The ProSeal laryngeal mask airway is an effective alternative to laryngoscope-guided tracheal intubation for gynaecological laparoscopy. *Anaesth. Intens. Care*, 2007, vol. 35, no. 1, pp. 52–56.
16. Maitra S., Khanna P., Baidya D.K. Comparison of laryngeal mask airway Supreme and laryngeal mask airway Pro-Seal for controlled ventilation during general anaesthesia in adult patients: systematic review with meta-analysis. *European J. Anaesthesiology*, 2014, vol. 31, no. 5, pp. 266–273.
17. Mukadder S., Zekine B., Erdogan K.G. et al. Comparison of the proseal, supreme, and i-gel SAD in gynecological laparoscopic surgeries. *Sci. World J.*, 2015, Article ID 634320.
18. Park S.Y., Rim J.C., Kim H. et al. Comparison of i-gel® and LMA Supreme® during laparoscopic cholecystectomy. *Korean J. Anesthesiology*, 2015, vol. 68, no. 5, pp. 455–461.
19. Russo S.G., Cremer S., Galli T. et al. Randomized comparison of the i-gel™, the LMA Supreme™, and the Laryngeal Tube Suction-D using clinical and fiberoptic assessments in elective patients. *BMC Anesthesiology*, 2012, vol. 12, no. 18.
20. Schalk R., Byhahn C., Fausel F. et al. Out-of-hospital airway management by paramedics and emergency physicians using laryngeal tubes. *Resuscitation*, 2010, vol. 81, pp. 323–326.
21. Somri M., Vaida S., Fornari G.G. et al. A randomized prospective controlled trial comparing the laryngeal tube suction disposable and the supreme laryngeal mask airway: the influence of head and neck position on oropharyngeal seal pressure. *BMC Anesthesiology*, 2016, vol. 6, no. 87.
22. Van Zundert T.C., Brimacombe J.R. Similar oropharyngeal leak pressures during anaesthesia with i-gel, LMA-ProSeal and LMA-Supreme Laryngeal Masks. *Acta Anaesthesiologica Belgica*, 2012, vol. 63, no. 1, pp. 35–41.

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

МАУЗ «Городская клиническая больница № 23»,
620017, г. Екатеринбург, ул. Старых большевиков, д. 9.

Костецкий Игорь Владимирович

кандидат медицинских наук, заведующий отделением
анестезиологии и реанимации № 1.

Тел.: 8 (343) 389-93-50.

E-mail: ikost79@mail.ru

Шамриков Александр Александрович

врач анестезиолог-реаниматолог отделения
анестезиологии и реанимации № 1.

Тел.: 8 (343) 389-93-51.

E-mail: tellmerao@gmail.com

Калискин Артем Андреевич

врач анестезиолог-реаниматолог отделения
анестезиологии и реанимации № 1.

Тел.: 8 (343) 389-93-51.

E-mail: kaliskin@bk.ru

Багин Владимир Анатольевич

МАУЗ «Городская клиническая больница № 40»,
кандидат медицинских наук, заведующий отделением
анестезиологии и реанимации № 5.

620102, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, д. 189.

Тел.: 8 (343) 266-95-03.

E-mail: baginvla@gmail.com

FOR CORRESPONDENCE:

Municipal Clinical Hospital no. 23,
9, Starykh Bolshevikov St., Yekaterinburg, 620017.

Igor V. Kostetskiy

Candidate of Medical Sciences,
Head of Anesthesiology and Intensive Care Department no. 1.

Phone: +7 (343) 389-93-50.

Email: ikost79@mail.ru

Aleksandr A. Shamrikov

Anesthesiologist and Emergency Physician of Anesthesiology
and Intensive Care Department no. 1.

Phone: +7 (343) 389-93-51.

Email: tellmerao@gmail.com

Artem A. Kaliskin

Anesthesiologist and Emergency Physician of Anesthesiology
and Intensive Care Department no. 1.

Phone: +7 (343) 389-93-51.

Email: kaliskin@bk.ru

Vladimir A. Bagin

Municipal Clinical Hospital no. 40,
Candidate of Medical Sciences,
Head of Anesthesiology and Intensive Care Department no. 5.
189, Volgogradskaya St., Yekaterinburg, 620102.

Phone: +7 (343) 266-95-03.

Email: baginvla@gmail.com



СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТОВ ОБЕЗБОЛИВАНИЯ ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ КЕСАРЕВА СЕЧЕНИЯ

О. В. РЯЗАНОВА, Ю. С. АЛЕКСАНДРОВИЧ, Ю. Н. ГОРОХОВА

Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет МЗ РФ, Санкт-Петербург, РФ

Статья посвящена сравнительной оценке эффективности блокады поперечного пространства живота как компонента мультимодальной анальгезии при операции кесарева сечения.

Материалы и методы. В исследование включено 165 первородящих женщин, средний возраст которых составил 30,5 года. Оперативное родоразрешение проводили под спинномозговой анестезией. Все пациентки были разделены на 5 групп. Пациенткам 1-й и 3-й групп послеоперационную анальгезию проводили с применением блокады поперечного пространства живота (БППЖ) по методике «вслепую», во 2-й и 4-й группах БППЖ осуществляли под УЗИ-контролем. В 1-й и 2-й группах применяли ропивакаин гидрохлорид в концентрации 0,2%, в 3-й и 4-й группах – 0,375%. В 5-й группе обезболивание обеспечивали только применением парацетамола в сочетании с наркотическими анальгетиками. Оценку интенсивности боли проводили каждый час с использованием визуально-аналоговой шкалы боли в покое и при движении в течение 1-х сут после родоразрешения. Для оценки выраженности стрессовой реакции и метаболического статуса пациенток проводили исследование концентрации кортизола, пролактина и глюкозы в плазме крови. Уровень кортизола и пролактина измеряли на 4 этапах: до операции, через 1 ч после операции, через 6 и 24 ч после родоразрешения. Концентрацию глюкозы в плазме крови оценивали на 3 этапах: до операции, через 1 ч и 6 ч после операции.

Результаты. БППЖ в комбинации с парацетамолом обеспечивала адекватную послеоперационную анальгезию, снижала расход анальгетиков, а также способствовала максимально ранней активизации родильниц, перенесших операцию кесарева сечения. Использование при БППЖ растворов ропивакаина гидрохлорид в концентрации 0,2% по эффективности равнозначно применению раствора ропивакаина гидрохлорид в концентрации 0,375%. При проведении БППЖ УЗИ-навигация позволяет существенно повысить качество послеоперационного обезболивания. БППЖ снижает уровень гормонов стресса у пациенток, но уже через сутки показатели гормонов стресса во всех группах пациенток, получавших и не получавших БППЖ, не отличаются.

Ключевые слова: блокада поперечного пространства живота, кесарево сечение, визуально-аналоговая шкала

Для цитирования: Рязанова О. В., Александрович Ю. С., Горохова Ю. Н. Сравнительная оценка эффективности различных вариантов обезболивания после операции кесарева сечения // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2019. – Т. 16, № 6. – С. 54-59. DOI: 10.21292/2078-5658-2019-16-6-54-59

COMPARATIVE ASSESSMENT OF EFFICACY OF VARIOUS ANESTHESIA OPTIONS AFTER CESAREAN SECTION

O. V. RYAZANOVA, YU. S. ALEKSANDROVICH, YU. N. GOROKHOVA

St. Petersburg State Pediatric Medical University, St. Petersburg, Russia

The article describes the comparative assessment of efficacy of transversus abdominis plane block as a component of multimodal analgesia during cesarean section.

Subjects and methods. 165 primiparous women were enrolled into the study, their average age made 30.5 years. Operative delivery was performed under spinal anesthesia. All patients were divided into five groups. In the patients in Groups 1 and 3, postoperative analgesia was performed using transversus abdominis plane (TAP) block without ultrasound guidance, while in Groups 2 and 4, TAP block was guided by ultrasound. In Groups 1 and 2, ropivacaine hydrochloride was used at a concentration of 0.2%, in Groups 3 and 4 - 0.375%. In Group 5, paracetamol in combination with narcotic analgesics was used for analgesia. Pain intensity was assessed every hour using a visual analogue pain scale at rest and during movement during the 1st day after delivery. To assess the severity of the stress response and metabolic status of patients, concentrations of cortisol, prolactin and glucose in blood plasma was tested. The levels of cortisol and prolactin were tested in 4 stages: before surgery, 1 hour after surgery, 6 and 24 hours after delivery. Plasma glucose was tested in 3 stages: before surgery, 1 hour and 6 hours after surgery.

Results. TAP block in combination with paracetamol provided adequate postoperative analgesia, reduced the consumption of analgesics, and also contributed to the earliest activation of new mothers after cesarean section. The use of 0.2% ropivacaine hydrochloride solution with TAP block was equally effective as the use of 0.375% solution of ropivacaine hydrochloride. Ultrasound guided TAP block significantly improved the quality of postoperative pain management. TAP block reduced the level of stress hormones in patients but in 24 hours, the levels of stress hormones in all groups of patients receiving and not receiving TAP block did not differ.

Key words: transversus abdominis plane block, cesarean section, visual analogue scale

For citations: Ryazanova O.V., Aleksandrovich Yu.S., Gorokhova Yu.N. Comparative assessment of efficacy of various anesthesia options after cesarean section. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2019, Vol. 16, no. 6, P. 54-59. (In Russ.) DOI: 10.21292/2078-5658-2019-16-6-54-59

За последние десятилетия частота кесарева сечения значительно выросла во всех странах. Рекомендованный Всемирной организацией здравоохранения порог кесарева сечения в 10–15% от всех родов [7] был преодолен многими странами, в том числе такими, как Бразилия, Индия, США, Австралия [4]. Это свидетельствует об ежегодном увеличении числа женщин, нуждающихся в обезболивании, сле-

довательно, тема адекватного послеоперационного обезболивания становится крайне актуальной.

В настоящее время доминирует концепция «Fast Track», или ранней реабилитации после перенесенных операций, основным принципом которой является быстрая активизация пациентов. В свою очередь, ранняя мобилизация пациентов возможна только при эффективном обезболивании [25].

Широкое распространение получил мультимодальный подход к послеоперационной анальгезии, подразумевающий синергичное применение не только препаратов разных фармакологических групп, но и различных методик регионарной анальгезии, воздействующих на разные рецепторы восприятия боли и пути ее передачи, что позволяет существенно повысить качество послеоперационного обезболивания [1, 2, 3, 8, 9, 10, 17, 19]. Ненаркотические анальгетики, нестероидные противовоспалительные средства и ингибиторы ЦОГ-2 являются важнейшими компонентами мультимодальной анальгезии. Опиоиды, регионарная анальгезия при болях средней и высокой интенсивности являются дополнением к неопиоидным анальгетикам, а их сочетание позволяет в большинстве случаев достичь адекватной анальгезии [3].

Одним из методов периферической регионарной анальгезии является блокада поперечного пространства живота (БППЖ), которая заключается в сенсорной блокаде нижнего отдела брюшной стенки путем введения местного анестетика в пространство, расположенное над поперечной мышцей живота. Но до сих пор не изученным остается вопрос, какой анестетик и в какой концентрации лучше использовать для проведения БППЖ.

Цель исследования: сравнить эффективность БППЖ с применением ропивакаина гидрохлорид различной концентрации как компонента мультимодальной анальгезии в раннем послеоперационном периоде по сравнению со стандартным обезболиванием при операции кесарева сечения.

Материалы и методы

Обследовано 165 первородящих женщин с одноплодной беременностью, родоразрешенных путем операции кесарева сечения в плановом порядке. Критериями исключения служили наличие тяжелой экстрагенитальной патологии, нервно-психических нарушений, гнойно-септических заболеваний, аллергии на местные анестетики, а также коагулопатии или системное лечение антикоагулянтами. Средний возраст женщин составил 30,5 (26,9–33,4) года. Все пациентки были разделены на 5 групп. Операции проводили в условиях спинномозговой анестезии на уровне L₃–L₄ 0,5% раствором ропивакаина гидрохлорид в дозе 15–20 мг в зависимости от роста и массы тела.

Пациенткам 1-й и 3-й групп послеоперационную анальгезию проводили с применением БППЖ по методике «вслепую», во 2-й и 4-й группах БППЖ выполняли под УЗИ-контролем. В 1-й и 2-й группах ропивакаина гидрохлорид применяли в концентрации – 0,2%, в 3-й и 4-й – 0,375%. В 5-й группе обезболивание обеспечивали только применением парацетамола в сочетании с наркотическими анальгетиками (тримеперидин).

С целью обезболивания сразу после операции в положении лежа на спине проводили БППЖ, ори-

ентируясь на анатомические ориентиры (методика «вслепую») или под УЗИ-контролем. При методике «вслепую» доступ к поперечному пространству живота осуществляли из треугольника «Пти», сторонами которого являются: спереди – внутренняя косая мышца живота, сзади – широчайшая мышца спины, снизу – гребень подвздошной кости. При использовании ультразвукового контроля вкол иглы производили краниальнее гребня подвздошной кости на один сантиметр выше ультразвукового датчика. После попадания иглы в поперечное пространство живота медленно вводили ропивакаина гидрохлорид в дозе 1,5 мг/кг с обязательным выполнением аспирационной пробы. В качестве дополнительного обезболивания пациенткам всех групп вводили парацетамол в дозе 1 000 мг (до 4 г/сут), а при необходимости – тримеперидин внутримышечно в дозе 20 мг.

Оценку интенсивности боли проводили каждый час с использованием визуально-аналоговой шкалы боли (ВАШ) в покое и при движении в течение 1-х сут после родоразрешения [11]. Кроме того, учитывали время активизации пациенток и возможность ухода за новорожденным.

Для оценки выраженности стрессовой реакции и метаболического статуса пациенток проводили исследования концентрации кортизола, пролактина и глюкозы в плазме крови. Уровень кортизола и пролактина измеряли на 4 этапах: до операции, через 1 ч после операции, через 6 и 24 ч после родоразрешения. Концентрацию кортизола исследовали с помощью иммуноферментной тест-системы («Алкор-Био» Россия). Оптическую плотность измеряли на фотометре вертикального сканирования (Lamsystem Multiskan MCC/340, Финляндия).

Концентрацию глюкозы в плазме крови оценивали на 3 этапах: до операции, через 1 и 6 ч после операции с помощью анализатора Accu-Chek Active.

Статистическую обработку данных проводили с помощью программного обеспечения STATISTICA v. 10. Использовали непараметрический критерий Вилкоксона из-за несоответствия части массива данных закону о нормальном распределении. Исходные результаты исследования представлены в виде медианы, 25 и 75 перцентилей. За критический уровень достоверности принято значение $p < 0,05$.

Результаты исследования и обсуждение

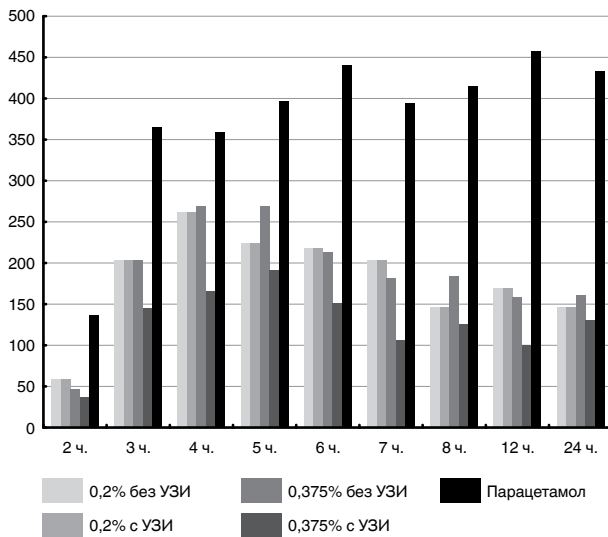
Общая характеристика обследованных пациенток представлена в табл. 1, из которой видно, что значимой разницы по возрасту и антропометрическим показателям пациенток в исследуемых группах нет.

Установлено, что пациентки, получившие БППЖ, в раннем послеоперационном периоде были лучше обезболены после операции кесарева сечения, чем пациентки без таковой, о чем свидетельствуют показатели интенсивности боли, отраженные на рис.

Как видно из рис., пациентки, которым не проводили БППЖ, начиная с 3-го ч послеоперационного

Таблица 1. Общая характеристика обследованных пациенток и операции**Table 1. General description of the examined patients and surgeries**

Показатели	0,2% без УЗИ (n = 31)	0,2% с УЗИ (n = 29)	0,375% без УЗИ (n = 31)	0,375% с УЗИ (n = 31)	Парацетамол (n = 43)
Возраст, годы	30,9 (27–34)	32,2 (20–34)	30,9 (28–34)	30 (26–33)	28,6 (25–32)
Рост, см	164,2 (159–170)	164,8 (162–166)	163,8 (158–169)	167,2 (162–172)	164 (158–169)
Масса тела, кг	74,6 (66,5–79,3)	76 (66,7–82,0)	75,3 (67,4–83,8)	76,8 (66,0–89,1)	79,3 (71,6–86,0)
Срок гестации, нед.	39,5 (39,0–40,5)	38,5 (38,5–40,0)	39 (39,1–40,0)	38,8 (38,0–39,5)	38,8 (38,2–40,5)

**Рис. Оценка боли по шкале ВАШ****Fig. Assessment of severity of pain as per VAS**

периода испытывали боль наибольшей интенсивности по шкале ВАШ по сравнению с роженицами, обезболенными БППЖ, и это различие было статистически значимо. Аналогичные данные были получены Tan T. T. (2012), Tarekegn F. et al. (2015), Salunke B. et al. (2017), Srivastova U. et al. (2015), Mankikar M. G. et al. (2016), Jadon A. et al. (2018), Kupiec A. et al. (2018), которые показали существенное снижение интенсивности боли у пациенток в 1-е сут после операции кесарева сечения при применении БППЖ [12–14, 18, 21–23].

Противоположные результаты получены Singh S. et al. (2013) и Marzouk S. B. et al. (2015), которые не выявили статистически значимой разницы в оценке боли при применении БППЖ и без нее, что, вероятнее всего, связано с введением наркотических анальгетиков (морфина и суфентанила) при проведении спинальной анестезии перед кесаревым сечением [15, 20].

При сравнении групп получавших БППЖ под УЗИ-контролем и без УЗИ-навигации выявлена статистически значимая разница в оценке боли по шкале ВАШ между пациентками 3-й и 4-й групп. Так, оценки по шкале ВАШ в 3-й группе составили 26,9; 18,2; 15,8, а в 4-й – 16,5; 10,5; 10,0 балла соответственно, однако статистически значимая разница отмечалась только через 4, 6, 7, 12, 24 ч послеоперационного периода. Между 1-й и 2-й группами статистически значимая разница в оценке боли по шкале ВАШ выявлена только через 8 ч послеоперационного пе-

риода. Таким образом, применение УЗИ-навигации улучшало качество обезболивания, вероятно, за счет визуального контроля за продвижением иглы и распространением местного анестетика. В литературе мы не нашли работ, сравнивающих эффективность БППЖ под УЗИ-контролем и без УЗИ-навигации. Но вместе с тем Weiss E. et al. (2014) описали такие осложнения, как токсическое действие местных анестетиков при выполнении БППЖ под контролем УЗИ [24]. Таким образом, даже УЗИ-навигация не гарантирует полной безопасности. В нашей работе таких осложнений не было. Следовательно, при введении местного анестетика необходимо выполнять аспирационную пробу и по возможности использовать местный анестетик меньшей концентрации. В данном исследовании выполняли 3-кратную аспирационную пробу с двух сторон.

При сравнении оценок боли по шкале ВАШ между группами, получавшими БППЖ растворами ропивакаина гидрохлорид различной концентрации, статистически значимая разница отмечалась только между 2-й и 4-й группами через 12 ч после операции. Следовательно, применение раствора ропивакаина гидрохлорид в концентрации 0,2 и 0,375% обладает одинаковым анальгетическим эффектом.

