

Российское многоцентровое обсервационное клиническое исследование «Регистр респираторной терапии у пациентов с ОНМК (RETAS)»: сравнительный анализ исходов ОНМК при осуществлении ИВЛ

В.И. Ершов^{1,2}, А.А. Белкин^{3,4}, И.Б. Заболотских⁵,
В.И. Горбачев⁶, А.И. Грицан⁷, К.М. Лебединский⁸,
Д.Н. Проценко^{9,19}, И.Н. Лейдерман¹⁰,
А.В. Щеголев¹¹, С.С. Петриков¹², А.А. Солодов¹³,
А.А. Газенкамф⁷, А.Н. Чирков^{1,2}, В.В. Силкин^{1,2},
С.К. Сухотин²⁴, С.Ю. Шамаев²⁶, С.В. Горбачев⁶,
В.В. Фишер^{25,27}, И.В. Балаев¹⁵, Р.Р. Садриев^{16,20},
И.В. Мирошниченко¹, А.В. Карпец^{2,21}, А.В. Редюков²²,
И.В. Султанова¹⁶, К.Д. Зыбин¹⁸, А.А. Тихомирова^{1,2},
Т.И. Конарева¹⁷, В.В. Ходченко^{1,2}, Р.Ш. Зарипов²¹,
Н.А. Борцов¹, А.А. Голубкина^{1,2}, Д.А. Горбунов^{1,2},
В.В. Туханов¹⁴, С.В. Ершова^{1,2}, А.О. Мещеряков^{1,2},
Д.А. Кузьмичев⁶, К.С. Болодурин²³, Н.В. Брагина⁶,
В.В. Стадлер²⁸, А.Г. Катасонов²⁵

¹ ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России, Оренбург, Россия

² Университетский научно-клинический центр неврологии, нейрореаниматологии и нейрохирургии, Оренбург, Россия

³ ООО «Клиника Института Мозга», Березовский, Россия

⁴ ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, Екатеринбург, Россия

⁵ ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Краснодар, Россия

⁶ Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования — филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Иркутск, Россия

⁷ ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, Красноярск, Россия

⁸ ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

⁹ ФГБОУ ВО «Российский научно-исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия

Russian multicenter observational clinical study “Register of respiratory therapy for patients with stroke (RETAS)”: a comparative analysis of the outcomes of stroke during mechanical ventilation

V.I. Ershov^{1,2}, A.A. Belkin^{3,4}, I.B. Zabolotskikh⁵,
V.I. Gorbachev⁶, A.I. Gritsan⁷, K.M. Lebedinskii⁸,
D.N. Protsenko^{9,19}, I.N. Leiderman¹⁰, A.V. Shchegolev¹¹,
S.S. Petrikov¹², A.A. Solodov¹³, A.A. Gazenkampf⁷,
A.N. Chirkov^{1,2}, V.V. Silkin^{1,2}, S.K. Sukhotin²⁴,
S.Yu. Shamaev²⁶, S.V. Gorbachev⁶, V.V. Fisher^{25,27},
I.V. Balaev¹⁵, R.R. Sadriev^{16,20}, I.V. Miroshnichenko¹,
A.V. Karpets^{2,21}, A.V. Redyukov²², I.V. Sultanova¹⁶,
K.D. Zybin¹⁸, A.A. Tikhomirova^{1,2}, T.I. Konareva¹⁷,
V.V. Khodchenko^{1,2}, R.Sh. Zaripov²¹, N.A. Bortsov¹,
A.A. Golubkina^{1,2}, D.A. Gorbunov^{1,2}, V.V. Tukhanov¹⁴,
S.V. Ershova^{1,2}, A.O. Meshcheryakov^{1,2},
D.A. Kuzmichev⁶, K.S. Bolodurin²³, N.V. Bragina⁶,
V.V. Stadler²⁸, A.G. Katasonov²⁵

¹ Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia

² University Scientific and Clinical Center of Neurology and Neurosurgery, Orenburg, Russia

³ “Clinic of the Institute of the Brain”, Berezhovsky, Russia

⁴ Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia

⁵ Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

⁶ Federal State Budgetary Educational Institution of Further Professional Education “Russian Medical Academy of Continuing Professional Education” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Irkutsk, Russia

⁷ Professor V.F. Voino-Yasnetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, Russia

⁸ North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint-Petersburg, Russia

⁹ Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

¹⁰ Almazov National Medical Research Centre, Saint-Petersburg, Russia

¹⁰ ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

¹¹ ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны России, Санкт-Петербург, Россия

¹² ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», Москва, Россия

¹³ Клинический медицинский центр ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова, Москва, Россия

¹⁴ МАУ «Городская клиническая больница № 23», Екатеринбург, Россия

¹⁵ ОБУЗ «Ивановская областная клиническая больница», Иваново, Россия

¹⁶ ГАУЗ «Городская клиническая больница № 7», Казань, Россия

¹⁷ ГБУЗ «НИИ — Краснодарская краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского», Краснодар, Россия