В исследовании Balasubramaniam P. et al. (2017) отсутствовала статистически значимая разница в интенсивности болевого синдрома при проведении БППЖ раствором бупивакаина 0,25% и раствором бупивакаина 0,5% [6]. Вероятнее всего, это можно объяснить действием морфина, введенного в эпидуральное пространство женщинам перед кесаревым сечением. Об отсутствии статистически значимой разницы при применении высоких и низких концентраций местного анестетика для проведения БППЖ сообщают и другие авторы [16].

Мы также оценивали влияние БППЖ на выраженность стрессовой реакции организма на операционную травму (табл. 2).

Как видно из табл. 2, статистической разницы в исходных уровнях глюкозы, кортизола и пролактина не было. Статистически значимая разница в уровнях глюкозы выявлена через 1 ч между 4-й группой, где выполняли БППЖ под контролем УЗИ 0,375%-ным раствором ропивакаина гидрохлорид, и 5-й группой, где обезболивание проводили с использованием парацетамола в сочетании с наркотическими анальгетиками. Так, уровень глюкозы через 1 ч в 4-й группе составил 3,9 ммоль/л, а в 5-й группе – 4,4 ммоль/л ($p < 0,05$). Также статистически значимую разницу

Таблица 2. Влияние БППЖ на выраженность стрессовой реакции организм

Table 2. Impact of transversus abdominis plane block on the stress reaction of the host

Показатели	0,2% без УЗИ (n = 31)	0,2% с УЗИ (n = 29)	0,375% без УЗИ (n = 31)	0,375% с УЗИ (n = 31)	Парацетамол (n = 43)
Глюкоза исходная	4,5 (4,3–4,7)	4,5 (4–4,6)	4,4 (4,4–4,5)	4,4 (4,3–4,6)	4,2 (4,1–4,5)
Глюкоза через 1 ч	4,3 (3,9–4,8)	4,2 (4,0–5)	4,2 (4,0 – 4,3)	4,0 (3,7–4,4)	4,4 ¹ (4,3–4,6)
Глюкоза через 6 ч	4,8 (4,6–5,2)	4,9 (4,5–5)	4,8 (4,6– 4,9)	4,8 (4,6–5,7)	4,9 (4,5,1)
Кортизол исходный	904,5 (582,6–1 028)	1 259,8 (754–1 779)	873,9 (544–1 325)	1 033 (699–1 367)	824,5 (646,3–947,2)
Пролактин исходный	4 941,5 (3 978–5 416)	4 757,4 (3 671–5 717)	5 135,3 (3 384–6 483)	4 673,5 (3 411–6 006)	4 350,5 (3 442,4–5 261)
Кортизол п/операции	1 303,6 (1 031–1 631)	1 394 (1 308–1 556)	1 530,9 (1 417–1 671)	1 518,1 (1 396–1 700)	1 430,9 (1 341–1 619,5)
Пролактин п/операции	7 097 (6 679–7 958)	5 396,4 (3 684–7 284)	5 303 (3 072–6 854)	5 695,2 (2 934–7 911)	5 051,5 (3 209,5–387,5)
Кортизол через 6 ч	1 390 (1 272–1 609)	1 099,6 (620,2–1 415)	1 099,6 (963–1 273)	1 205,3 (942,2–1 528)	1 040,9 ³ (799,4–1 311)
Пролактин через 6 ч	6 013,6 (5 394 – 6 593)	5 125,5 (3 653–6 494)	3 451,3 (896–5 473)	4 652,9 (2 144–6 987)	4 721,5 ^{2,3} (3 546–6 263,5)
Кортизол через 24 ч	1 040 (648 – 1 369)	1 121,5 (856,6–1 565)	1 273 (789–1 673)	1 325,5 (1 220–1 499)	1 079,2 (784,2–1 348)
Пролактин через 24 ч	5 452,4 (4 383–6 325)	5 765,2 (5 186–6 487)	5 725,3 (4 680–6 853)	5 855,9 (4 616–7 337)	5 456 (3 843,5–6 756,5)

Примечание: ¹ – различия достоверны между IV и V группами, ² – различия достоверны между I и V группами,

³ – различия достоверны между III и V группами

отмечали в уровнях кортизола через 6 ч после операции между группой, где выполняли БППЖ по методике «вслепую» 0,2%-ным раствором ропивакаина гидрохлорид, и группой без применения БППЖ. Так, уровень кортизола через 6 ч в 1-й группе составил 1 390,0 нмоль/л, а в 5-й группе – 1 049,9 нмоль/л ($p < 0,05$). Также статистически значимую разницу через 6 ч отмечали при определении концентрации пролактина в плазме крови между 1-й и 5-й, а также 1-й и 3-й группами. Так, уровень пролактина в 5-й группе (без применения БППЖ) составил 4 721,5 нмоль/л, в 1-й группе, где выполняли БППЖ по методике «вслепую» 0,2%-ным раствором ропивакаина гидрохлорид – 6 013,6 нмоль/л, а в 3-й группе, где выполняли БППЖ по методике «вслепую» 0,375%-ным раствором ропивакаина гидрохлорид, – 3 451,3 нмоль/л ($p < 0,05$).

В доступной литературе мы не нашли данных о влиянии БППЖ после кесарева сечения на уровень гормонов стресса.

При исследовании времени активизации пациенток выявлена статистически значимая разница между группами получавших БППЖ и без нее. Так, пациентки первых четырех групп, где выполняли БППЖ, самостоятельно садились через 5,4 (4,2 – 6,0) ч, вставали и ходили через 6,3 (5,3–6,75) ч. В 5-й группе, где обезболивание проводили только парацетамолом в сочетании с

наркотическими анальгетиками, пациентки самостоятельно садились через 8 (7,0–9,0) ч, вставали и ходили через 10,6 (8,0–12,0) ч ($p < 0,05$).

Таким образом, применение БППЖ в составе мультимодальной анальгезии после операции кесарева сечения отвечает основному принципу «Fast Track»-хирургии – ранней активизации пациенток, благодаря чему женщина максимально рано способна ухаживать за ребенком.

Выводы

1. БППЖ в комбинации с парацетамолом обеспечивает адекватную послеоперационную анальгезию, снижает расход анальгетиков, а также способствует максимально ранней активизации родильниц, перенесших операцию кесарева сечения.
2. Использование растворов ропивакаина гидрохлорид в концентрации 0,2% по эффективности равнозначно применению раствора ропивакаина гидрохлорид в концентрации 0,375% при БППЖ.
3. При проведении БППЖ живота УЗИ-навигация позволяет существенно повысить качество послеоперационного обезболивания.
4. БППЖ снижает уровень гормонов стресса, но уже через сутки уровень гормонов стресса во всех группах пациенток, получавших и не получавших БППЖ, не отличается.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.

Conflict of Interests. The authors state that they have no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА

REFERENCES

1. Заболотский Д. В., Рязанова О. В., Мамсуров А. С. и др. Варианты послеоперационной аналгезии при кесаревом сечении. Что выбрать? // Региональная анестезия и лечение острой боли. – 2013. – Т. 7, № 3. – С. 16–20.
2. Рязанова О. В., Александрович Ю. С., Горохова Ю. Н. и др. Блокада поперечного пространства живота как компонент мультимодальной послеоперационной аналгезии при кесаревом сечении // Анестезиология и реаниматология. – 2017. – Т. 62, № 2. – С. 131–135.
3. Федоровский Н. М., Овечкин А. М. Фармакотерапия послеоперационного болевого синдрома // Русский медицинский журнал. – 2007. – № 3. – С. 487.
4. Ali Y., Khan M. W., Mumtaz U. et al. Identification of factors in fluencing the rise of cesarean sections rates in Pakistan, using MCDM // Int. J. Health Care QualAssur. – 2018. – Vol. 31, № 8. – P. 1058–1069.
5. Baker B. W., Villadiego L. G., Lake Y. N. et al. Transversus abdominis plane block with liposomal bupivacaine for pain control after cesarean delivery: a retrospective chart review // J. Pain Research. – 2018. – Vol. 11. – P. 3109–3116.
6. Balasubramaniam P., Farthing J., Weinberg J. et al. A randomized controlled trial comparing the efficacy of the transverses abdominus plane block with two concentraions of bupivacaine in patients undergoing cesarean delivery // J. Anesth. Clin. Research. – 2017. – Vol. 8, № 8. – P. 1–5.
7. Betran A. P., Torloni M. R., Zhang J. et al. What is the optimal rate of caesarean section at population level? A systematic review of ecologic studies // Reprod Health. – 2015. – Vol. 12. – P. 57.
8. Bujedo B. M., Bizueta I. T., Santos S. G. Multimodal approaches to postoperative pain management and convalescenc // Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim. – 2007. – Vol. 54, № 1. – P. 29–40.
9. De Jong R., Shysh A. J. Developmentof a multimodal analgesia protocol for perioperativ eacute pain management for lower limbamputation // Pain. Res. Manag. – 2018. – PMC6008740. – <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29973967>.
10. Dunkman W. J., Manning M. W. Enhanced recovery after surgery and multimodal strategies for analgesia // Surgical Clinics of North America. – 2018. – Vol. 98, № 6. – P. 1171–1184.
11. Hawker G. A., Mian S., Kendzerska T. et al. Measures of adult pain: visual analog scale for pain (VAS Pain), numeric rating scale for pain (NRS Pain), McGill pain questionnaire (MPQ), short-form McGill pain questionnaire (SF-MPQ), chronic pain grade scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and measure of intermittent and constant osteoarthritis pain (ICOAP) // Measures of Pathalogyand Symptoms. – 2011. – Vol. 63, № 11. – P. 240–252.
12. Jadon A., Jain P., Chakraborty S. et al. Role of ultrasound guided transverses abdominis plane block as a component of multimodal analgesic regimen for lower segment caesarean section: a randomized double blind clinical study // BMC Anesthesiol. – 2018. – Vol. 18, № 1. – P. 53.
13. Kupiec A., Zwierzchowski J., Kowal-Janicka J. et al. The analgesic efficiency of transverses abdominis plane (TAP) block after caesarean delivery // Ginekolo. Pol. – 2018. – Vol. 89, № 8. – P. 421–424.
14. Mankikar M. G., Sardesai S. P., Ghodki P. S. Ultrasound-guided transverses abdominis plane block for post-operative analgesia in patients undergoing caesarean section // Indian J. Anaesth. – 2016. – Vol. 60, № 4. – P. 253–257.
15. Marzouk B. S., Bennisr L., Cherni I. et al. Ultrasound-guided bilateral transverses abdominis plane block versus spinal morphine for pain relief after caesarean section // Global Anesthesia and Perioperative Medicine. – 2016. – Vol. 2, № 2. – P. 162–165.
16. Ng S. C., Habib A. S., Sodha S. et al. High-dose versus low-dose local anaesthetic for transverses abdominis plane block post – Caesarean delivery analgesia: a meta-analysis // Br. J. Anaesth. – 2018. – Vol. 120, № 2. – P. 252–263.
17. Polomano R. C., Fillman M., Giordano N. A. et al. Multimodal analgesia for acute postoperative and trauma-related pain // Am. J. Nursing. – 2017. – Vol. 117, № 3. – P. 12–26.
18. Salunke B., Konar N., Dongarwar S. Assessment of analogous analgesic efficacy of transverses abdominis plane block by land mark technique after Cesaean Sections in rural population // Indian J. Applied Research. – 2017. – Vol. 7, № 6. – P. 190–192.
19. Schwenk E. S., Mariano E. R. Designing the ideal perioperative pain management plan starts with multimodal analgesia // Korean J. Anesthesiol. – 2018. – Vol. 71, № 5. – P. 345–352.
20. Singh S., Dhir S., Marmai K. et al. Efficacy of ultrasound-guided transverses abdominis plane blocks for post-caesarean delivery analgesia: a double-blind, dose-comparison, placebo-controlled randomized trial // Int. J. ObstetAnesth. – 2013. – Vol. 22, № 3. – P. 188–193.
1. Zabolotskiy D.V., Ryazanova O.V., Mamsurov A.S. et al. Options of post-operative anesthesia in cesarean section. What is to be chosen? *Regionarnaya Anestesia i Lecheniye Ostroy Boli*, 2013, vol. 7, no. 3, pp. 16-20. (In Russ.)
2. Ryazanova O.V., Aleksandrovich Yu.S., Gorokhova Yu.N. et al. Transversus abdominis plane block as a component of multimodal post-operative analgesia in cesarean section. *Anesteziologiya i Reanimatologiya*, 2017, vol. 62, no. 2, pp. 131-135. (In Russ.)
3. Fedorovskiy N.M., Ovechkin A.M. Pharmacotherapy of the post-surgery pain syndrome. *Russkiy Meditsinskiy Journal*, 2007, no. 3, pp. 487. (In Russ.)
4. Ali Y., Khan M.W., Mumtaz U. et al. Identification of factors in fluencing the rise of cesarean sections rates in Pakistan, using MCDM. *Int. J. Health Care Qual. Assur.*, 2018, vol. 31, no. 8, pp. 1058-1069.
5. Baker B.W., Villadiego L.G., Lake Y.N. et al. Transversus abdominis plane block with liposomal bupivacaine for pain control after cesarean delivery: a retrospective chart review. *J. Pain Research*, 2018, vol. 11, pp. 3109-3116.
6. Balasubramaniam P., Farthing J., Weinberg J. et al. A randomized controlled trial comparing the efficacy of the transverses abdominus plane block with two concentraions of bupivacaine in patients undergoing cesarean delivery. *J. Anesth. Clin. Research*, 2017, vol. 8, no. 8, pp. 1-5.
7. Betran A.P., Torloni M.R., Zhang J. et al. What is the optimal rate of caesarean section at population level? A systematic review of ecologic studies. *Reprod. Health.*, 2015, vol. 12, pp. 57.
8. Bujedo B.M., Bizueta I.T., Santos S.G. Multimodal approaches to postoperative pain management and convalescence. *Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim.*, 2007, vol. 54, no. 1, pp. 29-40.
9. De Jong R., Shysh A.J. Developmentof a multimodal analgesia protocol for perioperativ eacute pain management for lower limbamputation. *Pain Res. Manag.*, 2018, PMC6008740. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29973967>.
10. Dunkman W.J., Manning M.W. Enhanced recovery after surgery and multimodal strategies for analgesia. *Surgical Clinics of North America*, 2018, vol. 98, no. 6, pp. 1171-1184.
11. Hawker G.A., Mian S., Kendzerska T. et al. Measures of adult pain: visual analog scale for pain (VAS Pain), numeric rating scale for pain (NRS Pain), McGill pain questionnaire (MPQ), short-form McGill pain questionnaire (SF-MPQ), chronic pain grade scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and measure of intermittent and constant osteoarthritis pain (ICOAP). *Measures of Pathalogy and Symptoms*, 2011, vol. 63, no. 11, pp. 240-252.
12. Jadon A., Jain P., Chakraborty S. et al. Role of ultrasound guided transverses abdominis plane block as a component of multimodal analgesic regimen for lower segment caesarean section: a randomized double blind clinical study. *BMC Anesthesiol.*, 2018, vol. 18, no. 1, pp. 53.
13. Kupiec A., Zwierzchowski J., Kowal-Janicka J. et al. The analgesic efficiency of transverses abdominis plane (TAP) block after caesarean delivery. *Ginekolo. Pol.*, 2018, vol. 89, no. 8, pp. 421-424.
14. Mankikar M.G., Sardesai S.P., Ghodki P.S. Ultrasound-guided transverses abdominis plane block for post-operative analgesia in patients undergoing caesarean section. *Indian J. Anaesth.*, 2016, vol. 60, no. 4, pp. 253-257.
15. Marzouk B.S., Bennisr L., Cherni I. et al. Ultrasound-guided bilateral transverses abdominis plane block versus spinal morphine for pain relief after caesarean section. *Global Anesthesia and Pain Medicine*, 2016, vol. 2, no. 2, pp. 162-165.
16. Ng S.C., Habib A.S., Sodha S. et al. High-dose versus low-dose local anaesthetic for transverses abdominis plane block post – Caesarean delivery analgesia: a meta-analysis. *Br. J. Anaesth.*, 2018, vol. 120, no. 2, pp. 252-263.
17. Polomano R.C., Fillman M., Giordano N.A. et al. Multimodal analgesia for acute postoperative and trauma-related pain. *Am. J. Nursing*, 2017, vol. 117, no. 3, pp. 12-26.
18. Salunke B., Konar N., Dongarwar S. Assessment of analogous analgesic efficacy of transverses abdominis plane block by land mark technique after Cesaean Sections in rural population. *Indian J. Applied Research*, 2017, vol. 7, no. 6, pp. 190-192.
19. Schwenk E.S., Mariano E.R. Designing the ideal perioperative pain management plan starts with multimodal analgesia. *Korean J. Anesthesiol.*, 2018, vol. 71, no. 5, pp. 345-352.
20. Singh S., Dhir S., Marmai K. et al. Efficacy of ultrasound-guided transverses abdominis plane blocks for post-caesarean delivery analgesia: a double-blind, dose-comparison, placebo-controlled randomized trial. *Int. J. Obstet Anesth.*, 2013, vol. 22, no. 3, pp. 188-193.

21. Strivastova U., Verma S., Singh T. K. et al. Efficacy of trans abdominis plain block for post cesarean delivery analgesia: A double-blind, randomized trial // *Saudi J. Anesthesia*. – 2015. – Vol. 9, № 3. – P. 298–302.
22. Tan T.T., Teoh W. H., Woo D. C. et al. A randomised trial of the analgesic efficacy of ultrasound – guided transverses abdominis plane block after caesarean delivery under general anaesthesia // *Eur. J. Anaesthesiol.* – 2012. – Vol. 29, № 2. – P. 88–94.
23. Tarekegn F., Eshetie S., Moges K. Efficacy of transverses abdominis plane block as part of multimodal analgesia after cesarean delivery // *J. Anesth. Crit. Care.* – 2015. – Vol. 3, № 3. – P. 1–5.
24. Weiss E., Jolly C., Dumoulin J. L. et al. Convulsions in 2 patients after bilateral ultrasound-guided transverses abdominis plane blocks for cesarean analgesia // *Reg. Anesth. Pain Med.* – 2014. – Vol. 39, № 3. – P. 248–251.
25. Wick E. C., Grant M. C., Wu C. L. Postoperative multimodal analgesia pain management with nonopioid analgesics and techniques: a review // *JAMA Surg.* – 2017. – Vol. 152, № 7. – P. 691–697.
21. Strivastova U., Verma S., Singh T.K. et al. Efficacy of trans abdominis plain block for post cesarean delivery analgesia: A double-blind, randomized trial. *Saudi J. Anesthesia*, 2015, vol. 9, no. 3, pp. 298-302.
22. Tan T.T., Teoh W.H., Woo D.C. et al. A randomised trial of the analgesic efficacy of ultrasound – guided transverses abdominis plane block after caesarean delivery under general anaesthesia. *Eur. J. Anaesthesiol.*, 2012, vol. 29, no. 2, pp. 88-94.
23. Tarekegn F., Eshetie S., Moges K. Efficacy of transverses abdominis plane block as part of multimodal analgesia after cesarean delivery. *J. Anesth. Crit. Care*, 2015, vol. 3, no. 3, pp. 1-5.
24. Weiss E., Jolly C., Dumoulin J.L. et al. Convulsions in 2 patients after bilateral ultrasound-guided transverses abdominis plane blocks for cesarean analgesia. *Reg. Anesth. Pain Med.*, 2014, vol. 39, no. 3, pp. 248-251.
25. Wick E.C., Grant M.C., Wu C.L. Postoperative multimodal analgesia pain management with nonopioid analgesics and techniques: a review. *JAMA Surg.*, 2017, vol. 152, no. 7, pp. 691-697.

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
педиатрический медицинский университет» МЗ РФ,
194100, Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2.

Рязанова Оксана Владимировна

кандидат медицинских наук,
доцент кафедры анестезиологии,
реаниматологии и неотложной педиатрии ФП и ДПО.
Тел.: 8 (812) 416–52–25.
E-mail: oksanaryazanova@mail.ru

Александрович Юрий Станиславович

доктор медицинских наук, профессор,
заведующий кафедрой анестезиологии,
реаниматологии и неотложной педиатрии ФП и ДПО.
Тел.: 8 (812) 591–79–19.
E-mail: jalex1963@mail.ru

Горохова Юлия Николаевна

врач анестезиолог-реаниматолог отделения
анестезиологии-реанимации для беременных,
рожениц и родильниц.
Тел.: 8 (812) 416–53–24.
E-mail: dohinova08@mail.ru

FOR CORRESPONDENCE:

St. Petersburg State Pediatric Medical University,
2, Litovskaya St.,
St. Petersburg, 194100.

Oksana V. Ryazanova

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of Pediatric
Anesthesiology, Intensive and Emergency Care Department
within Professional Development Unit.
Phone: +7 (812) 416-52-25.
Email: oksanaryazanova@mail.ru

Yury S. Aleksandrovich

Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of Pediatric
Anesthesiology, Intensive and Emergency Care Department
within Professional Development Unit.
Phone: +7 (812) 591-79-19.
Email: jalex1963@mail.ru

Yulia N. Gorokhova

Anesthesiologist and Emergency Physician of Anesthesiology
and Intensive Care Department for Pregnant,
Women in Labor and New Mothers.
Phone: +7 (812) 416-53-24.
Email: dohinova08@mail.ru



ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ АНТИМИКРОБНОЙ ТЕРАПИИ В МНОГОПРОФИЛЬНОМ СТАЦИОНАРЕ

И. В. ШЛЫК

Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, РФ

В статье, посвященной проблеме сдерживания антибиотикорезистентности основных возбудителей нозокомиальных инфекций, приводится опыт внедрения системы контроля антимикробной терапии в многопрофильном стационаре. Акцент сделан на демонстрации возможностей информационных технологий, применяемых в качестве инструмента поддержки решений по назначению или ограничению использования антибактериальных препаратов.

Ключевые слова: нозокомиальная инфекция, антибиотикорезистентность, стратегия контроля антимикробной терапии

Для цитирования: Шлык И. В. Опыт внедрения системы контроля антимикробной терапии в многопрофильном стационаре // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2019. – Т. 16, № 6. – С. 60-66. DOI: 10.21292/2078-5658-2019-16-6-60-66

EXPERIENCE OF INTRODUCTION OF THE ANTIMICROBIAL THERAPY CONTROL SYSTEM IN A GENERAL HOSPITAL

I. V. SHLYK

Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russia

The article is devoted to the issue of control over antibiotic resistance of the main pathogens causing nosocomial infections and presents the experience of introducing the antimicrobial therapy control system in a general hospital. The special emphasis is put on capabilities of information technologies used as a tool to support decision making about prescription or restriction of antibacterial drugs.

Key words: nosocomial infection, antibiotic resistance, antimicrobial therapy control strategy

For citations: Shlyk I.V. Experience of introduction of the antimicrobial therapy control system in a general hospital. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2019, Vol. 16, no. 6, P. 60-66. (In Russ.) DOI: 10.21292/2078-5658-2019-16-6-60-66

В XXI в. проблема антибиотикорезистентности приобрела особую значимость во всем мире. Резистентность к антибиотикам имеет огромное социально-экономическое значение и в развитых странах мира рассматривается как угроза национальной безопасности. Согласно оценкам международных экспертов, антимикробная резистентность является причиной более 700 тыс. смертельных случаев ежегодно, в том числе в Европе – 22 тыс. случаев. Предполагается, что к 2050 г. эта цифра может увеличиться до 10 млн человек [6]. Данная проблема также имеет место и в России [2]. По данным Российского многоцентрового эпидемиологического исследования «ЭРГИНИ», оценочная частота нозокомиальных инфекций в РФ составляет около 2,3 млн случаев в год [5].

Возникновение антимикробной резистентности является естественным биологическим ответом на использование антимикробных средств, которые создают условия для селекции, выживания и размножения резистентных штаммов микроорганизмов. Учитывая, что полностью предотвратить формирование устойчивости бактерий к антибиотикам невозможно, на первый план выходит задача сдерживания распространения этого процесса.

Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) сформирован Глобальный план преодоления антимикробной резистентности, предложена классификация резистентных бактерий по степени приоритетности разработки воздействующих на них новых антибактериальных препаратов (карбапенемрезистентные штаммы *Enterobacteriaceae* и

неферментирующих грамотрицательных бактерий (НФГОВ) относятся к критически высокому уровню приоритетности). План ВОЗ предусматривает: информирование населения по вопросам применения противомикробных препаратов и антибиотикорезистентности; повышение уровня подготовки специалистов по темам, связанным с антимикробной резистентностью; обеспечение системного мониторинга распространения антимикробной резистентности с изучением механизмов ее возникновения, разработкой новых противомикробных препаратов и альтернативных методов, технологий и средств профилактики, диагностики и лечения инфекционных заболеваний человека, животных и растений.

В России также распоряжением Правительства от 25.09.2017 г. утверждена «Стратегия предупреждения распространения антимикробной резистентности в Российской Федерации на период до 2030 года». Этот документ разработан с учетом положений «Стратегии национальной безопасности РФ» (от 31 декабря 2015 г.), Глобального плана ВОЗ, Политической декларации 71-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН по проблеме устойчивости к противомикробным препаратам (резолюция A/RES/71/3 от 5 октября 2016 г.). Стратегия определяет государственную политику по предупреждению и ограничению распространения устойчивости микроорганизмов к противомикробным препаратам, химическим и биологическим средствам. Одним из приоритетных направлений стратегии является «обеспечение рационального

назначения и применения противомикробных препаратов в здравоохранении и ветеринарии; недопущения нецелевого применения противомикробных препаратов в профилактических и иных целях» [3].

Реализация этой задачи видится через внедрение Стратегии контроля антимикробной терапии при оказании стационарной медицинской помощи (СКАТ). Она нашла отражение в междисциплинарных клинических рекомендациях, принятых в 2012 г. экспертами пяти российских общественных организаций, и предполагает: сдерживание распространения возбудителей нозокомиальных инфекций, резистентных к антибиотикам, рациональное применение антимикробных препаратов (АМП) с лечебной и профилактической целью, повышение эффективности эмпирической антибактериальной терапии; оптимизацию расходов медицинской организации на антимикробные средства [4].

К настоящему моменту к участию в программе СКАТ целенаправленно подключились около 60 стационаров из разных регионов РФ. Расширение круга участников может стать одним из инструментов реализации международных и российских программ по преодолению антибиотикорезистентности.

Цель данной публикации заключается в демонстрации опыта внедрения системы контроля антимикробной терапии (АМТ) в многопрофильном стационаре на примере клиники Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И. П. Павлова.

Университетская клиника имеет 1 536 коек круглосуточного стационара, на которых ежегодно лечится более 44 000 больных. В состав клиники входит 627 хирургических коек НИИ хирургии и неотложной медицины, 450 коек Научно-клинического центра терапии, объединяющего 5 НИИ (нефрологии, сердечно-сосудистых заболеваний, пульмонологии, ревматологии, интерстициальных и орфанных заболеваний легких), 177 коек Клиники акушерства и гинекологии и 138 коек НИИ детской онкологии, гематологии и трансплантологии им. Р. М. Горбачевой. Плановая и экстренная работа по профилю «анестезиология-реаниматология» [более 16 000 операций под общей анестезией, 5 000 пациентов отделения реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ)] обеспечивается Научно-клиническим центром анестезиологии-реаниматологии, в состав которого входят 8 отделений анестезиологии-реанимации и реанимации и интенсивной терапии.

Работа по внедрению программы СКАТ началась в 2013 г. с создания рабочей группы (приказ ректора). Поводом послужил необоснованный рост использования антибактериальных препаратов, в том числе карбапенемов (с 1,5–2,0 до 6 DDDh за 3 года), что сопровождалось ростом числа штаммов энтеробактерий, продуцирующих бета-лактамазы расширенного спектра (БЛРС) и карбапенемустойчивых штаммов НФГОБ (рис. 1 и 2).

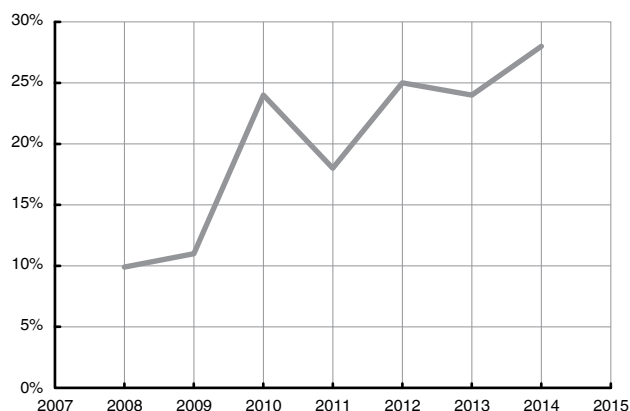


Рис. 1. Рост резистентности *E. coli* к цефтриаксону

Fig. 1. Increased resistance of *E. coli* to ceftriaxone

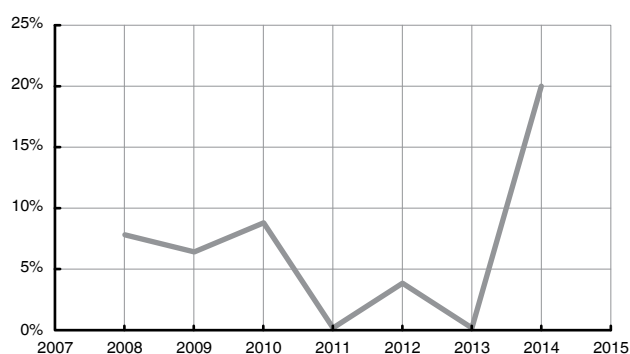


Рис. 2. Рост резистентности неферментирующих грамотрицательных бактерий к меропенему

Fig. 2. Increased resistance of non-fermenting gram-negative bacteria to meropenem

В рабочую группу вошли представители администрации (проректор по лечебной работе, главный врач, заместители главного врача по лечебным профилям), отдела клинической фармакологии, лаборатории клинической микробиологии, отдела эпидемиологии, заведующие клиническими подразделениями. Перед рабочей группой была поставлена задача по разработке локальных протоколов по периоперационной антибиотикопрофилактике (ПАП), эмпирической антибиотикотерапии с целью повышения эффективности и безопасности использования антибактериальных средств, а также оптимизации фармакоэкономических показателей и снижения риска вторичной бактериальной резистентности.

Через месяц работы группы подготовлены и утверждены приказом ректора протокол и схемы ПАП. Для их внедрения в повседневную практическую деятельность потребовалось проведение образовательных семинаров с врачами-хирургами и анестезиологами-реаниматологами, внесение изменений в больничный формуляр, ужесточение контроля выдачи антибактериальных средств из аптеки в хирургические отделения. Контроль выполнения приказа был возложен на сотрудников отдела клинической фармакологии. Они проводи-

ли анализ заполняемых врачами протоколов антибиотикопрофилактики, анализировали отпуск антибактериальных средств из аптеки. Результаты регулярно докладывались на совещаниях в управлении клиники.

Для облегчения процесса внедрения приказа по ПАП, осуществления контроля его исполнения, правильности оформления первичной медицинской документации схемы антибиотикопрофилактики, утвержденные приказом, были интегрированы в медицинскую информационную систему (qMS), которая используется в университетской клинике для ведения электронной истории болезни. Данное действие вынудило лечащего врача, оформляющего предоперационный эпикриз в электронной истории болезни, отмечать в обязательных для заполнения полях срочность операции, локализацию оперативного вмешательства, вид послеоперационной раны (чистая, условно контаминированная, контаминированная, грязная). В зависимости от внесенной информации ему автоматически стал предлагаться перечень препаратов, сформированный в соответствии с утвержденным протоколом ПАП, с рекомендуемыми дозами, путем и временем введения, в котором он должен сделать соответствующие отметки. При завершении работы информация о назначенной ПАП появляется в предоперационном эпикризе, которая является руководством к действию для анестезиологов-реаниматологов, осуществляющих введение антибактериальных средств на операционном столе.

Пример этапа формирования предоперационного эпикриза в электронной истории болезни с назначенной антибиотикопрофилактикой приведен на рис. 3.

Результаты внедрения приказа по ПАП нашли отражение прежде всего в правильности выбора антибактериальных препаратов. Так, до разработки протоколов ПАП для антибиотикопрофилактики в 67% случаев использовали цефтриаксон. Через год

частота назначения этого препарата снизилась до 19%, а цефазолина и цефуроксима, предусмотренных ПАП в качестве препаратов выбора, увеличилась с 10 до 54%. Таким образом, оптимизация профилактического использования антибактериальных средств привела к уменьшению использования цефалоспоринов III поколения, являющихся основными индукторами распространения штаммов, продуцирующих БЛРС [1, 4]. Эти изменения не сопровождались ростом числа послеоперационных инфекционных осложнений в области хирургического вмешательства.

Важным элементом внедрения программы СКАТ для сдерживания антибиотикорезистентности нозокомиальных возбудителей являются конкретные действия по ограничению использования АМП. Разработка и внедрение в лечебную практику протоколов по эмпирической АМТ – ключевой момент с точки зрения реализации данной стратегии.

Разработке рабочей группой схем эмпирической антибактериальной терапии предшествовал аналитический этап, посвященный сбору данных о локальной антибиотикорезистентности. С этой целью проанализированы результаты первичных посевов из очагов инфекции за предшествующие 12 мес. (всего около 10 000 антибиотикограмм, в том числе более 1 000 из ОРИТ).

Схемы эмпирической АМТ разрабатывались для наиболее актуальных локусов инфекции (инфекция нижних дыхательных путей, интраабдоминальная инфекция, кожи и мягких тканей, мочевыделительной системы и т. д.) с учетом факторов риска наличия полирезистентных возбудителей у пациента. Для оценки риска антибиотикорезистентности использовали классификацию, предложенную в клинических рекомендациях по СКАТ, в соответствии с которой все пациенты стратифицировались по типам инфекции:

- тип I – внебольничная инфекция без факторов риска полирезистентных возбудителей (пациенты, у которых не было обращений за медицинской помощью в течение последних 3 мес.);

- тип II – внебольничная инфекция с факторами риска энтеробактерий БЛРС-продуцентов; *E. coli*, устойчивой к фторхинолонам; полирезистентных пневмококков (пациенты, имевшие контакт с госпитальной средой в течение предшествующих 3 мес.);

- тип IIIa – нозокомиальная инфекция (риск энтеробактерий БЛРС-продуцентов, НФГОБ без риска карбапенемаз; пациенты вне ОРИТ, госпитализация более 48 ч и/или инфекция, последующая за инвазивными процедурами);

- тип IIIb – нозокомиальная инфекция (риск карбапенем-резистентных штаммов энтеробактерий, *Pseudomonas*, *Acinetobacter spp.*; пациенты, находящиеся в стационаре более 7 сут и/или нахождение в ОРИТ более 3 сут);

- тип IV – нозокомиальные инфекции с риском инвазивного кандидоза (пациенты с длительной

Рис. 3. Пример предоперационного эпикриза с назначением антибиотикопрофилактики в электронной истории болезни

Fig. 3. The example of preoperative case history with antibiotic preventive treatment in the electronic medical file

госпитализацией и факторами риска инвазивного кандидоза).

Для эмпирического назначения выбирали антибиотики, уровень чувствительности к которым составлял более 80% среди пяти наиболее частых возбудителей инфекции данной локализации. В случае наиболее проблемных возбудителей за основу принимали максимально высокий уровень чувствительности. В течение года подготовлено и утверждено 12 протоколов по эмпирической антибактериальной терапии. В последующем эти протоколы ежегодно пересматривались и обновлялись с учетом изменяющейся локальной антибиотикорезистентности и обновляющегося перечня АМП. В рамках данной работы наибольшие сложности возникли при формировании протоколов эмпирической антибактериальной терапии для пациентов ОРИТ. У нас, как, собственно, и везде, именно в этих отделениях концентрируются пациенты с инфекциями, вызванными поли- и панрезистентными штаммами микроорганизмов, что делает выбор препаратов для эмпирического назначения еще более ограниченным. По данным университетской лаборатории клинической микробиологии за 2019 г., из 737 штаммов микроорганизмов, выделенных из различных локусов инфекции, 295 (40%) штаммов резистентны к карбапенемам. Наиболее распространенными возбудителями нозокомиальных инфекций явились представители грамотрицательных микроорганизмов: *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter*, *Pseudomonas aeruginosa* (рис. 4).

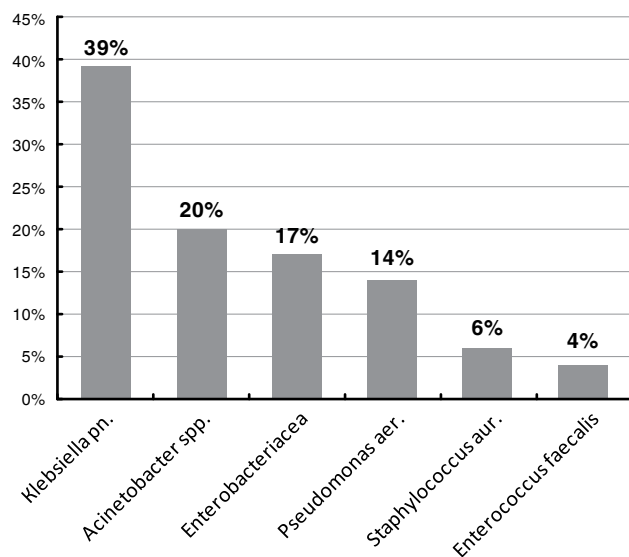


Рис. 4. Этиология нозокомиальных инфекций в ОРИТ клиники ПСПбГМУ им. И. П. Павлова

Fig. 4. Etiology of nosocomial infections in ICU of the clinic by Pavlov First Saint Petersburg State Medical University

При анализе результатов определения генов, кодирующих синтез карбапенемаз, оказалось, что большинство карбапенемрезистентных штаммов грамотрицательных возбудителей продуцировали несколько видов карбапенемаз, включая металло-

бета-лактамазы, которые гидролизуют большинство классов антибактериальных препаратов, и все ингибиторы бета-лактамаз, включая ингибитор последнего поколения, зарегистрированный в РФ. Это обстоятельство априори снижало вероятность клинического эффекта эмпирической антибактериальной терапии одним АМП.

Учитывая эти локальные особенности антибиотикорезистентности, для пациентов, находящихся в критическом состоянии, относящихся к IIIb типу, в протоколах по эмпирической антибиотикотерапии утверждены схемы комбинированной терапии, в соответствии с которыми препаратами выбора стала комбинация карбапенемов с тигециклином или фосфомицином или полимиксином, а для пациентов с септическим шоком – ингибиторзащищенные цефалоспорины, активные в отношении сериновых карбапенемаз в комбинации с азтреонамом, активным в отношении штаммов, продуцирующих металлобета-лактамазы.

Пример эмпирического выбора антибактериальной терапии у пациентов с сепсисом в зависимости от риска антибиотикорезистентности с учетом локальных данных микробиологического мониторинга представлен в табл. 1.

Для ускорения внедрения разработанных локальных документов по эмпирическому применению АМП, осуществления мониторинга эффективности проводимых мероприятий использовали информационные технологии. По аналогии со схемами ПАП протоколы эмпирической антибиотикотерапии также были интегрированы в электронную историю болезни. При назначении антибактериального препарата, формировании заявки на получение его из аптеки требовалось обосновать необходимость проведения антибактериальной терапии с оформлением эпикриза на антибактериальную терапию. В случае назначения АМП резерва решение о выдаче лекарственного средства принималось врачебной комиссией на основании того же эпикриза.