¹⁸ Краснодарская краевая клиническая больница № 2, Краснодар, Россия

¹⁹ ГАУЗ «Городская клиническая больница им. С.С. Юдина», Москва, Россия

²⁰ ГАУЗ «Нижекамская ЦРМБ», Нижнекамск, Россия

²¹ ГАУЗ «Городская клиническая больница им. Н.И. Пирогова», Оренбург, Россия

²² ГБУЗ «Оренбургская областная клиническая больница», Оренбург, Россия

²³ ГАУЗ «Городская больница № 4», Орск, Россия

²⁴ ГБУЗ «Городская больница № 4», Сочи, Россия

²⁵ ГБУЗ «Ставропольская краевая клиническая больница», Ставрополь, Россия

²⁶ ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет» Министерства образования и науки России, Оренбург, Россия

²⁷ ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ставрополь, Россия

²⁸ ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, Самара, Россия

Реферат

Актуальность. Церебральный инсульт характеризует высокая распространенность и летальность. Изучение влияния факторов тактики ведения пациентов на исходы заболевания представляет особую важность для поддержки принятия решений в реальной клинической практике.

Цель исследования — провести анализ результатов лечения пациентов с тяжелым церебральным инсультом, требующих проведения респираторной поддержки, и выявить предикторы летальных исходов.

Материалы и методы. Под эгидой Федерации анестезиологов и реаниматологов России проведено многоцентровое обсервационное клиническое исследование «Регистр респираторной терапии у пациентов с ОНМК (RETAS)». В исследовании участвовало 14 центров, включено 1289 пациентов с ОНМК, которым проводили респираторную поддержку.

¹¹ Military Medical Academy named after S.M. Kirov, Saint-Petersburg, Russia

¹² Sklifosovsky Clinical and Research Institute for Emergency Medicine, Moscow, Russia

¹³ Clinical Medical Center. A.I. Evdokimova, Moscow, Russia

¹⁴ City Clinical Hospital № 23, Yekaterinburg, Russia

¹⁵ Ivanovo Regional Clinical Hospital, Ivanovo, Russia

¹⁶ City Clinical Hospital № 7, Kazan, Russia

¹⁷ Scientific Research Institute — Ochapovsky Regional Clinical Hospital № 1, Krasnodar, Russia

¹⁸ Regional Clinical Hospital № 2, Krasnodar, Russia

¹⁹ City clinical hospital named after S.S. Yudin, Moscow City Health Department, Moscow, Russia

²⁰ Nizhnekamsk Central District Multiprofile Hospital, Nizhnekamsk, Russia

²¹ City Clinical Hospital Named After N.I. Pirogov, Orenburg, Russia

²² Orenburg Regional Clinical Hospital, Orenburg, Russia

²³ City Hospital № 4, Orsk, Russia

²⁴ City Hospital № 4, Sochi, Russia

²⁵ Stavropol Regional Clinical Hospital, Stavropol, Russia

²⁶ Orenburg State University, Orenburg, Russia

²⁷ Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia

²⁸ Samara State Medical University, Samara, Russia

Abstract

Introduction. Stroke has a high prevalence and mortality rate. Examining the impact of patient treatment on disease outcomes is particularly important for decision making in clinical practice.

Objectives. To analyze the treatment of patients with severe stroke requiring respiratory support, and identify predictors of death.

Materials and methods. A multicenter observational clinical study "REspiratory Therapy for Acute Stroke" (RETAS) was conducted under the aegis of the "Federation of Anaesthesiologists and Reanimatologists" (FAR). The study involved 14 clinical centers and included 1289 stroke patients with respiratory support.

Results. We found that initial hypoxemia in the 28-day period was associated with high mortality (in patients with 20 or more NIH scores) ($p = 0.004$). Risk factors for lethal outcome: hyperventilation used to relieve intracranial hypertension (in patients with 20 or more NIH scores) ($p = 0.0336$); volume-controlled ventilation (VC) versus pressure-controlled ventilation (PC) (in patients with 20 or more NIH scores) ($p < 0.001$); use of clinical methods for monitoring ICP in comparison with instrumental ones ($p < 0.001$). We found that the use of standard respiratory status monitoring scales (CPIS, LIS, etc.) was associated with a decrease in mortality ($p < 0.001$).

Результаты. Было доказано, что исходная гипоксемия ассоциируется с высокой летальностью в 28-дневный период (для группы пациентов тяжестью более 20 баллов по NIH) ($p = 0,004$). Факторами, ассоциирующимися с повышением летальности, являются также: гипервентиляция, применяемая с целью купирования внутричерепной гипертензии (для группы пациентов тяжестью более 20 баллов по NIHSS) ($p = 0,0336$); стартовая вентиляция с управлением по объему (VC) в сравнении со стартовой вентиляцией с управлением по давлению (PC) (для группы пациентов тяжестью более 20 баллов по NIHSS) ($p < 0,001$); использование только клинических методов мониторинга ВЧД в сравнении с инструментальным мониторингом ($p < 0,001$). Было доказано, что использование стандартных шкал для мониторинга респираторного статуса (CPIS, LIS и др.) ассоциируется со снижением летальности ($p < 0,001$).