При формировании эпикриза на АМТ лечащему врачу необходимо было заполнить разделы, подтверждающие наличие у пациента инфекционного процесса, стратифицировать его по риску антибиотикорезистентности в соответствии с классификацией СКАТ, оценить тяжесть проявлений инфекционного процесса (критерии системной воспалительной реакции, полиорганной дисфункции). Причем при заполнении этих полей соответствующие лабораторные данные и оценка выраженности органной дисфункции по SOFA рассчитывались автоматически. Выбор антибактериальных препаратов для эмпирического назначения осуществлялся из предлагаемого перечня, в зависимости от локализации предполагаемого или доказанного очага инфекции и типа инфекции, классифицированной по риску антибиотикорезистентности. Пример пошагового формирования эпикриза в электронной истории болезни приведен на рис. 5, 6 и 7.

Таблица 1. Схемы эмпирической антимикробной терапии пациентов с сепсисом**Table 1. Regimens of empiric antimicrobial therapy in sepsis patients**

Тип пациента	Тип I	Тип II	Тип IIIa	Тип IIIb	Тип IV
Тип инфекции	Внебольничная инфекция	Внебольничная инфекция с факторами риска продуцентов БЛРС	Ранняя нозокомиальная инфекция без факторов риска полирезистентных возбудителей	Поздняя нозокомиальная инфекция с факторами риска полирезистентных возбудителей	Поздняя нозокомиальная инфекция с факторами риска полирезистентных возбудителей и/или инвазивного кандидоза
Стратификация риска наличия устойчивых м/о	Нет риска устойчивых м/о (выбор зависит от первичного очага инфекции)*	Риск наличия устойчивых ГР (-) бактерий БЛРС-продуценты, энтеробактерии, устойчивые к фторхинолонам	Риск устойчивых грамотрицательных возбудителей: БЛРС-продуцентов, <i>Pseudomonas/Acinetobacter spp.</i> Без риска карбапенемаз	Риск устойчивых грамотрицательных энтеробактерий продуцентов БЛРС, карбапенемаз (KPC, OXA-48, NDM) и <i>Pseudomonas/Acinetobacter spp.</i>	Те же возбудители, что тип IIIb + <i>Candida spp.</i>
Препараты выбора	Ампициллин/сульбактам в/в 1,5 г 4 р/с или Левифлоксацин в/в 0,5-1,0 г 1 р/с или Моксифлоксацин в/в 0,4 г 1 р/с	Цефоперазон/сульбактам в/в 2,0 г 3 р/с или 4,0 г 2 р/с или Эртапенем в/в 1,0 г 1 р/с При риске MRSA или септическом шоке добавить Ванкомицин в/в 1,0 г 2 р/с или Линезолид в/в 0,6 г 2 р/с	Меропенем в/в 2,0 г 3 р/с или Имипенем/циластатин в/в 0,5 г 4 р/с При риске MRSA или септическом шоке добавить Ванкомицин в/в 1,0 г 2 р/с или Линезолид в/в 0,6 г 2 р/с	Комбинированная терапия: Меропенем в/в 2 г 3 р/с или Имипенем/циластатин в/в 0,5-1,0 г 4 р/с + полимиксин В или тигециклин +/- фосфомицин или амикацин При риске MRSA добавить телаванцин в/в 10 мг/кг 1 р/с или линезолид в/в 0,6 г 2 р/с При риске <i>Pseudomonas aeruginosa</i> комбинация цефтолозана/тазобактама 1,5 г 3 р/с + азтреонам в/в 1,0 г 3 р/с При септическом шоке комбинация цефтазидим-авибактама в/в 2,5 г 3 р/с + азтреонам в/в 1,0 г 3 р/с	Те же лекарственные препараты, что тип IIIb + флуконазол в/в 0,2-0,4 г 2 р/с При риске <i>non albicans</i> -касепонгунг в/в 50 мг 1 р/с

Примечание: * – предполагаемые возбудители в зависимости от первичного очага инфекции:

легкие: *S. pneumoniae*, *H. influenzae*, *S. aureus*, *Enterobacteriaceae*; брюшная полость: *Enterobacteriaceae*, *Enterococcus spp.*, *Bacteroides spp.*; уроинфекция: *E. coli*, *другие Enterobacteriaceae*, *Enterococcus spp.*; кожа и мягкие ткани: *S. aureus*, *S. pyogenes*, *Enterococcus spp.*, *Enterobacteriaceae*

Все сформированные эпикризы, обосновывающие назначение антибактериальной терапии, заносятся и хранятся в электронной базе данных, что позволяет анализировать обоснованность выбора антибактериальных средств, сопоставлять в дальнейшем с клинической эффективностью проводимой антибактериальной терапии, облегчить проведение проспективного аудита и анализ расхода антибактериальных средств в клинических подразделениях.

Анализ первых результатов внедрения программы СКАТ в повседневную работу клиники показал позитивные сдвиги. Так, по данным сотрудников отдела клинической фармакологии, после внедрения локальных протоколов по ПАП и эмпирической антибиотикотерапии в отделениях общехирургического профиля сократилось потребление цефало-

споринов III поколения, увеличилось использование ингибиторзащищенных аминопенициллинов при сдерживании роста потребления препаратов резерва (карбапенемы, гликопептиды, защищенные цефалоспорины) (рис. 7).

При анализе влияния ограничительных мер по использованию антибактериальных препаратов на изменение антибиотикорезистентности выявлена тенденция к снижению роста резистентности *E. coli* к цефтриаксону, что обуславливает проведение дальнейшего мониторинга резистентности с целью выявления отсроченных взаимосвязей.

Заключение

Информационные технологии поддержки принятия решений, использованные в нашей клинике,

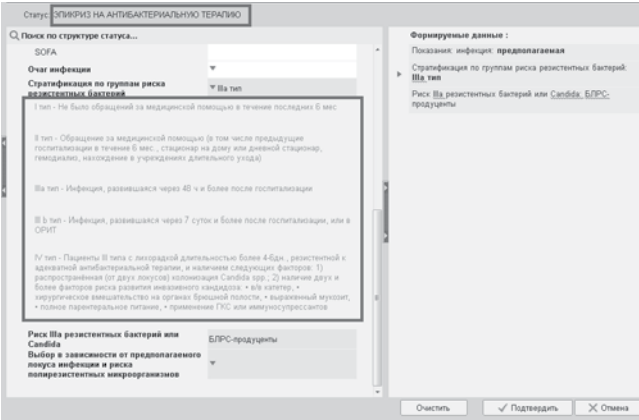


Рис. 5. Стратификация пациента по риску антибиотикорезистентности с использованием электронной истории болезни

Fig. 5. Stratification of patients by antibiotic resistance risk using electronic medical files

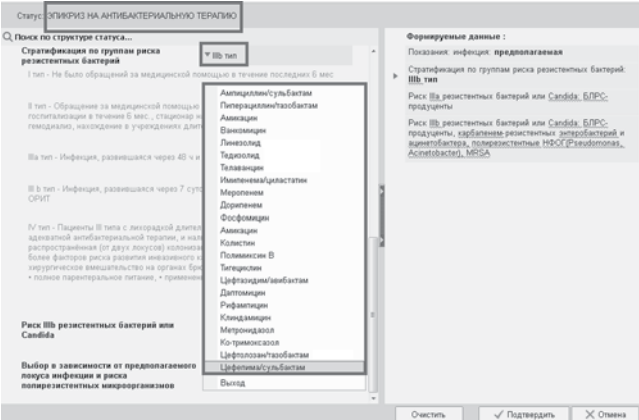


Рис. 6. Выбор антибактериальных препаратов при IIIb риске антибиотикорезистентности

Fig. 6. Choice of antibacterial drugs with IIIb risk of antibiotic resistance

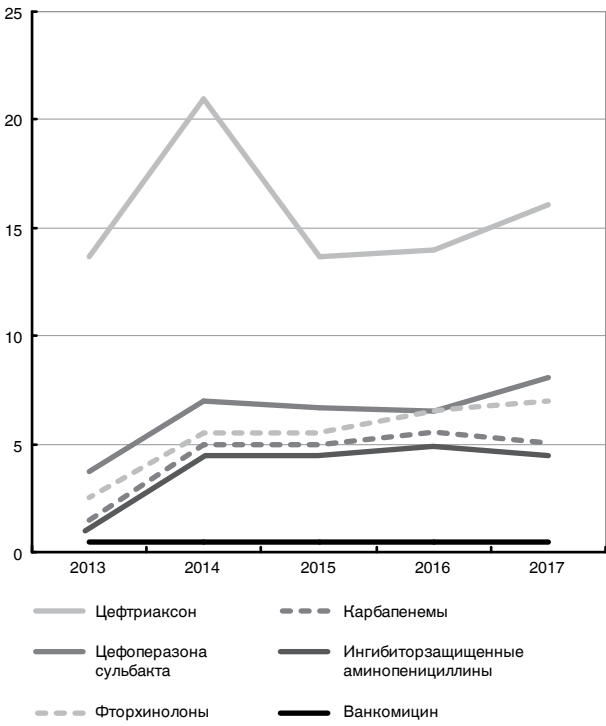


Рис. 7. Динамика потребления антибактериальных средств (DDDh) в общехирургических отделениях до и после внедрения СКАТ

Fig. 7. Changes in the consumption of antibacterial agents (DDDh) in general surgical departments before and after the introduction of SATC

позволяют решать сразу несколько задач: обучение персонала, оптимизация использования антимикробных средств, облегчение проведения мониторинга потребления антибактериальных средств и контроль за антибиотикорезистентностью микроорганизмов.

Опыт реализации программы СКАТ с использованием информационной системы показывает целесообразность внедрения подобного подхода в практическую деятельность многопрофильного стационара.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии у него конфликта интересов.
Conflict of Interests. The author state that he has no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА

1. Козлов С. Н., Козлов Р. С. Современная антимикробная химиотерапия: Руководство для врачей. – М., 2017. (3-е издание, переработанное и дополненное).

2. Кулабухов В. В., Руднов В. А. Анализ соблюдения современной стратегии по ведению пациентов с сепсисом и профилактике инфекций на этапе интенсивной терапии. Результаты многоцентрового исследования // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2015. – Т. 12, № 2. – С. 7-13.

3. План мероприятий на 2019–2024 годы по реализации Стратегии предупреждения распространения антимикробной резистентности в Российской Федерации на период до 2030 года. Утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 30 марта 2019 г. № 604-п. <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71677266/>.

4. Программа СКАТ (Стратегия Контроля Антимикробной Терапии) при оказании стационарной медицинской помощи: Российские клинические рекомендации / Под ред. С. В. Яковлева, Н. И. Брико, С. В. Сидоренко, Д. Н. Проценко. – М.: Изд-во «Перо», 2018. – 156 с.

REFERENCES

1. Kozlov S.N., Kozlov R.S. *Sovremennaya antimikrobnaya khimioterapiya. Rukovodstvo dlya vrachey*. [Modern anti-microbe chemotherapy. Doctors' guidelines]. Moscow, 2017, 3rd edition, reviewed and supplemented.

2. Kulabukhov V.V., Rudnov V.A. Analysis of compliance with the new strategy for managing sepsis patients and infection prevention during intensive therapy. Results of multicenter trial. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2015, vol. 12, no. 2, pp. 7-13. (In Russ.)

3. *Plan meropriyatij na 2019–2024 gody po realizatsii Strategii preduprezhdeniya rasprostraneniya antimikrobnoy rezistentnosti v Rossijskoy Federatsii na period do 2030 goda*. [Action plan for 2019-2024 on the implementation of Strategy on Antimicrobial Resistance Prevention in the Russian Federation till 2030]. Approved by Edict no. 604-p by the RF Government as of March 30, 2019. Available: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71677266/>.

4. *Programma SKAT (Strategiya Kontrolya Antimikrobnoy Terapii) pri okazanii statsionarnoy meditsinskoy pomoschi: Rossijskie klinicheskie rekomendatsii*. [SATC Program (Strategy for Anrimicrobial Therapy Control) for in-patient

5. Яковлев С. В. Суворова М. П., Белобородов В. Б. и др. Распространенность и клиническое значение нозокомиальных инфекций в лечебных учреждениях России: исследование ЭРГИНИ // Антибиотики и химиотерапия. - 2016. - № 61. - С. 5-6.
6. WHO. Global Action Plan on Antimicrobial Resistance, 2016. <http://www.who.int/drugresistanc>.
5. Yakovlev S.V., Suvorova M.P., Beloborodov V.B. et al. Prevalence and clinical value of nosocomial infection in the medical units of Russia: ERGINI study. *Antibiotiki i Khimioterapiya*, 2016, no. 61, pp. 5-6. (In Russ.)
6. WHO, Global Action Plan on Antimicrobial Resistance, 2016. <http://www.who.int/drugresistanc>.

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

Шлык Ирина Владимировна

ФГБУ ВО «Первый Санкт-Петербургский медицинский университет им. акад. И. П. Павлова» МЗ РФ, заместитель главного врача по анестезиологии и реанимации, профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии.
172022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8.
Тел.: 8 (812) 338-71-66.
E-mail: irina_shlyk@mail.ru

FOR CORRESPONDENCE:

Irina V. Shlyk

Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Deputy Head Physician for Anesthesiology and Intensive Care, Professor of Anesthesiology and Intensive Care Department.
6-8, Lva Tolstogo St., St. Petersburg, 172022
Phone: +7 (812) 338-71-66.
Email: irina_shlyk@mail.ru



ОСОБЕННОСТИ ТРУДНЫХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ У ПАЦИЕНТОВ С ОЖОГАМИ ЛИЦА И ШЕИ

А. В. КОРНЕЕВ, С. А. ОРУДЖЕВА, А. Н. КУДРЯВЦЕВ

Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А. В. Вишневского МЗ РФ, Москва, РФ

Проблема трудных дыхательных путей сохраняет актуальность из года в год. Осложнения, связанные с непредсказуемыми трудными дыхательными путями, часто приводят к летальному исходу или неврологическим проблемам. В статье проанализированы причины трудных дыхательных путей у пациентов с ожогами лица и шеи. Особенностью у таких пациентов является не только высокий риск развития ситуации трудных дыхательных путей, но и невозможность следовать традиционному алгоритму поддержания их проходимости. Высказано мнение о неспособности современных методов оценки проходимости дыхательных путей прогнозировать возможные проблемы, связанные с интубацией трахеи и вентилицией у пациентов с термическими поражениями лица и шеи.

Ключевые слова: интубация, трудная ларингоскопия, трудные дыхательные пути, ожоги лица и шеи, рубцовая деформация

Для цитирования: Корнеев А. В., Оруджева С. А., Кудрявцев А. Н. Особенности трудных дыхательных путей у пациентов с ожогами лица и шеи // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2019. – Т. 16, № 6. – С. 67-73. DOI: 10.21292/2078-5658-2019-16-6-67-73

SPECIFIC FEATURES OF DIFFICULT AIRWAYS IN PATIENTS WITH FACE AND NECK BURNS

A. V. KORNEEV, S. A. ORUDZHEVA, A. N. KUDRYAVTSEV

A. V. Vishnevsky Institute of Surgery, Russian Ministry of Health, Moscow, Russia

The problem of difficult airways remains relevant for many years. Complications associated with unpredictable difficult airways often lead to the lethal outcome or neurological problems. This article analyzes the causes of difficult airways in patients with burns of face and neck. Such patients face a higher risk to develop difficult airways and it is impossible to follow the traditional procedure for maintaining airway patency. The article expresses the opinion about the inability of modern methods for assessing airway patency to predict possible problems associated with tracheal intubation and ventilation of patients with burns of face and neck

Key words: intubation, difficult laryngoscopy, difficult airways, face and neck burns, cicatricial deformity

For citations: Korneev A.V., Orudzheva S.A., Kudryavtsev A.N. Specific features of difficult airways in patients with face and neck burns. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2019, Vol. 16, no. 6, P. 67-73. (In Russ.) DOI: 10.21292/2078-5658-2019-16-6-67-73

Золотым стандартом поддержания проходимости дыхательных путей при оперативных вмешательствах является интубация трахеи [2]. Данная методика широко распространена при проведении анестезии практически во всех разделах хирургии, однако сопряжена с возникновением серьезных осложнений, связанных с неадекватным выполнением или неспособностью произвести данную манипуляцию [38]. С. Rosenstock в 2001 г. представил данные исследования, где каждая пятая жалоба пациента была связана с неблагоприятным респираторным событием, в 50% случаев оканчивающимся летальным исходом [44]. К 2013 г., по данным B. U. Schmitz et al., частота возникновения неврологических осложнений или летального исхода в итоге стационарного лечения составляла 85% у пациентов, перенесших нежелательное респираторное событие [47]. Кроме того, авторы акцентируют внимание, что до 73% от всех неблагоприятных респираторных событий связаны всего с тремя механизмами: недостаточной вентилицией (39%), интубацией пищевода (19%) и трудной интубацией трахеи (18%). По данным Американского общества анестезиологов, проводившего анализ судебных исков в США с 1990 по 2007 г., причинами респираторных осложнений анестезии в 27% случаев являлись неадекватная вентилиция и интубация пищевода [37].

В Российской Федерации в настоящее время существуют клинические рекомендации, касающиеся общих принципов обеспечения проходимости верх-

них дыхательных путей при лечении пациентов с различной патологией в стационарных условиях. Документ разработан в 2015 г. общественной организацией «Федерация анестезиологов и реаниматологов (ФАР)», в 2018 г. – утвержден Президиумом ФАР и принят профессиональным сообществом. Данные рекомендации согласуются с положениями, принятыми профессиональными ассоциациями врачей-анестезиологов во всем мире и включают ряд основополагающих определений и алгоритмов, относящихся к так называемой проблеме трудных дыхательных путей. Известным фактом являются данные рабочей группы ФАР, согласно которым частота наличия феномена «трудных дыхательных путей» в РФ не отличается от общемировой практики и составляет 2–5% от всех случаев интубации трахеи. Основными составляющими проблемы трудных дыхательных путей, в соответствии с рекомендациями ФАР от 2018 г., являются: трудная вентилиция лицевой маской – ситуация, при которой анестезиолог не может обеспечить адекватную вентилицию через лицевую маску; трудная ларингоскопия – невозможность визуализировать даже часть голосовых складок при многократных попытках традиционной прямой ларингоскопии; трудная интубация трахеи – успешная интубация трахеи требует многократных попыток при наличии или отсутствии патологии трахеи. Кроме того, интубация считается трудной в случае, если опытному анестезиологу потребовалось более двух попыток

прямой ларингоскопии для выполнения успешной интубации. Неудачная интубация трахеи – невозможность установить интубационную трубку в трахею после многократных попыток. Таким образом, термин «трудные дыхательные пути» охватывает все клинические ситуации, когда специалист, прошедший специализацию и имеющий сертификат, испытывает трудности с вентиляцией лицевой маской, интубацией трахеи или обе проблемы одновременно [1]. В соответствии с указанными методическими рекомендациями, существует методология диагностики и классификации трудных дыхательных путей. Основопологающим критерием является прогнозируемость наличия трудных дыхательных путей у пациента как при оказании экстренной помощи, так и в ходе плановой программы лечения. Именно на основании предварительного прогноза формируется дальнейший алгоритм действий врача. Предпосылки для решения данного вопроса определяются клиническими, анатомическими факторами, а также характером патологического процесса верхних дыхательных путей у пациента. Все нижеуказанные тесты основаны на анатомических или физиологических параметрах, косвенно определяющих идиопатические проблемы визуализации голосовой щели при прямой ларингоскопии.

Как показывают исследования, адекватно предсказать трудную интубацию трахеи по одному критерию или тесту невозможно (например, чаще всего используемый тест Маллампасти имеет невысокую чувствительность и специфичность и рекомендуется к применению только как часть комплексной физикальной диагностики феномена «трудных дыхательных путей») [8]. Помимо стандартных методов и тестов для оценки возможной трудной интубации трахеи в современной практике могут использоваться рентгенологическое исследование шеи и головы, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, а также ультразвуковой метод исследования подъязычного пространства и глотки. На сегодняшний день четких инструментальных критериев оценки трудных дыхательных путей не выработано. Существует ограниченное количество работ по ультразвуковой диагностике, показывающих перспективность в оценке предсказания трудной интубации трахеи. В работе P. Andruszkiewicz et al. исследованы девять ультразвуковых параметров подчелюстной зоны, в том числе расстояние от подъязычной кости до перстневидного хряща в различных положениях, площадь языка, ширина языка, объем языка, отношение языка к высоте ротовой полости и т. д. [7]. Исследователи резюмировали, что сонографические признаки могут помочь идентифицировать пациентов с трудной ларингоскопией. Исследование J. Pinto et al. показало, что дистанция от кожи до надгортанника может эффективно использоваться для прогнозирования трудной ларингоскопии [42]. Кроме того, объединение дистанции от кожи до надгортанника с модифицированным

тестом Mallampati существенно улучшает прогноз выявления трудных дыхательных путей.

Сложная интубация трахеи часто возникает неожиданно, как это было в 52% случаев всех трудных интубаций в исследовании A. D. Raix [47]. Даже самая тщательная предоперационная оценка проходимости верхних дыхательных путей не сможет предупредить все сложные интубации, поэтому в арсенале каждого анестезиолога должна быть заранее подготовленная стратегия решения сложных ситуаций [28].

На данный момент в мире разработаны различные варианты алгоритма действий при возникновении ситуации трудных дыхательных путей. На основе указанных протоколов поддержания проходимости верхних дыхательных путей разработаны национальные клинические рекомендации «Обеспечение проходимости верхних дыхательных путей в стационаре» [1]. Алгоритм состоит из нескольких, следующих друг за другом пунктов, позволяющих в тот или иной момент времени выбрать адекватный метод поддержания проходимости дыхательных путей. Пункт А позволяет выбрать оптимальный метод и условия для интубации трахеи [10, 11, 18, 22, 33, 40, 45, 46, 48, 50]. Пункт В заключается в грамотном использовании надгортанных устройств [15, 17, 24, 25]. Пункт С – повторная попытка использования лицевой маски. Пункт D – переход к крикотериотомии [27].

Необходимо отметить, что существует группа пациентов, у которых выполнение данного алгоритма заведомо сложнее. К этой группе больных относятся пациенты с ожогами лица и шеи, которым на этапах хирургического лечения проводят неоднократные оперативные вмешательства, такие как некрэктомии, аутодермопластики. Особенностью ожогового поражения является развитие раневого процесса. Состояние раны, выраженный болевой синдром, а также наличие перевязочного материала могут повлиять на стандартную оценку проходимости верхних дыхательных путей. В данной ситуации трудно адекватно оценить открытие рта, разгибание шеи, выдвижение нижней челюсти, поскольку эти действия могут быть ограничены или невозможны за счет наличия струпа, перевязочного материала, а также выраженных болевых ощущений при попытке выполнения этих движений.

При ожоговом повреждении запускается каскад воспалительно-репаративных реакций. Вслед за повреждением развиваются микроциркуляторные и медиаторные реакции, экссудация, макрофагальные реакции, заканчивающиеся пролиферативным процессом, миграцией фибробластов, ростом сосудов и грануляционной ткани с образованием коллагена, созреванием грануляционной ткани, переходящей в фиброз. В фазе рубцевания при адекватном лечении продолжаются реорганизация и инволюция рубца, а также регенерация паренхиматозных элементов [5].

Термическая травма сопровождается болевым синдромом, но боль не всегда коррелирует с глуби-

ной и площадью поражения. Интенсивность боли значительно разнится между пациентами с одинаковой глубиной и площадью ожоговой травмы лица и шеи, а также меняется ее интенсивность на протяжении процесса лечения ожоговых ран. Пациенты с обширными ожогами часто становятся толерантными к седативным и анальгетическим средствам. Таким образом, могут потребоваться дозы, значительно превышающие обычные [12]. Этиологические факторы повреждения кожных покровов (кипятки, пламя, химические, электроожоги и т. д.), современные хирургические и фармакологические методы лечения термической травмы влияют на течение фаз раневого процесса, изменяя их временной интервал и результаты лечения. Данные особенности не позволяют одинаково оценивать одного и того же пациента за период лечения. В соответствии с фазами раневого процесса ларингоскопическая картина при каждой последующей ларингоскопии у одного и того же пациента изменяется. Отсутствие каких-либо сложностей при первой интубации трахеи может смениться ситуацией трудных дыхательных путей при последующих операциях. Применение инструментальных методов оценки проходимости дыхательных путей, таких как ультразвуковое исследование шеи, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, также затруднительно в связи с наличием перевязочного материала в области шеи, ожоговым поражением той же локализации, а также высокой стоимостью исследований. По нашим наблюдениям, при адекватном обезболивании пациента мы можем получить существенные изменения в предоперационной оценке проходимости верхних дыхательных путей.

Основным видом анестезии при операциях у тяжелообожженных пациентов является общая комбинированная анестезия с интубацией трахеи. Рассуждая о непредсказуемых трудных дыхательных путях у пациентов с ожогами лица и шеи, следует отметить, что выполнение стандартного алгоритма обеспечения проходимости дыхательных путей у больных данной группы может быть затруднено или даже невозможно по многим причинам. Пациенту с ожогами лица и шеи, как правило, невозможно или затруднительно придать «принюхивающееся» положение, поскольку движение головой может быть ограничено ожоговой раной, ожоговым струпом или рубцовыми деформациями. Достижение полной нервно-мышечной блокады у пациентов данной группы также сопряжено с некоторыми трудностями. Использование коротких миорелаксантов, таких как сукцинилхолин, невозможно в связи с высоким риском развития гиперкалиемии, что отмечено в инструкции к препарату [35]. Существует проблема с введением недеполяризующих миорелаксантов, поскольку пациенту с тяжелой ожоговой травмой сложно подобрать дозу для полной нервно-мышечной блокады [26, 36, 39]. Объективный мониторинг нейромышечной проводимости у пациентов с обширной ожоговой травмой также не всегда возмо-

жен в связи с частой локализацией ожогового поражения на кистях. Даже если мы достигли полной нейромышечной блокады у пациента с ожогами, это не значит, что получим все плюсы этой процедуры. Согласно рекомендациям, введение миорелаксантов облегчает вентиляцию лицевой маской посредством улучшения эластичности грудной клетки, возможности придания лучшего положения голове, однако у ожоговых пациентов данные действия будут невозможны из-за наличия твердого ожогового струпа или рубцовых контрактур, не устраняемых миорелаксацией. Использование приспособлений, облегчающих интубацию трахеи, таких как бужи и стилеты, оправдано, однако существуют исследования, показывающие их неэффективность при трудных дыхательных путях [18, 19] и более высокий риск развития осложнений [30, 34]. Давление на щитовидный хрящ (BURP-маневр) также может быть недостаточным для улучшения анатомии гортани. Это обусловлено тем, что образовавшиеся рубцовые изменения на шее могут значимо изменять анатомию гортани [13]. Видеоларингоскопия оправдана в таких ситуациях, но на данный момент не имеет широкого распространения, по крайней мере на территории РФ, а для пациентов с ожоговой травмой лица и шеи не разработаны четкие показания и алгоритм применения [14, 20].

Успешность использования надгортанных устройств зависит от опыта анестезиолога-реаниматолога [25, 29]. Установка ларингеальной маски, надгортанного воздуховода может быть осложнена кровотечением из углов рта в ротовую полость вследствие повреждения тканей при физическом открытии рта. Продолжение операции с помощью надгортанных устройств невозможно, поскольку высок и риск их дислокации в интраоперационном периоде и вероятность необходимости проведения продленной вентиляции легких в послеоперационном периоде [43]. Невозможность расчета адекватной дозы миорелаксанта может привести к продленному блоку или интраоперационной двигательной активности. В любом из этих случаев ларингеальная маска имеет риск дислоцироваться. Попытка интубации пациента через ларингеальную маску также может сопровождаться большими трудностями [31]. Вентиляция лицевой маской у данных пациентов ассоциируется с трудностями при наличии ожогового повреждения в области щек, носогубного треугольника и шеи (шкала MOANS), так как экссудат и местный перевязочный материал могут создать скользкую поверхность и затруднять удержание маски. Применение антагонистов миорелаксантов, таких как сугаммадекс, не может на 100% гарантировать быструю и стойкую реверсию блока при ситуациях «не могу вентилировать – не могу интубировать» [28]. Крикотиреотомия у пациентов данной группы может сопровождаться большими трудностями согласно шкале SHORT. Выполнить крикотиреотомию у обычного пациента не просто. Данная манипуляция должна выполняться врачом

с наибольшим опытом [9]. Ожог шеи еще более осложняет процедуру крикотиомии. Учитывая все вышеизложенные факты, следует сделать вывод, что стандартный алгоритм при трудных дыхательных путях у пациентов данной категории является крайне сложно выполнимой процедурой и несет в себе большие риски, чем у обычных пациентов.

В настоящий момент в отношении больных в остром периоде ожоговой травмы разработаны методические рекомендации по диагностике и лечению ингаляционной травмы Всероссийской общественной организацией «Объединение комбустиологов "Мир без ожогов"» совместно с Федерацией анестезиологов и реаниматологов [3]. В них анамnestические и клинические принципы диагностики феномена «трудных дыхательных путей» описываются характером термоингаляционного поражения дыхательных путей и патофизиологией острого периода ожоговой травмы, а золотым стандартом диагностики является проведение эндоскопического исследования с последующей эндоскопически ассистированной интубацией трахеи в сознании (при необходимости). Однако на этапах оказания плановой хирургической помощи пациентам с ожогами лица и шеи применение эндоскопически ассистированной интубации трахеи в виде рутинной процедуры сомнительно. На данный момент ведущие мировые сообщества, такие как Американская ассоциация анестезиологов [8], Королевская коллегия анестезиологов [4], рассматривают применение эндоскопически ассистированной интубации трахеи в сознании как один из методов поддержания проходимости дыхательных путей при прогнозируемых трудных дыхательных путях, а также в виде очередного этапа при непрогнозируемых трудных дыхательных путях. Данный метод не может считаться рутинным, поскольку является технически сложным, длительным по времени, влияющим на гемодинамику [6]. Проведенные исследования показывают, что при выполнении эндоскопически ассистированной интубации трахеи в сознании происходят повышение артериального давления в среднем на 15–20%, увеличение частоты сердечных сокращений на 30% [32, 49]. Данная манипуляция осложняется в 10% случаев носовым кровотечением. Только 90 человек из 200, принявших участие в исследовании, оценили процедуру как безболезненную и не вызывающую дискомфорта. При этом в исследовании отмечались частые побочные явления, связанные с действием местного анестетика (лидокаин). Примерно 2% всех эндоскопически ассистированных интубаций в сознании завершаются неудачей [32, 49]. Наличие субкомпенсированной дыхательной недостаточности и расстройств гемодинамики у пациентов с ожогами лица и шеи играют ключевую роль в выборе оптимального метода интубации трахеи, обеспечивающего безопасность этих больных.

Алгоритмы трудных дыхательных путей отличаются в разных странах [23]. Одно из исследований

показало, что девять экспертов в разных странах при одной и той же ситуации принимали разные решения как в выборе метода поддержания проходимости дыхательных путей, в том числе и эндоскопически ассистированной интубации трахеи, так и в методах преодоления ситуации трудных дыхательных путей [16]. В конечном счете решения должны основываться на здоровом клиническом мышлении и опыте работы в таких случаях. Проблема оценки риска развития феномена «трудных дыхательных путей» на этапах хирургического лечения тяжелой ожоговой травмы лица и шеи не учтена и не разработана ни в указанных методических рекомендациях, ни в мировой анестезиологической практике. По нашему мнению, адекватная предоперационная оценка проходимости верхних дыхательных путей у пациентов данной категории является залогом безопасности. Стандартные методы оценки проходимости дыхательных путей, которые входят в международные и национальные российские рекомендации, не могут служить для адекватного прогнозирования ситуации трудных дыхательных путей у пациентов с ожогами лица и шеи. Предсказать трудные дыхательные пути у пациента в обычной популяции с высокой долей чувствительности и специфичности не может ни один из существующих методов оценки. На данный момент Федерация анестезиологов-реаниматологов рекомендует к использованию шкалы LEMON, ШОТИ, El Ganzouri и т. д. На наш взгляд, эти шкалы имеют ряд ограничений для использования у пациентов с ожогами лица и шеи. Все стандартные шкалы объединяют одинаковые параметры, такие как открытие рта, разгибание и сгибание шеи, удачная или неудачная интубация в прошлом, выдвижение нижней челюсти. К сожалению, мы не можем адекватно использовать эти критерии у пациентов с ожогами лица и шеи. По данным P. Esnault et al., пациенты с ожоговой травмой лица и шеи относятся к отдельной популяции больных, у которых риск трудной интубации трахеи выше среднестатистических цифр и достигает 11,2%, что в 3 раза больше, чем в обычной популяции [21]. По нашим данным, в период 2015–2017 гг. процент трудных дыхательных путей составлял от 14 до 20%. К этим ситуациям относились как эндоскопически ассистированные интубации трахеи, так и интубации трахеи после многократных попыток. Отдельно хочется отметить, что госпитализируемые в ожоговый центр пациенты на этап реконструктивно-пластического хирургического лечения последствий ожогов более чем в 50% случаях сохранили негативные воспоминания, касающиеся интубации в сознании.

Заключение

У пациентов с ожогами лица и шеи предоперационное прогнозирование трудных дыхательных путей является первостепенной задачей. Трудная ларингоскопия и трудная интубация трахеи в боль-

шинстве случаев являются результатом неадекватной предоперационной оценки проходимости верхних дыхательных путей [41].

Опыт работы с данным контингентом пострадавших показывает, что стандартные методы оценки проходимости верхних дыхательных путей у больных с ожогами лица и шеи неинформативны.

Учитывая происходящие морфофункциональные изменения верхних дыхательных путей в ходе длительного лечения у пострадавших с термической травмой, необходимо производить оценку и прогнозирование трудных дыхательных путей пе-

ред каждым вмешательством на фоне адекватного обезболивания.

Наиболее безопасным методом интубации трахеи у больных с ожогами лица и шеи с риском трудных дыхательных путей является эндоскопически ассистированная интубация трахеи под местной анестезией в ясном сознании или на фоне управляемой седации.

Однако подходы к прогнозированию трудных дыхательных путей и выбор оптимального метода интубации трахеи у больных с ожогами лица и шеи требуют дальнейшего изучения.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.

Conflict of Interests. The authors state that they have no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев А. А., Долбнева Е. Л., Стамов В. И. Обеспечение проходимости верхних дыхательных путей в стационаре. Клинические рекомендации Федерации анестезиологов-реаниматологов России (второй пересмотр, 2018 г.) // Вестник интенсивной терапии им. А. И. Салтанова. – 2019. – Т. 2. – С. 7–31.
2. Бунятян А. А., Мизиков В. М. Анестезиология: национальное руководство / под ред. А. А. Бунятяна, В. М. Мизикова. – М.: ГЭОТАР-Медиа. – 2013. – С. 102–129.
3. Диагностика и лечение ингаляционной травмы у пострадавших с многофакторными поражениями. Рекомендации Общероссийской общественной организации «Федерация анестезиологов и реаниматологов» и Всероссийской общественной организации «Объединение комбустиологов "Мир без ожогов"» // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2013. – № 2. – С. 60–63.
4. Коллегия анестезиологов. 4-й Национальный аудиторский проект коллегии анестезиологов. Основные Медиа, 2017. – 194 С. Осложнения управления дыхательными путями в Великобритании. Отчет и выводы. URL: <http://www.rcoa.ac.uk/system/files/CSQ-NAP4-Full.pdf>.
5. Парамонов Б. А., Порембский Я. О., Яблонский В. Г. Ожоги: Руководство для врачей. – Изд-во «СпецЛит», 2000.
6. Ahmad I., Bailey C. R. Time to abandon awake fiberoptic intubation? // *Anaesthesia*. – 2016. – Vol. 71, № 1. – P. 12–16.
7. Andruszkiewicz P., Wojtczak J., Sobczyk D. et al. Effectiveness and validity of sonographic upper airway evaluation to predict difficult laryngoscopy // *J. Ultrasound Med.* – 2016. – Vol. 35, № 10. – P. 2243–2252.
8. Apfelbaum J. L., Hagberg C. A., Caplan R. A. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists task force on management of the difficult airway // *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. – 2013. – Vol. 118, № 2. – P. 251–270.
9. Baker P. A., Weller J. M., Greenland K. B. Education in airway management // *Anaesthesia*. – 2011. – Vol. 66. – P. 101–111.
10. Batuwitage B., McDonald A., Nishikawa K. Comparison between bougies and stylets for simulated tracheal intubation with the C-MAC D-blade videolaryngoscope // *Europ. J. Anaesthesiology (EJA)*. – 2015. – Vol. 32, № 6. – P. 400–405.
11. Bell M. D. Routine preoxygenation – a new "minimum standard" of care? // *Anaesthesia*. – 2004. – Vol. 59, № 10. – P. 943–945.
12. Bittner E. A., Shank E., Woodson L. Acute and perioperative care of the burn-injured patient // *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. – 2015. – Vol. 122, № 2. – P. 448–464.
13. Borle A., Singh P. M. Finding the way into the burnt airway! // *J. Anaesthesiol. Clin. Pharmacology*. – 2015. – Vol. 31, № 2. – P. 242.
14. Cook T. M., Kelly F. E. A national survey of videolaryngoscopy in the United Kingdom // *BJA: Brit. J. Anaesth.* – 2017. – Vol. 118, № 4. – P. 593–600.

REFERENCES

1. Andreenko A.A., Dolbneva E.L., Stamov V.I. Provision of patency of airways in in-patient unit. Clinical guidelines by the Russian Association of Anesthesiologists and Reanimatologists (2nd Revision, 2018). *Vestnik Intensivnoy Terapii Im. A.I. Saltanova*, 2019, vol. 2, pp. 7–31. (In Russ.)
2. Bunyatyan A.A., Mizikov V.M. *Anesteziologiya. Natsionalnoye rukovodstvo*. [Anesthesiology. National Guidelines]. A.A. Bynyatyan, V.M. Mizikov, eds., Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2013, pp. 102–129.
3. Diagnostics and treatment of inhalation trauma in those with multiple injuries. Recommendations of the Russian Association of Anesthesiologists and Reanimatologists and All-Russian Organization, Association of Combustionologists "World without Burns". *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2013, no. 2, pp. 60–63. (In Russ.)
4. *Kollegiya anesteziologov. 4-y Natsionalny auditor'skiy projekt kollegii anesteziologov*. [Panel of Anesthesiologists. The 4th National Audit Project of the Panel of Anesthesiologists]. *Osnovnye Mediya Publ.*, 2017, 194 p. *Oslzhneniya upravleniya dykhatelnymi putyami v Velikobritanii. Otchet i vyvody*. [Complications of difficult airways management in the United Kingdom. The report and outcomes]. Available: <http://www.rcoa.ac.uk/system/files/CSQ-NAP4-Full.pdf>.
5. Paramonov B.A., Poremskiy Ya.O., Yablonsky V.G. *Ozhogi. Rukovodstvo dlya vrachey*. [Burns. Doctors' guidelines]. Izd-vo SpetsLit Publ., 2000.
6. Ahmad I., Bailey C.R. Time to abandon awake fiberoptic intubation? *Anaesthesia*, 2016, vol. 71, no. 1, pp. 12–16.
7. Andruszkiewicz P., Wojtczak J., Sobczyk D. et al. Effectiveness and validity of sonographic upper airway evaluation to predict difficult laryngoscopy. *J. Ultrasound Med.*, 2016, vol. 35, no. 10, pp. 2243–2252.
8. Apfelbaum J.L., Hagberg C.A., Caplan R.A. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists task force on management of the difficult airway. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 2013, vol. 118, no. 2, pp. 251–270.
9. Baker P.A., Weller J.M., Greenland K.B. Education in airway management. *Anaesthesia*, 2011, vol. 66, pp. 101–111.
10. Batuwitage B., McDonald A., Nishikawa K. Comparison between bougies and stylets for simulated tracheal intubation with the C-MAC D-blade videolaryngoscope. *Europ. J. Anaesthesiology (EJA)*, 2015, vol. 32, no. 6, pp. 400–405.
11. Bell M.D. Routine preoxygenation – a new "minimum standard" of care? *Anaesthesia*, 2004, vol. 59, no. 10, pp. 943–945.
12. Bittner E.A., Shank E., Woodson L. Acute and perioperative care of the burn-injured patient. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 2015, vol. 122, no. 2, pp. 448–464.
13. Borle A., Singh P.M. Finding the way into the burnt airway! *J. Anaesthesiol. Clin. Pharmacology*, 2015, vol. 31, no. 2, pp. 242.
14. Cook T.M., Kelly F.E. A national survey of videolaryngoscopy in the United Kingdom. *BJA: Brit. J. Anaesth.*, 2017, vol. 118, no. 4, pp. 593–600.