Выводы. Выявлена группа факторов, ассоциирующихся с повышением летальности пациентов с инсультом, которым проводится ИВЛ, в остром периоде заболевания: гипоксемия при старте респираторной поддержки, отсутствие инструментального мониторинга ВЧД и мониторинга респираторного статуса по стандартным шкалам, применение гипервентиляции для коррекции ВЧД, а также ИВЛ с управлением по объему (VC).

Ключевые слова: инсульт, респираторная поддержка, исходы, RETAS

✉ *Для корреспонденции:* Ершов Вадим Иванович — д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России, Оренбург, Россия; e-mail: ervad2010@yandex.ru

✉ *Для цитирования:* В.И. Ершов, А.А. Белкин, И.Б. Заболотских, В.И. Горбачев, А.И. Грицан, К.М. Лебединский, Д.Н. Проценко, И.Н. Лейдерман, А.В. Щеголев, С.С. Петриков, А.А. Солодов, А.А. Газенкамф, А.Н. Чирков, В.В. Силкин, С.К. Сухотин, С.Ю. Шамаев, С.В. Горбачев, В.В. Фишер, И.В. Балаев, Р.Р. Садриев, И.В. Мирошниченко, А.В. Карпец, А.В. Редюков, И.В. Султанова, К.Д. Зыбин, А.А. Тихомирова, Т.И. Конарева, В.В. Ходченко, Р.Ш. Зарипов, Н.А. Борцов, А.А. Голубкина, Д.А. Горбунов, В.В. Туханов, С.В. Ершова, А.О. Мещеряков, Д.А. Кузьмичев, К.С. Болодурин, Н.В. Брагина, В.В. Стадлер, А.Г. Катасонов. Российское многоцентровое наблюдательное клиническое исследование «Регистр респираторной терапии у пациентов с ОНМК (RETAS)»: сравнительный анализ исходов ОНМК при осуществлении ИВЛ. Вестник интенсивной терапии им. А.И. Салтанова. 2020;4:28–41. DOI: 10.21320/1818-474X-2020-4-28-41

✉ *Поступила:* 08.10.2020

✉ *Принята к печати:* 16.11.2020

Conclusions. We identified risk factors that increase mortality in patients with acute stroke with respiratory support: initial hypoxemia, lack of instrumental monitoring of ICP and monitoring of respiratory status according to standard scales, the use of hyperventilation, as well as volume-controlled ventilation.

Keywords: stroke, respiratory support, outcomes, RETAS

✉ *For correspondence:* Vadim I. Ershov — Dr. Med. Sci., professor, head of department of Anesthesiology and Intensive Care, Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia; e-mail: ervad2010@yandex.ru

✉ *For citation:* V.I. Ershov, A.A. Belkin, I.B. Zabolotskikh, V.I. Gorbachev, A.I. Gritsan, K.M. Lebedinskii, D.N. Protsenko, I.N. Leiderman, A.V. Shchegolev, S.S. Petrikov, A.A. Solodov, A.A. Gazenkampf, A.N. Chirkov, V.V. Silkin, S.K. Sukhotin, S.Yu. Shamaev, S.V. Gorbachev, V.V. Fisher, I.V. Balaev, R.R. Sadriev, I.V. Miroshnichenko, A.V. Karpets, A.V. Redyukov, I.V. Sultanova, K.D. Zybin, A.A. Tikhomirova, T.I. Konareva, V.V. Khodchenko, R.Sh. Zaripov, N.A. Bortsov, A.A. Golubkina, D.A. Gorbunov, V.V. Tukhanov, S.V. Ershova, A.O. Meshcheryakov, D.A. Kuzmichev, K.S. Bolodurin, N.V. Bragina, V.V. Stadler, A.G. Katasonov. Russian multicenter observational clinical study "Register of respiratory therapy for patients with stroke (RETAS)": a comparative analysis of the outcomes of stroke during mechanical ventilation. Annals of Critical Care. 2020;4:28–41. DOI: 10.21320/1818-474X-2020-4-28-41

✉ *Received:* 08.10.2020

✉ *Accepted:* 16.11.2020

Введение

Несмотря на существенные достижения в области оказания помощи пациентам с ОНМК, проблема тяжелого церебрального инсульта не теряет своей актуальности ввиду сохраняющейся высокой инвалидизации и смертности [1–4]. Предложены и широко внедряются рекомендательные протоколы интенсивной терапии пациентов с ОНМК [5–9]. При этом вопросы респираторной поддержки (РП) при тяжелых инсультах остаются одним из наиболее обсуждаемых направлений терапии [10]. Дискуссия идет о наиболее безопасном применении вентиляции легких в структуре лечения больных с острой церебральной недостаточностью (ОЦН). Научные изыскания по данной проблеме представлены лишь единичными когортными исследованиями [11–16].

Отличительными особенностями искусственной вентиляции легких (ИВЛ) в интенсивной терапии ОНМК являются, в частности, высокая частота и длительность применения РП [13]. Нерешенными остаются вопросы о выборе режима ИВЛ у пациентов с ОНМК, величине безопасного и эффективного положительного давления в конце выдоха (ПДКВ), сроках выполнения трахеостомии. Особое внимание уделяется вопросам инфекционных осложнений при проведении продленной ИВЛ [17]. Существует мнение, что при классической ИВЛ с контролем по объему, а также при применении ПДКВ повышается внутричерепное давление (ВЧД) [18]. Однако использование ПДКВ необходимо в рамках концепции протективной вентиляции легких [19–21]. Появляются работы, в которых показано, что увеличение ПДКВ до 15 см вод. ст. не приводит к значимому росту ВЧД [21, 22]. Не решены вопросы об эффективности различных способов управления вдохом при проведении ИВЛ [22, 23]. Значимой проблемой при ведении пациентов с ОЦН является гипокапния, возникающая вследствие гипервентиляции [24, 25]. Гипокапния может рассматриваться как весьма эффективный подход к уменьшению уровня ВЧД за счет создания рефлекторной вазоконстрикции церебральных артерий [26]. Существенной отрицательной стороной гипервентиляции являются, однако, ухудшение перфузии головного мозга и высокий риск формирования вторичной церебральной ишемии [27].

Восстановление адекватного спонтанного дыхания, дренажной функции трахеобронхиального дерева при нарушениях полноценной церебральной ауторегуляции является одним из наиболее сложных этапов лечения пациентов с ОНМК [28]. Накоплено достаточное количество работ, посвященных эффективности ранней трахеостомии с точки зрения профилактики воспалительных осложнений со стороны бронхолегочной системы [2, 29–31]. Однако исследований, посвященных данному подходу у пациентов с ОНМК, явно недостаточно.

Следует отметить, что, несмотря на достаточное количество работ по изучению течения и исходов тяже-

лого инсульта, широких мультицентровых клинических исследований по комплексному изучению проблем ИВЛ при данной патологии до настоящего времени не было, что и определяет актуальность и своевременность настоящего проекта.

Цель исследования — провести анализ результатов лечения пациентов с тяжелым церебральным инсультом, требующих проведения респираторной поддержки, и выявить предикторы летальных исходов.

Материалы и методы

В мультицентровом наблюдательном клиническом исследовании участвовало 14 клинических центров, оно проведено при поддержке Общероссийской общественной организации «Федерация анестезиологов и реаниматологов» (ФАР), протокол одобрен Комитетом по клиническим рекомендациям и многоцентровым исследованиям ФАР.

Критерии включения: пациенты с инсультом, возраст от 18 до 90 лет, необходимость проведения ИВЛ.

Критерии невключения: беременность, гистологически подтвержденные злокачественные новообразования, заболевания сердечно-сосудистой системы (3–4-й классы по NYHA), цирроз печени (терминальный), хроническая болезнь почек 5-й стадии (пациент на гемодиализе).

Включение пациентов в исследование проводили с 01.11.2017. по 01.11.2019 методом сплошной выборки в рамках указанных критериев. Регистр формировался путем заполнения анкеты с использованием компьютерной программы (Св. о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2019619217 от 21.05.2019). Исследование носило наблюдательный характер. Оценивали исходы по шкале GOS, а также влияние на исходы изучаемых в протоколе позиций (в рамках данной публикации): пола, тяжести инсульта по шкале National institutes of health stroke scale (NIHSS) при поступлении и старте РП, показаний к РП, клинического мониторинга, срока трахеостомии, клинических и инструментальных методов мониторинга ВЧД, стартового режима ИВЛ, максимального уровня ПДКВ, применения гипервентиляции для купирования внутричерепной гипертензии.

В регистр было включено 1289 пациентов. Полное соответствие критериям исследования наблюдалось у 1144 пациентов. Мужчин было 609 (53,23 %), женщин — 535 (46,77 %).

Статистическую обработку полученных данных осуществляли в соответствии с общепринятыми методиками вариационной статистики в программе STATISTICA 10.0. Категориальные данные представлены в виде абсолютных значений и процентов. Для определения достоверности различий летальности между группами применяли критерий χ^2 Пирсона, для опреде-

ления влияния изучаемого фактора на риск летального исхода — логистическую регрессию, результаты представлены в виде отношения шансов с 95%-м доверительным интервалом (ОШ [95% ДИ]). Определяющее значение имела статистическая сопоставимость групп по возрасту, полу, тяжести инсульта при госпитализации и старте ИВЛ. В части исследования по определению сопоставимости групп численные данные (тяжесть инсульта по шкале NIHSS) представлены в виде медианы (Me), верхнего и нижнего квартилей (квартиль 1 [Q1]; квартиль 3 [Q3]) при непараметрическом распределении. Для проверки отсутствия достоверных различий

групп по тяжести инсульта применяли критерий Манна—Уитни. Различия между группами признавались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты

Возрастно-половая характеристика пациентов представлена в табл. 1. Вполне закономерно чаще встречались пациенты пожилого и старческого возраста (от 60 до 90 лет).