15. Cook T. M., Kelly F. E. Time to abandon the "vintage" laryngeal mask airway and adopt second-generation supraglottic airway devices as first choice // *Brit. J. Anaesth.* – 2015. – Vol. 115. – P. 497–499.
16. Cook T. M., Morgan P. J., Hersch P. E. Equal and opposite expert opinion. Airway obstruction caused by a retrosternal thyroid mass: management and prospective international expert opinion // *Anaesthesia*. – 2011. – Vol. 66, № 9. – P. 828–836.
17. De Montblanc J., Ruscio L., Mazoit J. X. A systematic review and meta analysis of the Igel vs laryngeal mask airway in adults // *Anaesthesia*. – 2014. – Vol. 69, № 10. – P. 1151–1162.
18. Driver B. E., Prekker M. E., Klein L. R. Effect of use of a bougie vs endotracheal tube and stylet on first-attempt intubation success among patients with difficult airways undergoing emergency intubation: a randomized clinical trial // *Jama*. – 2018. – Vol. 319, № 21. – P. 2179–2189.
19. Driver B., Dodd K., Klein L. R. The bougie and first-pass success in the emergency department // *Ann. Emergency Med.* – 2017. – Vol. 70, № 4. – P. 473–478.
20. Ericsson K. A. Deliberate practice and the acquisition and maintenance of expert performance in medicine and related domains // *Academic Med.* – 2004. – Vol. 79, № 10. – P. S70–S81.
21. Esnault P., Prunet B., Cotte J. Tracheal intubation difficulties in the setting of face and neck burns: myth or reality? // *Amer. J. Emergency Med.* – 2014. – Vol. 32, № 10. – P. 1174–1178.
22. Frerk C., Mitchell V. S., McNarry A. F. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults // *BJA*. – 2015. – Vol. 115, № 6. – P. 827–848.
23. Frova G., Sorbello M. Algorithms for difficult airway management: a review // *Minerva Anesthesiol.* – 2009. – Vol. 75, № 4. – P. 201–209.
24. Goldmann K., Hechtfisher C., Malik A. Use of ProSeal laryngeal mask airway in 2114 adult patients: a prospective study // *Anesthesia & Analgesia*. – 2008. – Vol. 107, № 6. – P. 1856–1861.
25. Greaves J. D. Training time and consultant practice // *Brit. J. Anaesth.* – 2005. – Vol. 95. – P. 581–583.
26. Han T. H., Martyn J. A. J. Onset and effectiveness of rocuronium for rapid onset of paralysis in patients with major burns: priming or large bolus // *Brit. J. Anaesth.* – 2008. – Vol. 102, № 1. – P. 55–60.
27. Hubble M. W., Wilfong D. A., Brown L. H. A meta-analysis of prehospital airway control techniques part II: alternative airway devices and cricothyrotomy success rates // *Prehospital Emergency Care*. – 2010. – Vol. 14, № 4. – P. 515–530.
28. Hurtado V. Y. Sugammadex: A neuromuscular blockade agent encapsulator // *The Southwest Respiratory and Critical Care Chronicles*. – 2017. – Vol. 5, № 20. – P. 44–49.
29. Kristensen M. S., Teoh W. H., Asai T. Which supraglottic airway will serve my patient best? // *Anaesthesia*. – 2014. – Vol. 69, № 11. – P. 1189–1192.
30. Kumar K. R., Batra R. K., Dhir R. Inadvertent pneumothorax caused by intubating bougie // *J. Anaesthesiol. Clin. Pharmacol.* – 2015. – Vol. 31, № 2. – P. 271.
31. Kumar R., Wadhwa A., Akhtar S. The upside-down intubating laryngeal mask airway: a technique for cases of fixed flexed neck deformity // *Anesthesia & Analgesia*. – 2002. – Vol. 95, № 5. – P. 1454–1458.
32. Law J. A., Morris I. R., Brousseau P. A. The incidence, success rate, and complications of awake tracheal intubation in 1,554 patients over 12 years: an historical cohort study // *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*. – 2015. – Vol. 62, № 7. – P. 736–744.
33. Lima R., Salomão L. V., Rotava P. Difficult Intubation: How to Avoid a Tracheostomy // *Tracheostomy*. – Springer, Cham, 2018. – P. 335–362.
34. Marson B. A., Anderson E., Wilkes A. R. Bougie related airway trauma: dangers of the hold up sign // *Anaesthesia*. – 2014. – Vol. 69, № 3. – P. 219–223.
35. Martyn J. A. J., Richtsfeld M. Succinylcholine-induced hyperkalemia in acquired pathologic states etiologic factors and molecular mechanisms // *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. – 2006. – Vol. 104, № 1. – P. 158–169.
36. Martyn J., Goldhill D. R., Goudsouzian N. G. Clinical pharmacology of muscle relaxants in patients with burns // *J. Clin. Pharmacol.* – 1986. – Vol. 26, № 8. – P. 680–685.
37. Metzner J., Posner K. L. Closed claims' analysis // *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*. – 2011. – Vol. 25, № 2. – P. 263–276.
38. Miñambres E., Burón J., Ballesteros M. A. Tracheal rupture after endotracheal intubation: a literature systematic review // *Europ. J. Cardio-Thoracic Surgery*. – 2009. – Vol. 35, № 6. – P. 1056–1062.
15. Cook T.M., Kelly F.E. Time to abandon the "vintage" laryngeal mask airway and adopt second-generation supraglottic airway devices as first choice. *Brit. J. Anaesth.*, 2015, vol. 115, pp. 497–499.
16. Cook T.M., Morgan P.J., Hersch P.E. Equal and opposite expert opinion. Airway obstruction caused by a retrosternal thyroid mass: management and prospective international expert opinion. *Anaesthesia*, 2011, vol. 66, no. 9, pp. 828–836.
17. De Montblanc J., Ruscio L., Mazoit J.X. A systematic review and meta analysis of the Igel vs laryngeal mask airway in adults. *Anaesthesia*, 2014, vol. 69, no. 10, pp. 1151–1162.
18. Driver B.E., Prekker M.E., Klein L.R. Effect of use of a bougie vs endotracheal tube and stylet on first-attempt intubation success among patients with difficult airways undergoing emergency intubation: a randomized clinical trial. *Jama*, 2018, vol. 319, no. 21, pp. 2179–2189.
19. Driver B., Dodd K., Klein L.R. The bougie and first-pass success in the emergency department. *Ann. Emergency Med.*, 2017, vol. 70, no. 4, pp. 473–478.
20. Ericsson K.A. Deliberate practice and the acquisition and maintenance of expert performance in medicine and related domains. *Academic Med.*, 2004, vol. 79, no. 10, pp. S70–S81.
21. Esnault P., Prunet B., Cotte J. Tracheal intubation difficulties in the setting of face and neck burns: myth or reality?. *Amer. J. Emergency Med.*, 2014, vol. 32, no. 10, pp. 1174–1178.
22. Frerk C., Mitchell V.S., McNarry A.F. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *BJA*, 2015, vol. 115, no. 6, pp. 827–848.
23. Frova G., Sorbello M. Algorithms for difficult airway management: a review. *Minerva Anesthesiol.*, 2009, vol. 75, no. 4, pp. 201–209.
24. Goldmann K., Hechtfisher C., Malik A. Use of ProSeal laryngeal mask airway in 2114 adult patients: a prospective study. *Anesthesia & Analgesia*, 2008, vol. 107, no. 6, pp. 1856–1861.
25. Greaves J.D. Training time and consultant practice. *Brit. J. Anaesth.*, 2005, vol. 95, pp. 581–583.
26. Han T.H., Martyn J.A.J. Onset and effectiveness of rocuronium for rapid onset of paralysis in patients with major burns: priming or large bolus. *Brit. J. Anaesth.*, 2008, vol. 102, no. 1, pp. 55–60.
27. Hubble M.W., Wilfong D.A., Brown L.H. A meta-analysis of prehospital airway control techniques part II: alternative airway devices and cricothyrotomy success rates. *Prehospital Emergency Care*, 2010, vol. 14, no. 4, pp. 515–530.
28. Hurtado V.Y. Sugammadex: A neuromuscular blockade agent encapsulator. *The Southwest Respiratory and Critical Care Chronicles*, 2017, vol. 5, no. 20, pp. 44–49.
29. Kristensen M.S., Teoh W.H., Asai T. Which supraglottic airway will serve my patient best? *Anaesthesia*, 2014, vol. 69, no. 11, pp. 1189–1192.
30. Kumar K. R., Batra R. K., Dhir R. Inadvertent pneumothorax caused by intubating bougie. *J. Anaesthesiol. Clin. Pharmacol.*, 2015, vol. 31, no. 2, pp. 271.
31. Kumar R., Wadhwa A., Akhtar S. The upside-down intubating laryngeal mask airway: a technique for cases of fixed flexed neck deformity. *Anesthesia & Analgesia*, 2002, vol. 95, no. 5, pp. 1454–1458.
32. Law J.A., Morris I.R., Brousseau P.A. The incidence, success rate, and complications of awake tracheal intubation in 1,554 patients over 12 years: an historical cohort study. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*, 2015, vol. 62, no. 7, pp. 736–744.
33. Lima R., Salomão L. V., Rotava P. Difficult Intubation: How to Avoid a Tracheostomy. *Tracheostomy*. Springer, Cham, 2018, pp. 335–362.
34. Marson B. A., Anderson E., Wilkes A.R. Bougie related airway trauma: dangers of the hold up sign. *Anaesthesia*, 2014, vol. 69, no. 3, pp. 219–223.
35. Martyn J.A.J., Richtsfeld M. Succinylcholine-induced hyperkalemia in acquired pathologic states etiologic factors and molecular mechanisms. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 2006, vol. 104, no. 1, pp. 158–169.
36. Martyn J., Goldhill D.R., Goudsouzian N.G. Clinical pharmacology of muscle relaxants in patients with burns. *J. Clin. Pharmacol.*, 1986, vol. 26, no. 8, pp. 680–685.
37. Metzner J., Posner K.L. Closed claims' analysis. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*, 2011, vol. 25, no. 2, pp. 263–276.
38. Miñambres E., Burón J., Ballesteros M. A. Tracheal rupture after endotracheal intubation: a literature systematic review. *Europ. J. Cardio-Thoracic Surgery*, 2009, vol. 35, no. 6, pp. 1056–1062.

39. Mork E. L., Kristensen M. L., Stokholm J. B. Resistance towards - ondepolarizing muscle relaxants: prolonged onset time: A systematic review // *Europ. J. Anaesthesiol. (EJA)*. – 2019. – Vol. 36, № 7. – P. 477–485.
40. Nielsen J. R. Difficult mask ventilation and muscle relaxation // *Anaesthesia*. – 2018. – Vol. 73, № 2. – P. 255–255.
41. Paix A. D., Williamson J. A., Runciman W. B. Crisis management during anaesthesia: difficult intubation // *BMJ Quality & Safety*. – 2005. – Vol. 14, № 3. – P. e5–e5.
42. Pinto J., Cordeiro L., Pereira C. Predicting difficult laryngoscopy using ultrasound measurement of distance from skin to epiglottis // *J. Crit. Care*. – 2016. – Vol. 33. – P. 26–31.
43. Prakash S., Mullick P. Airway management in patients with burn contractures of the neck // *Burns*. – 2015. – Vol. 41, № 8. – P. 1627–1635.
44. Rosenstock C., Møller J., Hauberg A. Complaints related to respiratory events in anaesthesia and intensive care medicine from 1994 to 1998 in Denmark // *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. – 2001. – Vol. 45, № 1. – P. 53–58.
45. Roth D. Bedside tests for predicting difficult airways: an abridged Cochrane diagnostic test accuracy systematic review // *Anaesthesia*. – 2019. – Vol. 74, № 7. – P. 915–928.
46. Sakles J. C., Pace N. L., Lee A. The importance of first pass success when performing orotracheal intubation in the emergency department // *Academic Emergency Medicine*. – 2013. – Vol. 20, № 1. – P. 71–78.
47. Schmitz B. U., Griswold J. A. Airway Management in Burn Patients // *Elsevier Saunders*. – 2013. – Vol. 3, № 1. – P. 902–910.
48. Troop C. A. The Importance of Proper Positioning for Airway Management for Obese Patients // *Tracheal Intubation*. – 2018. – P. 79.
49. Wong J., Lee J. S. E., Wong T. G. L. Fiberoptic intubation in airway management: a review article // *Singapore Med. J.* – 2019. – Vol. 60, № 3. – P. 110.
50. Xue F. S., Liu Y. Y., Li H. X. Videolaryngoscopy in airway management-what every anesthesiologist should know // *J. Anesth. Perioper Med.* – 2018. – Vol. 5, № 1. – P. 23–33.
39. Mork E.L., Kristensen M.L., Stokholm J.B. Resistance towards - ondepolarizing muscle relaxants: prolonged onset time: A systematic review. *Europ. J. Anaesthesiol. (EJA)*, 2019, vol. 36, no. 7, pp. 477-485.
40. Nielsen J.R. Difficult mask ventilation and muscle relaxation. *Anaesthesia*, 2018, vol. 73, no. 2, pp. 255-255.
41. Paix A.D., Williamson J.A., Runciman W.B. Crisis management during anaesthesia: difficult intubation. *BMJ Quality & Safety*, 2005, vol. 14, no. 3, pp. e5-e5.
42. Pinto J., Cordeiro L., Pereira C. Predicting difficult laryngoscopy using ultrasound measurement of distance from skin to epiglottis. *J. Crit. Care*, 2016, vol. 33, pp. 26-31.
43. Prakash S., Mullick P. Airway management in patients with burn contractures of the neck. *Burns*, 2015, vol. 41, no. 8, pp. 1627-1635.
44. Rosenstock C., Møller J., Hauberg A. Complaints related to respiratory events in anaesthesia and intensive care medicine from 1994 to 1998 in Denmark. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 2001, vol. 45, no. 1, pp. 53-58.
45. Roth D. Bedside tests for predicting difficult airways: an abridged Cochrane diagnostic test accuracy systematic review. *Anaesthesia*, 2019, vol. 74, no. 7, pp. 915-928.
46. Sakles J.C., Pace N.L., Lee A. The importance of first pass success when performing orotracheal intubation in the emergency department. *Academic Emergency Medicine*, 2013, vol. 20, no. 1, pp. 71-78.
47. Schmitz B.U., Griswold J.A. Airway Management in Burn Patients. *Elsevier Saunders*, 2013, vol. 3, no. 1, pp. 902-910.
48. Troop C.A. The Importance of Proper Positioning for Airway Management for Obese Patients. *Tracheal Intubation*, 2018, pp. 79.
49. Wong J., Lee J.S.E., Wong T.G.L. Fiberoptic intubation in airway management: a review article. *Singapore Med. J.*, 2019, vol. 60, no. 3, pp. 110.
50. Xue F.S., Liu Y.Y., Li H.X. Videolaryngoscopy in airway management-what every anesthesiologist should know. *J. Anesth. Perioper Med.*, 2018, vol. 5, no. 1, pp. 23-33.

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А. В. Вишневского» МЗ РФ,
117997, Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27.

Корнеев Александр Викторович

врач анестезиолог-реаниматолог.
Тел.: 8 (499) 236–14–26.
E-mail: mdkorneev@gmail.com

Оруджева Саида Алияровна

доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник
отдела анестезиологии-реанимации.
Тел.: 8 (499) 237–65–14.
E-mail: Osaida@rambler.ru

Кудрявцев Антон Николаевич

кандидат медицинских наук,
врач анестезиолог-реаниматолог.
Тел.: 8 (499) 236–14–26.
E-mail: katerpillar74@gmail.com

FOR CORRESPONDENCE:

A.V. Vishnevsky Institute of Surgery,
27, Bolshaya Serpukhovskaya St.,
Moscow, 117997.

Aleksandr V. Korneev

Anesthesiologist and Emergency Physician.
Phone: +7 (499) 236–14–26.
Email: mdkorneev@gmail.com

Saida A. Orudzheva

Doctor of Medical Sciences, Leading Researcher
of Anesthesiology and Intensive Care Department.
Phone: +7 (499) 237–65–14.
Email: Osaida@rambler.ru

Anton N. Kudryavtsev

Candidate of Medical Sciences,
Anesthesiologist and Emergency Physician.
Phone: +7 (499) 236–14–26.
Email: katerpillar74@gmail.com



УЧАСТИЕ АНЕСТЕЗИОЛОГОВ-РЕАНИМАТОЛОГОВ В СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ

Е. С. НЕТЕСИН, В. И. ГОРБАЧЁВ

Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования – филиал Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования МЗ РФ, г. Иркутск, РФ

В статье рассмотрены некоторые ключевые вопросы участия врачей анестезиологов-реаниматологов в качестве экспертов по уголовным делам. Приведены основные документы, которыми должен руководствоваться врач анестезиолог-реаниматолог при проведении экспертизы. Дана критическая оценка некоторым экспертным заключениям, показаны основные недостатки и необоснованность сделанных заключений. Высказаны определенные пожелания и предложения по качественному улучшению судебно-медицинской экспертизы.

Ключевые слова: судебно-медицинская экспертиза, врач анестезиолог-реаниматолог, заключение эксперта, защита медицинских работников

Для цитирования: Нетёсин Е. С., Горбачёв В. И. Участие анестезиологов-реаниматологов в судебно-медицинской экспертизе // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2019. – Т. 16, № 6. – С. 74-80. DOI: 10.21292/2078-5658-2019-16-6-74-80

ON PARTICIPATION OF ANESTHESIOLOGISTS-RESUSCITATORS IN THE FORENSIC MEDICAL EXAMINATION

E. S. NETESIN, V. I. GORBACHEV

Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education, Branch of Russian Medical Academy for Professional Development, Irkutsk, Russia

The article describes certain key issues of participation of anesthesiologists and resuscitators as experts in criminal cases. The main documents that should guide the anesthesiologist-resuscitator during the examination are presented. Some expert conclusions are critically assessed demonstrating major flaws and invalidity of the made conclusions. Certain wishes and suggestions for the qualitative improvement of forensic examination are expressed.