Таблица 1. Возрастно-половая характеристика пациентов с инсультом, n (%)

Table 1. Age and sex characteristics of stroke patients

Возраст, лет. Пол	Ишемический инсульт (хирургическое лечение) ($n = 38$)	Ишемический инсульт (консервативное лечение)		Геморрагический инсульт ($n = 454$)	Субарахноидальное кровоизлияние ($n = 77$)	Всего ($n = 1144$)
		АТ ($n = 213$)	КЭ ($n = 362$)			
> 40	4 (10,53)	0 (0,00)	4 (1,10)	14 (3,08)	2 (2,60)	24 (2,10)
40–49	0 (0,00)	4 (1,88)	10 (2,76)	50 (11,01)	10 (12,99)	74 (6,47)
50–59	8 (21,05)	28 (13,15)	25 (6,91)	96 (21,15)	28 (36,36)	185 (16,17)
60–69	14 (36,84)	67 (31,46)	83 (22,93)	130 (28,63)	15 (19,48)	309 (27,01)
70–79	8 (21,05)	68 (31,92)	149 (41,16)	103 (22,69)	15 (19,48)	343 (29,98)
≥ 80	4 (10,53)	46 (21,60)	91 (25,14)	61 (13,44)	7 (9,09)	209 (18,27)
мужской	29 (76,32)	119 (55,87)	167 (46,13)	245 (53,96)	49 (63,64)	609 (53,23)
женский	9 (23,68)	94 (44,13)	195 (53,87)	209 (46,04)	28 (36,36)	535 (46,77)

АТ — атеротромботический патогенетический подтип; КЭ — кардиоэмболический патогенетический подтип.

Характеристика пациентов по тяжести представлена в табл. 2.

Таблица 2. Характеристика пациентов с инсультом по тяжести при поступлении и старте РП, n (%)

Table 2. Characteristics of stroke patients in terms of severity upon admission and start of respiratory support

Баллы	Ишемический инсульт (хирургическое лече- ние) ($n = 38$)	Ишемический инсульт (консервативное лечение)		Геморрагический инсульт ($n = 454$)	Субарахноидальное кровоизлияние ($n = 77$)	Всего ($n = 1144$)
		АТ ($n = 213$)	КЭ ($n = 362$)			
< 10	2 (5,26)	20 (9,38)	100 (27,62)	50 (11,04)	18 (23,37)	189 (16,52)
11–15	0 (0,00)	39 (18,30)	84 (23,20)	80 (17,62)	17 (22,07)	220 (19,23)
16–20	16 (42,11)	61 (28,63)	87 (24,03)	106 (23,34)	15 (19,48)	285 (24,91)
21–25	3 (7,89)	36 (16,90)	57 (15,74)	96 (21,14)	12 (15,58)	204 (17,83)
26–30	10 (26,32)	46 (21,59)	26 (7,18)	69 (15,19)	8 (10,38)	159 (13,90)
> 30	7 (18,42)	11 (5,16)	8 (2,20)	53 (11,67)	7 (9,09)	87 (7,60)

Летальность во всей выборке составила 64,34 %. Следует отметить, что не было значимых различий ле-

тальности при разных типах инсультов (56,91–67,48 %) (табл. 3, рис. 3).

Таблица 3. Структура исходов ОНМК по шкале Glasgow Outcome Scale (GOS), *n* (%)

Table 3. Outcome structure of stroke according to the scale Glasgow Outcome Scale

Исход GOS, балл	САК (<i>n</i> = 77)	ГИ (консервативное лечение) (<i>n</i> = 329)	ГИ (хирургическое лечение) (<i>n</i> = 125)	ИИ (КЭ) (<i>n</i> = 362)	ИИ (АТ) (<i>n</i> = 213)	ИИ (хирургическое лечение) (<i>n</i> = 38)	Всего (<i>n</i> = 1144)
1	44 (57,14)	222 (67,48)	70 (56,00)	206 (56,91)	166 (77,93)	28 (73,68)	736 (64,34)
2	4 (5,19)	35 (10,64)	2 (1,60)	11 (3,04)	7 (3,29)	1 (2,63)	60 (5,24)
3	18 (23,38)	41 (12,46)	36 (28,80)	41 (11,33)	27 (12,68)	2 (5,26)	165 (14,42)
4	7 (9,09)	12 (3,65)	13 (10,40)	83 (22,93)	9 (4,23)	6 (15,79)	130 (11,36)
5	4 (5,19)	19 (5,78)	4 (3,20)	21 (5,80)	4 (1,88)	1 (2,63)	53 (4,63)

Более высокой была летальность при атеротромботическом патогенетическом подтипе ИИ в сравнении с кардиоэмболическим. Следует отметить крайне малую долю полного восстановления пациентов с ОНМК, которым применяли ИВЛ (от 1,88 до 5,78 %). Распределение пациентов по срокам летального исхода представлено на рис. 1.

Выявлена тенденция роста летальности при увеличении возраста пациентов (от 25,00 % в группе до 40 лет до 82,78 % в группе 80 лет и более).

В зависимости от пола пациента летальность не имела достоверных различий ($p = 0,276$) (табл. 4).

Закономерно прослеживался рост летальности в группах с большей тяжестью неврологического дефекта (NIHSS) при старте респираторной поддержки (табл. 5).

Таблица 4. Структура исходов по шкале GOS в зависимости от пола пациента, *n* (%)

Table 4. Outcome structure according to GOS scale depending on patient gender

Исход GOS, балл	Мужчины (<i>n</i> = 609)	Женщины (<i>n</i> = 535)	Всего (<i>n</i> = 1144)
1	383 (62,89)	353 (65,98)	736 (64,34)
2	30 (4,93)	30 (5,61)	60 (5,24)
3	85 (13,96)	80 (14,95)	165 (14,42)
4	75 (12,32)	55 (10,28)	130 (11,36)
5	36 (5,91)	17 (3,18)	53 (4,63)

Длительность ИВЛ составила 5 (3; 10) суток. У большинства пациентов РП проводили до 5 суток (52,36 %); у 18,53 % — от 6 до 10 суток; 7,95 % — от 11 до 15 суток; 6,46 % — от 16 до 20 суток и 8,04 % — более 21 суток. При этом у 2,53 % пациентов длительность ИВЛ превышала 1 мес.

Длительность респираторной поддержки у выживших пациентов представлена на рис. 2.

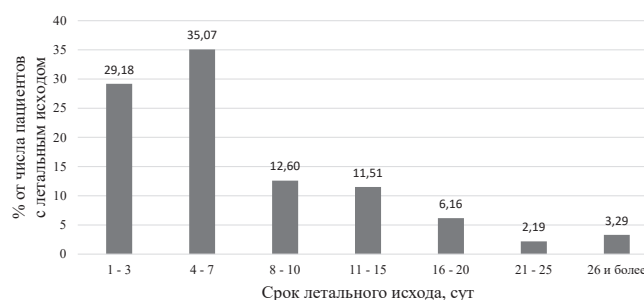


Рис. 1. Распределение пациентов по сроку летального исхода

Fig. 1. Distribution of patients by date of death

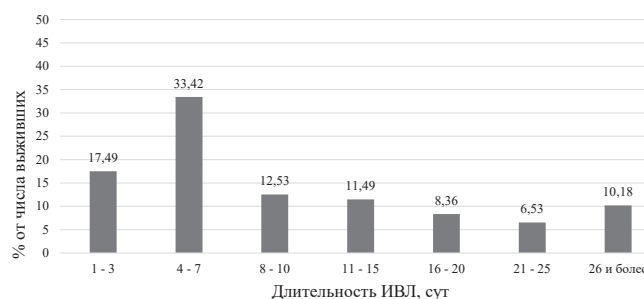


Рис. 2. Распределение выживших пациентов по длительности ИВЛ

Fig. 2. Distribution of surviving patients by duration of mechanical ventilation

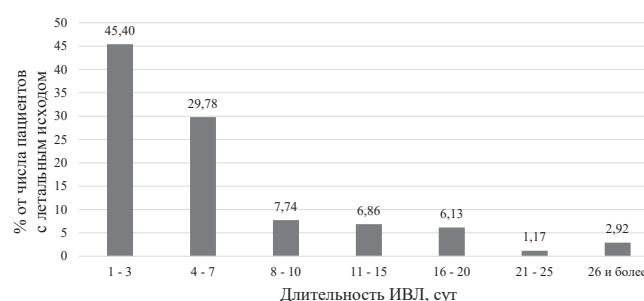


Рис. 3. Распределение пациентов с летальным исходом по длительности ИВЛ

Fig. 3. Distribution of patients with fatal outcomes by duration of mechanical ventilation

Таблица 5. Структура исходов по шкале GOS в зависимости от NIHSS при старте респираторной поддержки, *n* (%)

Table 5. Outcome structure according to the GOS scale depending on the NIHSS at the start of respiratory support

Исход GOS, балл	До 10 баллов NIH (<i>n</i> = 40)	11–15 баллов NIH (<i>n</i> = 187)	16–20 баллов NIH (<i>n</i> = 249)	21–25 баллов NIH (<i>n</i> = 210)	26–30 баллов NIH (<i>n</i> = 293)	31–35 баллов NIH (<i>n</i> = 142)	36–40 баллов NIH (<i>n</i> = 22)	Всего (<i>n</i> = 1144)
1	20 (50,00)	55 (29,41)	143 (57,43)	153 (72,86)	220 (75,09)	126 (88,73)	18 (81,82)	736 (64,34)
2	3 (7,50)	2 (1,07)	15 (6,02)	19 (9,05)	13 (4,44)	7 (4,93)	1 (4,55)	60 (5,24)
3	4 (10,00)	28 (14,97)	68 (27,31)	27 (12,86)	32 (10,92)	5 (3,52)	1 (4,55)	165 (14,42)
4	4 (10,00)	74 (39,57)	22 (8,84)	5 (2,38)	22 (7,51)	3 (2,11)	2 (9,09)	130 (11,36)
5	9 (22,50)	28 (14,97)	1 (0,40)	6 (2,86)	6 (2,05)	1 (0,70)	0 (0,00)	53 (4,63)

ИВЛ до 3 суток проводили в 17,49 % случаев, в течение 4–7 суток — в 33,42 % случаев, продленная ИВЛ имела место практически у половины пациентов (49,09 %), в том числе свыше 26 суток — у 10,18 % пациентов.