Key words: forensic medical examination, anesthesiologist-resuscitator, expert opinion, protection of medical workers

For citations: Netesin E.S., Gorbachev V.I. On participation of anesthesiologists-resuscitators in the forensic medical examination. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2019, Vol. 16, no. 6, P. 74-80. (In Russ.) DOI: 10.21292/2078-5658-2019-16-6-74-80

В последнее время существенно возросло количество уголовных дел, возбуждаемых против врачей различных специальностей в общем и анестезиологов-реаниматологов в частности. По данным Следственного комитета (СК) Российской Федерации, число уголовных дел, связанных с врачебными ошибками, возрастает с каждым годом: если в 2012 г. по результатам 2 100 обращений граждан было возбуждено 311 уголовных дел, то в 2017 г. число обращений увеличилось до 6 050, а количество дел – до 1 791; из них 198 направлены в суды. При этом число вынесенных оправдательных приговоров остается крайне низким: в 2012 г. их было всего 4, в 2016 г. – 3, в 2017 г. – 8 [4].

Имеющиеся в настоящее время тенденции начали формироваться 10–15 лет назад, когда некоторые юристы, обнаружив правовой вакуум, начали самостоятельно подводить юридическую базу для расследования врачебных ошибок. Доказательство этому – целый ряд статей, которые начали рассматривать и анализировать «преступления» медицинских работников:

– Пашиных Г.А., Ившин И.В. *Профессиональные преступления медицинских работников против жизни и здоровья*. М.: Медицинская книга, 2006. 196 с.

– Багмет А.М. *Совершенствование уголовного законодательства о преступлениях, совершенных медицинскими работниками // Расследование преступлений: проблемы и пути их решения*. 2016. № 1 (11). С. 19–24.

– Багмет А.М., Черкасова Л.И. *Криминалистические особенности расследования преступлений, совершенных медицинскими работниками // Российский следователь*. 2014. № 7. С. 51–55.

– Багмет А.М., Черкасова Л.И. *Составы преступлений, совершаемых медицинскими работниками // Юридический мир*. 2014. № 12. С. 56–58.

С точки зрения следственной науки это была абсолютно никем не исследованная «криминальная» область, в которой отсутствовали (и в настоящее время отсутствуют) четкие и конкретные понятия, характеристики и, самое главное, никем не регламентированные правила «игры». Все это позволяло следователям необоснованно выносить врачам надуманные обвинения в ненадлежащем исполнении должностных обязанностей (поскольку отсутствует само понятие надлежащего исполнения должностных обязанностей). Так, по мнению следователей, нагноение послеоперационной раны уже есть преступление (а не осложнение), обусловленное именно ненадлежащим исполнением должностных обязанностей хирургом или операционной сестрой, даже при соблюдении ими всех установленных санитарно-эпидемиологических норм и правил. И данные статистики в данном вопросе не имеют ни малейшего значения.

Апофеозом в данном вопросе можно уверенно считать статью «Тактика допроса при расследовании преступлений, совершенных медицинскими работниками», в которой указано, что «допрос

медицинских работников наиболее проблематичен, так как нередко они уклоняются от дачи правдивых показаний или утаивают важные сведения об обстоятельствах происшествия, что объясняется нежеланием обострять отношения с администрацией медицинского учреждения или стремлением скрыть ненадлежащие деяния коллеги» [1]. Согласно логике данной публикации, любой медицинский работник, привлеченный следствием для дачи показаний, априори является ну если не преступником, то соучастником, пытающимся ввести следствие в заблуждение.

Учитывая сложности, связанные с расследованием медицинских преступлений, в 2018 г. в СК РФ было создано специальное подразделение для расследования преступлений, совершенных медицинскими работниками. Следующим существенным моментом в данном вопросе явилось создание в Следственном комитете РФ отдела экспертиз, так как в настоящее время подразделения, проводящие судебно-медицинскую экспертизу (СМЭ), подведомственны МЗ РФ и не могут обеспечить объективного расследования преступления против своего министерства.

Для следователей основным ключевым моментом в расследовании преступлений, совершенных медицинскими работниками (при отсутствии других факторов), становится именно заключение СМЭ. Именно она в большинстве случаев должна предоставить следствию те факты, которые оно, безусловно, положит в основу доказательства совершенного преступления. Поэтому понятно желание следствия поставить перед СМЭ максимально возможное количество различных вопросов, порой не имеющих прямого отношения к проводимой экспертизе или выходящих за рамки ее компетенции. Это закономерно влечет снижение качества проводимых экспертиз, заставляет экспертов давать неоднозначные, а порой и противоречивые заключения, и в итоге приводит следствие к необходимости назначения повторных и дополнительных судебно-медицинских исследований, что способствует затягиванию следственных действий, а иногда даже предъявлению дополнительных, более тяжелых обвинений [3, 4, 6, 11, 12].

Примером могут служить заключения двух СМЭ, проведенных по одному и тому же уголовному делу, в которых одно и то же действие врача оценивается абсолютно противоположно.

Вариант 1. «При развитии остановки кровообращения реанимационные мероприятия не соответствовали национальным рекомендациям, принятым Федерацией анестезиологов России в 2012 г. на основании Европейских рекомендаций 2010 г. В частности, при проведении реанимации были использованы атропин, преднизолон – препараты, которые не входят в современные протоколы».

Вариант 2. «При проведении реанимации были использованы атропин, преднизолон – препараты, которые не входят в перечень медикаментов, необ-

ходимых для реанимационных мероприятий, однако они назначались в сочетании с адреналином, что позволяет сделать вывод о том, что медикаментозные назначения при реанимации были адекватными».

При этом оба этих заключения, на усмотрение следствия или суда, могут быть положены в основу обвинения или приговора.

Порядок проведения СМЭ в РФ регламентирован Приказом Минздрава России от 12.05.2010 г. № 346н «Об утверждении Порядка организации и производства судебно-медицинских экспертиз в государственных судебно-экспертных учреждениях Российской Федерации» [9]. Исходя из названия документа, можно полагать, что на другие судебно-медицинские организации данный приказ не распространяется и они могут проводить экспертизу как заборгассудится.

Наиболее значимыми моментами, которые могут коснуться любого специалиста, являются:

П.25. *Приступив к производству экспертизы, эксперт использует медицинские технологии, разрешенные к применению на территории Российской Федерации, а также другие рекомендованные экспертные методики и имеющиеся в распоряжении государственных судебно-экспертных учреждений технические средства для объективного, всестороннего, полного, строго научно обоснованного решения поставленных перед ним вопросов.*

П.29. *Заключение эксперта в обязательном порядке содержит выводы по поставленным вопросам и их обоснование.*

Выводы должны содержать оптимально краткие, четкие, недвусмысленно трактуемые и обоснованные ответы на все поставленные перед экспертом вопросы и установленные в порядке его личной инициативы значимые для дела результаты экспертизы.

При формулировке выводов допускаются объединение близких по смыслу вопросов и изменение их последовательности без изменения первоначальной формулировки вопроса. В выводах, при ответах на вопросы, выходящие за пределы своих специальных познаний, эксперт отвечает мотивированным отказом. В необходимых случаях указывают причины невозможности решения отдельных вопросов, в том числе в полном объеме.

П.91. *При выполнении комиссионной экспертизы экспертами одной специальности каждый из них проводит исследования в полном объеме в рамках поставленного задания.*

В случаях назначения комплексных экспертиз каждый из членов комиссии проводит исследования в пределах только своей компетенции.

Комиссионный или комплексный характер экспертизы определяет орган или лицо, назначившее экспертизу.

П.93. *К производству комиссионных и комплексных экспертиз по делам о привлечении к ответственности медицинских работников за профессиональные правонарушения... могут привлекаться*

эксперты-врачи соответствующих специальностей.

Следующим, ключевым моментом при проведении СМЭ является уголовно-процессуальный кодекс (УПК), в котором полностью определены права и обязанности лица, привлекаемого в качестве эксперта или специалиста:

Статья 57. Эксперт

1. Эксперт – лицо, обладающее специальными знаниями и назначенное в порядке, установленном настоящим Кодексом, для производства судебной экспертизы и дачи заключения.

2. Вызов эксперта, назначение и производство судебной экспертизы осуществляются в порядке, установленном статьями 195–207, 269, 282 и 283 настоящего Кодекса.

3. Эксперт вправе:

1) знакомиться с материалами уголовного дела, относящимися к предмету судебной экспертизы;

2) ходатайствовать о предоставлении ему дополнительных материалов, необходимых для дачи заключения, либо привлечении к производству судебной экспертизы других экспертов;

3) участвовать с разрешения дознавателя, следователя и суда в процессуальных действиях и задавать вопросы, относящиеся к предмету судебной экспертизы;

4) давать заключение в пределах своей компетенции, в том числе по вопросам, хотя и не поставленным в постановлении о назначении судебной экспертизы, но имеющим отношение к предмету экспертного исследования;

5) приносить жалобы на действия (бездействие) и решения дознавателя, начальника подразделения дознания, начальника органа дознания, органа дознания, следователя, прокурора и суда, ограничивающие его права;

6) отказаться от дачи заключения по вопросам, выходящим за пределы специальных знаний, а также в случаях, если представленные ему материалы недостаточны для дачи заключения. Отказ от дачи заключения должен быть заявлен экспертом в письменном виде с изложением мотивов отказа.

4. Эксперт не вправе:

1) без ведома дознавателя, следователя и суда вести переговоры с участниками уголовного судопроизводства по вопросам, связанным с производством судебной экспертизы;

2) самостоятельно собирать материалы для экспертного исследования;

3) проводить без разрешения дознавателя, следователя, суда исследования, могущие повлечь полное или частичное уничтожение объектов либо изменение их внешнего вида или основных свойств;

4) давать заведомо ложное заключение;

5) разглашать данные предварительного расследования, ставшие известными ему в связи с участием в уголовном деле в качестве эксперта, если он был об этом заранее предупрежден в порядке, установленном статьей 161 настоящего Кодекса;

6) уклоняться от явки по вызовам дознавателя, следователя или суда.

5. За дачу заведомо ложного заключения эксперт несет ответственность в соответствии со статьей 307 Уголовного кодекса Российской Федерации.

6. За разглашение данных предварительного расследования эксперт несет ответственность в соответствии со статьей 310 Уголовного кодекса Российской Федерации.

Статья 58. Специалист

1. Специалист – лицо, обладающее специальными знаниями, привлекаемое к участию в процессуальных действиях в порядке, установленном настоящим Кодексом, для содействия в обнаружении, закреплении и изъятии предметов и документов, применении технических средств в исследовании материалов уголовного дела, для постановки вопросов эксперту, а также для разъяснения сторонам и суду вопросов, входящих в его профессиональную компетенцию.

2. Вызов специалиста и порядок его участия в следственных и иных процессуальных действиях, судебных заседаниях определяются статьями 168 и 270 настоящего Кодекса.

2.1. Стороне защиты не может быть отказано в удовлетворении ходатайства о привлечении к участию в производстве по уголовному делу в порядке, установленном настоящим Кодексом, специалиста для разъяснения вопросов, входящих в его профессиональную компетенцию, за исключением случаев, предусмотренных статьей 71 настоящего Кодекса.

3. Специалист вправе:

1) отказаться от участия в производстве по уголовному делу, если он не обладает соответствующими специальными знаниями;

2) задавать вопросы участникам следственного действия с разрешения дознавателя, следователя и суда;

3) знакомиться с протоколом следственного действия, в котором он участвовал, и делать заявления и замечания, которые подлежат занесению в протокол;

4) приносить жалобы на действия (бездействие) и решения дознавателя, начальника подразделения дознания, начальника органа дознания, органа дознания, следователя, прокурора и суда, ограничивающие его права.

4. Специалист не вправе уклоняться от явки по вызовам дознавателя, следователя или в суд, а также разглашать данные предварительного расследования, ставшие ему известными в связи с участием в производстве по уголовному делу в качестве специалиста, если он был об этом заранее предупрежден в порядке, установленном статьей 161 настоящего Кодекса. За разглашение данных предварительного расследования специалист несет ответственность в соответствии со статьей 310 Уголовного кодекса Российской Федерации.

Кроме указанных статей УПК, существенные моменты также отражены и в следующих разделах УПК:

Статья 195. Порядок назначения судебной экспертизы

Статья 196. Обязательное назначение судебной экспертизы

Назначение и производство судебной экспертизы обязательно, если необходимо установить:

- 1) причины смерти;
- 2) характер и степень вреда, причиненного здоровью.

Статья 198. Права подозреваемого, обвиняемого, потерпевшего, свидетеля при назначении и производстве судебной экспертизы

1. При назначении и производстве судебной экспертизы подозреваемый, обвиняемый, его защитник, потерпевший, представитель вправе:

- 1) ознакомиться с постановлением о назначении судебной экспертизы;
- 2) заявлять отвод эксперту или ходатайствовать о производстве судебной экспертизы в другом экспертном учреждении;
- 3) ходатайствовать о привлечении в качестве экспертов указанных ими лиц либо о производстве судебной экспертизы в конкретном экспертном учреждении;
- 4) ходатайствовать о внесении в постановление о назначении судебной экспертизы дополнительных вопросов экспертизе;

5) присутствовать с разрешения следователя при производстве судебной экспертизы, давать объяснения экспертизе;

6) ознакомиться с заключением эксперта или сообщением о невозможности дать заключение, а также с протоколом допроса эксперта.

2. Свидетель, в отношении которого производилась судебная экспертиза, вправе ознакомиться с заключением эксперта.

Статья 200. Комиссионная судебная экспертиза

1. Комиссионная судебная экспертиза производится не менее чем двумя экспертами одной специальности. Комиссионный характер экспертизы определяется следователем либо руководителем экспертного учреждения, которому поручено производство судебной экспертизы.

2. Если по результатам проведенных исследований мнения экспертов по поставленным вопросам совпадают, то ими составляется единое заключение. В случае возникновения разногласий каждый из экспертов, участвовавших в производстве судебной экспертизы, дает отдельное заключение по вопросам, вызвавшим разногласие.

Статья 201. Комплексная судебная экспертиза

1. Судебная экспертиза, в производстве которой участвуют эксперты разных специальностей, является комплексной.

2. В заключении экспертов, участвующих в производстве комплексной судебной экспертизы, указывается, какие исследования и в каком объеме провел каждый эксперт, какие факты он установил и к

каким выводам пришел. Каждый эксперт, участвовавший в производстве комплексной судебной экспертизы, подписывает ту часть заключения, которая содержит описание проведенных им исследований, и несет за нее ответственность.

Кроме представленных выше документов, существенное значение имеют и некоторые федеральные законы:

– Федеральный закон «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации» от 31.05.2001 г. № 73-ФЗ [13].

– Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21.11.2011 г. № 323-ФЗ [14].

За два года активной работы правовым комитетом ФАР принято участие в рассмотрении более десяти уголовных дел, возбужденных против врачей анестезиологов-реаниматологов и медицинских сестер-анестезистов. В подавляющем большинстве случаев причиной возбуждения уголовных дел являлось наступление летального исхода в ходе анестезии или интенсивной терапии. Анализ этого небольшого количества документов, «низкое качество» и противоречивость имеющихся в нашем распоряжении заключений и явились побудительным мотивом к написанию данной статьи.

Попытавшись сгруппировать и систематизировать основные замечания и недостатки по судебно-медицинским заключениям, имеющиеся в нашем распоряжении, мы получили следующее.

Самоустранение врача анестезиолога-реаниматолога от участия в экспертизе. Многие уважаемые врачи анестезиологи-реаниматологи принимают участие в различных экспертных комиссиях, в том числе и СМЭ, однако это участие может осуществляться по-разному: от скрупулезного и внимательного изучения материалов дела до формального участия и постановки подписи под заключением экспертизы.

Следующей существенной ошибкой, которая встречается в СМЭ, является **ссылка на недействующие нормативно-правовые акты**. Например, эксперты ссылаются на стандарт... утвержденный приказом МЗ РФ, однако не принимается во внимание информация, размещенная на сайте Министерства здравоохранения, поясняющая порядок и цели применения стандартов медицинской помощи «Сообщение пресс-службы Минздрава России. Материал опубликован 05 сентября 2017 г.» [7].

Более того, Верховный Суд РФ (решения которого обязаны учитывать в своей практике все суды) относит принятые Минздравом России до 2012 г. стандарты медицинской помощи к нормативным правовым актам, при принятии которых Минздравом РФ не соблюден порядок введения их в действие и, следовательно, они вообще не должны применяться, как не вступившие в законную силу [2].

Более правильно на вопрос следствия касемо нарушенных стандартов медицинской помощи СМЭ должна отвечать следующим образом: «Стандарты

оказания медицинской помощи не являются нормативными документами, определяющими медицинские показания к использованию тех или иных лечебно-диагностических мероприятий, в связи с чем они не могут быть использованы для оценки действий врача».

Надуманый и предположительный характер заключения также является достаточно частым моментом, который приходится оспаривать, когда полностью нарушаются требования Приказа Минздрава России от 12.05.2010 г. № 346н «Об утверждении Порядка организации и производства судебно-медицинских экспертиз в государственных судебно-экспертных учреждениях Российской Федерации» (зарегистрировано в Минюсте РФ 10.08.2010 г. № 18111), так как оно не содержит никакого объективного и научного обоснования, а также носит исключительно предположительный характер.

Показательный пример некорректного заключения, который не содержит обоснования и носит исключительно надуманный характер: *«Причиной смерти гр-на С. явился шок тяжелой степени (ведущим проявлением которого была острая сердечно-легочная недостаточность), развившийся в ходе оперативного вмешательства в ночь с 01 на 02 ноября 2018 г. (лапаротомия и ушивание разрыва мочевого пузыря)»*.

Действительно, шок – это тяжелый патологический процесс, однако авторы почему-то не уточняют какой именно «шок тяжелой степени» они имеют в виду.

Ошибки в трактовке причинно-следственной связи, косвенный ее характер. Данный вопрос не имеет прямого отношения к анестезиологии и реаниматологии и находится полностью в компетенции судебных медиков, однако наша основная задача в данном аспекте состоит в том, чтобы разобраться и обосновать всем хорошо известное выражение: «если больной умер во время анестезии, это не значит, что он умер вследствие анестезии».

Сами же эксперты разъясняют, что наличие прямой причинно-следственной связи между предполагаемой причиной и наступившим следствием предполагает соответствие причины следующим критериям: а) причина подразумевает реальную возможность наступления следствия; б) причина предшествует по времени следствию; в) причина является главным условием наступления следствия.

Несмотря на то что представители СК заявляют, что они не рассматривают косвенную (непрямую) причинно-следственную связь, данное словосочетание все еще встречается в некоторых СМЭ.

Одним из самых некрасивых и вызывающих фактов является ситуация, когда эксперты **отвечают на вопросы, выходящие за рамки их компетенции**.

Еще одним важным аспектом при проведении следствия является **отождествление следственными органами стандарта оснащения отделе-**

ний анестезиологии и реанимации и стандарта мониторинга пациента.

Логика следователей в данном вопросе достаточно проста – если указанное оборудование имеется в «Порядке...», то оно должно использоваться при проведении анестезии или интенсивной терапии.

Безусловно, осуществление мониторинга состояния пациента во время анестезии – это важный элемент ее безопасности. Но в таком случае возникает закономерный вопрос: а каким документом этот самый мониторинг регламентирован? Ссылка эксперта на приказ МЗ РФ № 919н полностью необоснованна, так как в данном документе отсутствует стандарт мониторинга пациента. Следовательно, заключение эксперта в данном вопросе носит надуманный характер и полностью необоснованно [8, 10].

Исследование трендов мониторов – как предмет доказательства

Ни для кого из анестезиологов не является секретом, что наша современная мониторная аппаратура может записывать и определенное время сохранять в своей памяти мониторируемые показатели пациента. Данные показатели могут быть использованы следствием в качестве доказательства и свидетельствовать о возможной фальсификации медицинской документации. Оптимальным вариантом является возможность их распечатки и приобщение к карте анестезии. При отсутствии такой возможности допускаются их фотографирование и комиссионная регистрация с составлением соответствующего акта. Для этого врачу анестезиологу-реаниматологу желательно знать не только длительность их регистрации, но и время их хранения в памяти монитора.

Кроме того, в качестве свидетелей могут привлекаться медицинские техники, которые обязаны контролировать исправность нашего оборудования и проводить его техническое обслуживание. При этом следствием может изыматься вся техническая документация на используемое медицинское оборудование.