Иная структура длительности ИВЛ у пациентов с летальным исходом (рис. 3): 45,4 % пациентов находились на ИВЛ до 3 суток, 29,78 % — до 7 суток,

у 24,82 % пациентов с летальным исходом проводилась продленная ИВЛ.

Наиболее частым показанием для старта РП явилось нарушение уровня сознания (75,70 % случаев). Гипоксемия как показание для начала ИВЛ отмечена в 60,93 % случаев, гипокания (гипервентиляция) — в 3,23 %, бульбарный синдром — в 20,19 %, другие показания, включая апноэ и нарушения дыхательного ритма, — в 20,02 % (табл. 6).

Таблица 6. Структура исходов по шкале GOS в зависимости от показаний для старта респираторной поддержки, *n* (%)

Table 6. Outcome structure according to the GOS scale depending on indications for starting respiratory support

Исход GOS, балл	ШКГ ≤ 9 баллов (<i>n</i> = 866)	Гипоксемия (<i>n</i> = 697)	Гипокания (гипервентиляция) (<i>n</i> = 37)	Бульбарный син- дром (<i>n</i> = 385)	Другое (<i>n</i> = 231)	Всего (<i>n</i> = 1144)
1	610 (70,44)	515 (73,89)	28 (75,68)	239 (62,08)	88 (38,10)	736 (64,34)
2	33 (3,81)	35 (5,02)	(0,00)	20 (5,19)	4 (1,73)	60 (5,24)
3	78 (9,01)	78 (11,19)	7 (18,92)	43 (11,17)	43 (18,61)	165 (14,42)
4	101 (11,66)	43 (6,17)	1 (2,70)	59 (15,32)	75 (32,47)	130 (11,36)
5	44 (5,08)	26 (3,73)	1 (2,70)	24 (6,23)	21 (9,09)	53 (4,63)

ШКГ — шкала комы Глазго.

Для инсультов тяжестью выше 20 баллов (NIHSS) в группе пациентов с гипоксемией при старте ИВЛ летальность была достоверно выше, чем при отсутствии гипоксемии (76,22 vs 63,45 %, $p = 0,004$) (рис. 4). Наличие гипоксемии при старте ИВЛ было ассоциировано с более высокой летальностью, ОШ 1,85 (95% ДИ 1,21; 2,81). При этом группы были сопоставимыми по тяжести инсульта при поступлении (NIHSS у пациентов без гипоксемии [$n = 145$] 26 [22; 30] баллов, NIHSS у пациентов с гипоксемией [$n = 349$] 25 [22; 30] баллов, $p = 0,94$).

Клинический мониторинг с использованием стандартных клинических шкал в случае отсутствия мониторинга органной дисфункции и реабилитационного

потенциала признавался неполным. Прослеживалась тенденция к более высокой летальности при наличии неполного клинического мониторинга (табл. 7). Однако группы были несопоставимы по тяжести инсульта при поступлении и старте ИВЛ.

В 41,17 % случаев пациентам, находящимся на ИВЛ, выполняли трахеостомию. Ранняя трахеостомия (до 3 суток) была проведена у 15,65 % пациентов или у 38,01 % среди всего числа больных, которым выполнили трахеостомию. Поздняя трахеостомия (после 7 суток от начала ИВЛ) была осуществлена у 6,64 % среди всех обследованных пациентов или у 16,13 % от общего числа трахеостомированных больных (табл. 8).

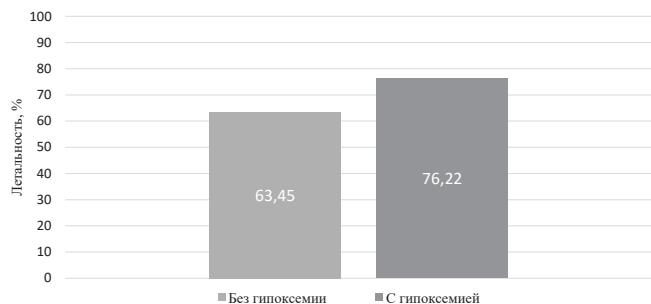


Рис. 4. Сравнение летальности в группах пациентов с гипоксией и без нее при старте ИВЛ (субанализ)
Fig. 4. Comparison of mortality in groups of patients with and without hypoxia at the start of mechanical ventilation (subanalysis)

В большинстве случаев шкалы для оценки респираторного статуса у больных, находящихся на ИВЛ, использованы не были (57,77 %). У 23,16 % пациентов использовали Clinical Pulmonary Infection Score (CPIS), у 0,2 % — Lung Injury Score (LIS), а у 18,18 % — другие шкалы оценки респираторного статуса.