Одним из самых неприятных моментов СМЭ может явиться **некорректное указание причины смерти пациента**, когда необоснованные выводы судебно-медицинских экспертов могут привести к неверному установлению причинно-следственной связи и необоснованному обвинению.

Заключение

Подводя итоги изложенного, аспекты которого связаны с консультативной работой правового комитета Федерации анестезиологов и реаниматологов РФ, хотелось отметить, что участие в проведении СМЭ для врача анестезиолога-реаниматолога – это тяжелый и ответственный процесс, требующий не только громадного практического опыта, но и глубокого всестороннего научного знания. Для этого требуются изучение не только специальной научной

литературы и знание современного состояния рассматриваемой проблемы, необходимо также знание основных руководящих документов (приказов, стандартов, клинических рекомендаций и др.), которые регламентируют оказание медицинской помощи и действия врача анестезиолога-реаниматолога.

По нашему глубокому убеждению, СМЭ – это не то место, где можно продемонстрировать свою необъятную эрудицию, логику и клиническое мышление, здесь решается судьба наших коллег, и потому необходимы полная непредвзятость и объективность, основанная и подкреплённая глубоким знанием рас-

сматриваемой проблемы и основных руководящих документов.

Наиболее оптимальным и правильным, с нашей точки зрения, было бы формирование группы специалистов, которые принимали бы участие в проведении СМЭ по делам, в которых фигурируют врачи анестезиологи-реаниматологи. Возможно, подобная практика позволила бы сократить число не только судебных разбирательств с участием врачей анестезиологов-реаниматологов, но и уменьшила бы количество проводимых повторных СМЭ, существенно повысив их качество.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.

Conflict of Interests. The authors state that they have no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА

1. Багмет А. М. Тактика допроса при расследовании преступлений, совершенных медицинскими работниками // Расследование преступлений: проблемы и пути их решения. – 2017. – № 1. – С. 25–31.
2. Бродская Т. А. Проблемная статья. Правовые аспекты оказания медицинской помощи при отсутствии стандарта // Приморская медицинская ассоциация. – 2016 [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.primma.ru/index.php/nb/896-2016-03-22-16-35-49> (дата обращения: 10.05.2019 г.).
3. Веселкина О. В. Экспертные ошибки при квалификации дефектов медицинской помощи, причинивших вред здоровью // Медицинское право: теория и практика. – 2016. – № 2(4). – С. 55–60.
4. Горбачев В. И., Шеголев А. В., Шень Н. П. Кто является лечащим врачом пациента в отделении реанимации и интенсивной терапии? // Проблемы стандартизации в здравоохранении. – 2018. – № 5–6. – С. 36–43.
5. Лекция «Персональная ответственность медицинских работников за преступления, связанные с оказанием медицинской помощи и медицинских услуг» в рамках цикла «Правовые этюды в медицине» [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nacmedpalata.ru/?action=show&id=28510> (дата обращения: 11.05.2019).
6. Нетёсин Е. С., Горбачёв В. И. Некоторые аспекты участия анестезиологов-реаниматологов в судебно-медицинских экспертизах // Медицинское право. – 2019. – № 5. – С. 33–43.
7. Пояснительная записка МЗ РФ. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.rosminzdrav.ru/news/2017/09/05/6045-soobschenie-pr ess-sluzhby-minzdrava-rossii> (дата обращения: 05.10.2019 г.).
8. Приказ Минздрава России от 15.11.2012 г. № 919н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи взрослому населению по профилю "анестезиология и реаниматология"».
9. Приказ Минздравсоцразвития России от 12.05.2010 г. № 346н «Об утверждении порядка организации и производства судебно-медицинских экспертиз в государственных судебно-экспертных учреждениях Российской Федерации».
10. Приказ Минтруда России от 27.08.2018 г. № 544н «Об утверждении профессионального стандарта "Врач – анестезиолог-реаниматолог"».
11. Сумин С. А. Юридические последствия неблагоприятного исхода лечения. Анестезиология и реаниматология. – 2018. – № 1. – С. 4–8.
12. Сумин С. А., Ярославкин Р. А. Участие врача анестезиолога-реаниматолога в комплексных судебных медицинских экспертизах по делам, связанным с неблагоприятными исходами медицинской помощи // Анестезиология и реаниматология. – 2019. – № 1. – С. 27–34.
13. Федеральный закон «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации» от 31.05.2001 г. № 73-ФЗ.
14. Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21.11.2011 г. № 323-ФЗ.

REFERENCES

1. Bagmet A.M. Interrogation tactics in investigating crimes committed by medical personnel. *Rassledovanie Prestupleniy: Problemy I Puti Ikh Resheniya*, 2017, no. 1, pp. 25–31. (In Russ.)
2. Brodskaya T.A. *Problemnaya statiya. Pravovye aspekty okazaniya meditsinskoy pomoshchi pri otsutstvii standarta*. [The difficult issue. Legal aspects when providing medical care with no standard available]. Primorskaya Meditsinskaya Assotsiatsiya Publ., 2016. Available at: <https://www.primma.ru/index.php/nb/896-2016-03-22-16-35-49> (Accessed: 10.05.2019).
3. Veselkina O.V. Expert errors in qualifying defects in medical care that have caused harm to health. *Meditsinskoe Pravo: Teoriya i Praktika*, 2016, no. 2 (4), pp. 55–60. (In Russ.)
4. Gorbachev V.I., Schegolev A.V., Shen N.P. What is the managing physician for the patient in the intensive care unit? *Problemy Standartizatsii v Zdravookhranении*, 2018, no. 5–6, pp. 36–43. (In Russ.)
5. *Lektsiya «Personalnaya otvetstvennost meditsinskikh rabotnikov za prestupleniya, svyazannye s okazaniem meditsinskoy pomoshchi i meditsinskikh uslug» v ramkakh tsikla «Pravovye etyudy v meditsine»*. [Lecture on personal responsibility of medical workers for crimes related to the provision of medical care and medical services as part of the training on legal essays in medicine]. Available: <http://www.nacmedpalata.ru/?action=show&id=28510> (Accessed: 5/11/2019)
6. Netesin E.S., Gorbachyov V.I. Certain aspects of participation of resuscitation anesthetists in forensic examinations. *Meditsinskoye Pravo*, 2019, no. 5, pp. 33–43. (In Russ.)
7. Explanatory note of the Russian Ministry of Health. Available: <https://www.rosminzdrav.ru/news/2017/09/05/6045-soobschenie-pr ess-sluzhby-minzdrava-rossii> (Accessed: 05.10.2019). (In Russ.)
8. Edict no. 919n by the Russian Ministry of Health as of 15.11.2012 On Approval of Procedure for Medical Care Provision to Adult Population in the Profile of Anesthesiology and Intensive Care. (In Russ.)
9. Edict no. 346n of the Russian Ministry of Health and Social Development as of 12.05.2010 On Approval of the Organization and Performing Forensic Medical Examinations in State Forensic Institutions of the Russian Federation. (In Russ.)
10. Edict no. 544n by the Russian Ministry of Labor of Russia as of 27.08.2018 On Approval of the Professional Standard for the Resuscitation Anesthetist. (In Russ.)
11. Sumin S.A. Legal consequences of the unfavorable treatment outcome. *Anesteziologiya i Reanimatologiya*, 2018, no. 1, pp. 4–8. (In Russ.)
12. Sumin S.A., Yaroslavkin R.A. Participation of an anesthetist-resuscitator in complex forensic medical examinations in cases related to adverse outcomes of medical care. *Anesteziologiya i Reanimatologiya*, 2019, no. 1, pp. 27–34. (In Russ.)
13. Federal Law no. 73-FZ as of 31.05.2001 On State Forensic Activities in the Russian Federation. (In Russ.)
14. Federal Law no. 323-FZ as of 21.11.2011 On Basics of Health Care for Citizens of the Russian Federation. (In Russ.)

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» МЗ РФ, 664049, г. Иркутск, м/р Юбилейный, д. 100. Тел.: 8 (3952) 40–76–70.

Нетёсин Евгений Станиславович

*кандидат медицинских наук,
доцент кафедры анестезиологии и реаниматологии.
E-mail: jeinnet@mail.ru*

Горбачёв Владимир Ильич

*доктор медицинских наук, профессор,
заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии.
E-mail: gorbachev_vi@iokb.ru*

FOR CORRESPONDENCE:

*Irkutsk State Medical Academy
of Postgraduate Education,
Branch of Russian Medical Academy
for Professional Development,
100, Yubileyny R.D., Irkutsk, 664049
Phone: +7 (3952) 40–76–70.*

Evgeniy S. Netesin

*Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
of Anesthesiology and Intensive Care Department.
Email: jeinnet@mail.ru*

Vladimir I. Gorbachev

*Doctor of Medical Sciences, Professor,
Head of Anesthesiology and Intensive Care Department.
Email: gorbachev_vi@iokb.ru*

ISSN 2078-5658 (Print)

ISSN 2541-8653 (Online)

Научно-практический рецензируемый журнал «Вестник анестезиологии и реаниматологии»
Scientific and practical peer-reviewed journal «Messenger of Anesthesiology and Resuscitation»

www.vair-journal.com

Журнал для анестезиологов-реаниматологов и врачей других специальностей. Является инструментом популяризации различных идей и точек зрения, способствующих развитию отечественной анестезиологии и реаниматологии.

The journal is intended for anesthesiologists, emergency physicians and other medical doctors. It is aimed to popularize various ideas and points of view, facilitating the development of the Russian anesthesiology and intensive care.

Том 16, № 6, 2019

Свидетельство о регистрации в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций № ФС77-36877 от 20 июля 2009 г.

Периодичность – 6 раз в год

Тираж – 1 000 экз.

Издатель: ООО «НЬЮ ТЕРРА»

Тел.: +7 (499) 665 28 01

Ответственный за выпуск

Ю. Б. Бердникова

E-mail: julia@fiot.ru

Редактор

Е. Н. Курючина

Оригинал-макет, компьютерная верстка

А. Д. Фуфаев

Служба рекламы

А. В. Кулагина

E-mail: anna@fiot.ru

Контакты с редакцией:

Тел.: +7 (499) 130 23 28

E-mail: vestnikanestrian@gmail.com

Типография: ООО «Типография Парадиз»

143090, Московская область, г. Краснознаменск, ул. Парковая, д. 2а

Подписка по каталогу агентства «Роспечать»: 20804.

Цена свободная

Подписано в печать: 21 января 2020 г.

Volume 16, no. 6, 2019

Registration Certificate no. FS77-36877 as of July 20, 2009 by Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology, and Mass Media.

Publication frequency – 6 issues per year

Run: 1 000 copies.

Publisher: ООО NEW TERRA

Phone: +7 (499) 665 28 01

Publication Manager

Yu. B. Berdnikova,

Email: julia@fiot.ru

Editor

E. N. Kuryuchina

Layout and Computer Design

A. D. Fufaev

Advertisement Service

A. V. Kulagina

Email: anna@fiot.ru

Editorial office contacts:

Phone: +7 (499) 130 23 28

Email: vestnikanestrian@gmail.com

Printed by ООО Tipographia Paradiz

2a, Parkovaya St., Krasnoznamensk, Moscow Region, 143090

Distribution through rospachat subscription: 20804

The price is free of control

Signed to print: January 21, 2020

Для публикации в журнале статья в электронном виде должна быть отправлена на почту vestnikanestrian@gmail.com

For publication in the journal the soft version of the manuscript is to be forwarded to vestnikanestrian@gmail.com

Издатель придерживается признанных правил поведения и этических норм применимо к своей работе и работе принадлежащих ему журналов.

Заявление основывается на принципах Комитета по этике (COPE) относительно равенства всех статей/авторов для редактора, редакции и рецензентов, конфиденциальности, недобросовестности, оригинальности и плагиата (с уведомлением о том, какие шаги будут предприняты при его обнаружении), конфликтов интересов.

Ответственность за достоверность информации, содержащейся в рекламных материалах, несут рекламодатели.

ЛЮБАЯ ЧАСТЬ КОНТЕНТА ЖУРНАЛА «ВЕСТНИК АНЕСТЕЗИОЛОГИИ И РЕАНИМАТОЛОГИИ» МОЖЕТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАНА ТОЛЬКО ПРИ УСЛОВИИ УКАЗАНИЯ ССЫЛКИ НА ПОЛНЫЙ URL АДРЕС МАТЕРИАЛА.

The publisher shall adhere to generally acknowledged code of behavior and ethics relevant to its work and journals owned by it.

This statement is based on principles of Committee on Publication Ethics (COPE) on the equality of all articles/authors for the editor, editorship and advisors, confidentiality, dishonesty, originality and plagiarism (with notification of the actions to be taken should it be found), conflict of interests.

Advertisers bear full responsibility for all information contained in promotional and information materials.

ANY PART OF THE CONTENT OF MESSENGER OF ANESTHESIOLOGY AND RESUSCITATION JOURNAL CAN BE USED ONLY IF THE REFERENCE IS PROVIDED FOR THE COMPLETE URL ADDRESS OF THE MATERIAL.

PHILIPS

Анестезиология
и Реаниматология



Цифровая реанимация – будущее уже здесь

Сегодня в отделениях реанимации генерируется огромное количество информации, требующей обработки для принятия обоснованных клинических решений, что может отнимать немало времени.

Система IntelliSpace Critical Care and Anesthesia (ICCA) обеспечивает сбор данных, документирование и поддержку принятия клинических решений. Благодаря ей врач получает быстрый доступ к актуальной, точной и полной информации по больному.

Всегда есть способ изменить жизнь к лучшему!

innovation  you



Цифровой документооборот и автоматическое ведение истории назначений снижает фактор ошибки

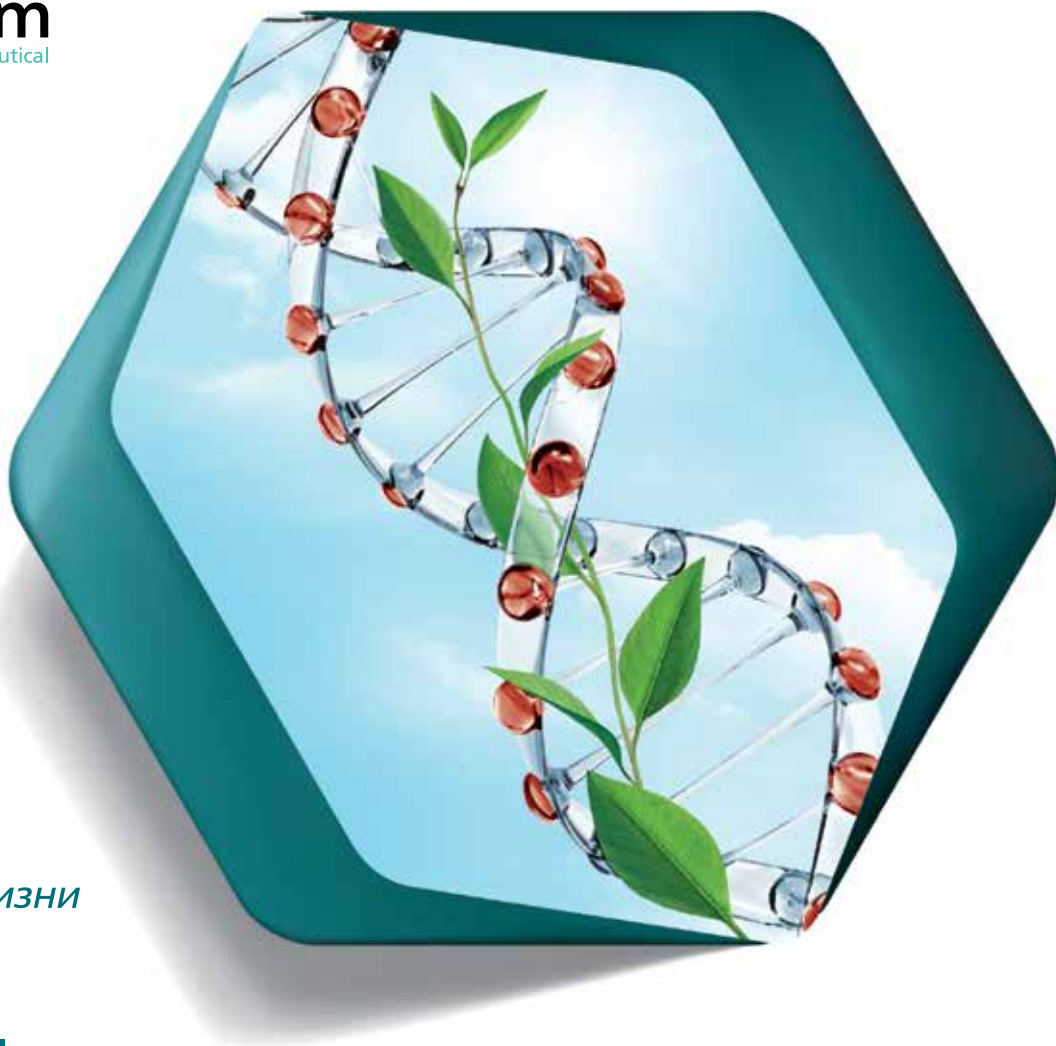


Интеллектуальная система поддержки принятия клинических решений в реанимации и анестезиологии



Контроль эффективности и расходов ОАРИТ

РУ № РЗН 2015/2629 от 13 февраля 2017 года
На правах рекламы.



*Рекомбинантные
технологии
для полноценной жизни*

Коагил-VII

Эптаког альфа (активированный)

Регистрационный номер: ЛСР-010225/09 от 15.12.2009. Торговое название препарата: Коагил-VII. МНН: эптаког альфа (активированный). Лекарственная форма: лиофилизат для приготовления раствора для внутривенного введения.

1 ФЛАКОН С ПРЕПАРАТОМ СОДЕРЖИТ, мг:

Эптаког альфа (активированный)	1,20 (60 КЕД/ 60 тыс. МЕ)	2,40 (120 КЕД/ 120 тыс. МЕ)	4,80 (240 КЕД/ 240 тыс. МЕ)
натрия хлорид (Eur. Ph.)	5,84	11,68	23,36
кальция хлорида дигидрат (Eur. Ph.)	2,94	5,88	11,76
глицилглицин (Eur. Ph.)	2,64	5,28	10,56
полисорбат-80 (Eur. Ph.)	0,14	0,28	0,56
маннитол (Eur. Ph.)	60,00	120,00	240,00

1 КЕД соответствует 1000 МЕ. Растворитель — вода для инъекций. 1 мл приготовленного раствора содержит эптаког альфа (активированный) — 0,6 мг. Фармакотерапевтическая группа: гемостатическое средство. Код АТХ: B02BD08.

Показания к применению:

Для остановки кровотечений и профилактики их развития при проведении хирургических вмешательств и инвазивных процедур у пациентов с гемофилией (наследственной или приобретенной) с высоким титром ингибитора к факторам свертывания крови VIII или IX; врожденным дефицитом фактора свертывания крови VII; тромбастенией Гланцмана при наличии антител к гликопротеинам IIb-IIIa и рефрактерностью (в настоящем или прошлом) к трансфузиям тромбоцитарной массы.

Противопоказания:

Повышенная чувствительность к белкам мышей, хомячков или коров, а также к активному компоненту препарата и вспомогательным веществам.

Для получения более подробной информации ознакомьтесь с полной инструкцией по медицинскому применению препарата. МАТЕРИАЛ ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ.

Производитель: АО «ГЕНЕРИУМ», Россия
Держатель РУ: АО «Эс Джи Биотех», Россия

Все претензии по качеству и/или нежелательным явлениям на территории РФ отправлять по адресу: АО «Эс Джи Биотех», Российская Федерация, 601125, Владимирская область, Петушинский район, пос. Вольгинский, ул. Владимирская, д.18, офис 26, тел. +7 (49243) 7-31-15, email: pv@sgbiotech.ru