Данные исследования показали, что летальность в группе пациентов, у которых использовались стандартные шкалы для мониторинга респираторного статуса, была достоверно ниже, чем в группе пациентов, у которых они не применялись (71,72 vs 53,55 %, $p < 0,001$). При этом группы были статистически сопоставимы при госпитализации (NIHSS при госпитализации у пациентов, у которых не использовали шкалы [$n = 679$], 18 [14; 24] баллов; NIHSS при госпитализации у пациентов, у которых использовали шкалы [$n = 465$], 18 [13; 25] баллов, $p = 0,088$).

Инструментальные методы мониторинга состояния головного мозга применяли в 59,62 % случаев инсультов. При этом наиболее часто использовали транскраниальную доплерографию (26,31 %) и церебральную оксиметрию (SrO_2) (25,35 %). В 18,10 % случаев мониторировали ВЧД, в 0,87 % — мониторинг ЭЭГ и в 0,09 % проводилось измерение диаметра диска зрительного нерва.

Для оценки ВЧД наиболее часто применяли клинический метод (87,67 %) и анализ результатов компьютер-

Таблица 7. Структура исходов по шкале GOS в зависимости от мониторинга тяжести состояния, n (%)

Table 7. Outcome structure according to the GOS scale depending on monitoring the severity of the condition

Исход GOS, балл	Неполный клинический мониторинг ($n = 388$)	Полный клинический мониторинг ($n = 756$)	Всего ($n = 1144$)
1	310 (79,90)	426 (56,35)	736 (64,34)
2	19 (4,90)	41 (5,42)	60 (5,24)
3	44 (11,34)	121 (16,01)	165 (14,42)
4	5 (1,29)	125 (16,53)	130 (11,36)
5	10 (2,58)	43 (5,69)	53 (4,63)

ной томографии (КТ) головного мозга (83,39 %). Реже использовали доплерографический метод (41,96 %), а также офтальмологический метод (22,81 %). Инвазивные методики использовали лишь у 1,84 % пациентов.

В группе пациентов, у которых применяли инструментальные методы оценки ВЧД в сочетании с клиническими, в сравнении с группой больных, у которых были использованы только клинические методы, летальность была достоверно ниже (62,33 vs 87,64 %, $p < 0,001$; ОШ 0,23 [95% ДИ 0,12; 0,44]) при статистической сопоставимости групп по тяжести при поступлении (NIHSS при поступлении у пациентов с клиническим мониторингом 18,5 [14; 26]; NIHSS при поступлении у пациентов с клиничко-инструментальным мониторингом 18 [13; 24], $p = 0,57$) (рис. 5 и табл. 9).

Наиболее часто стартовым режимом ИВЛ была вентиляция с управлением по объему (VC) (65,56 %). Вентиляцию с управлением по давлению (PC) на старте респираторной поддержки применяли в 21,42 % случаев, с двойственным управлением (DC) — 9,88 %. Адаптивные режимы вентиляции (ASV/AutoMVG и др.) использовали в 2,1 % случаев, а CPAP — в 1,05 %.

Таблица 8. Структура исходов по шкале GOS в зависимости от сроков трахеостомии, n (%)

Table 8. Outcome structure according to the GOS scale depending on the timing of tracheostomy

Исход GOS, балл	До 3 суток ($n = 852$)	4–6 суток ($n = 216$)	7–9 суток ($n = 42$)	Позже 10 суток ($n = 34$)	Всего ($n = 1144$)
1	583 (68,43)	130 (60,19)	11 (26,19)	12 (35,29)	736 (64,34)
2	34 (3,99)	16 (7,41)	9 (21,43)	1 (2,94)	60 (5,24)
3	92 (10,8)	46 (21,30)	14 (33,33)	13 (38,24)	165 (14,42)
4	97 (11,38)	19 (8,80)	7 (16,67)	7 (20,59)	130 (11,36)
5	46 (5,40)	5 (2,31)	1 (2,38)	1 (2,94)	53 (4,63)



Рис. 5. Сравнение летальности в группах пациентов с клиническим и клинико-инструментальным мониторингом ВЧД

Fig. 5. Comparison of mortality in groups of patients with clinical and instrumentality monitoring of ICP

В группе пациентов, у которых в качестве «базового» (основного) режима на старте ИВЛ применялся режим с управлением по давлению, летальность была достоверно ниже в сравнении с группой пациентов, у которых применялась вентиляция с управлением по объему ($p < 0,001$) (табл. 10). Группы были не полностью сопоставимы по тяжести инсульта при поступлении (NIHSS у пациентов на ИВЛ с управлением по объему [$n = 750$] 18 [13; 25]; NIHSS у пациентов на ИВЛ с управлением по давлению [$n = 245$] 16 [12; 20], $p < 0,001$). При проведении субанализа для групп пациентов с тяжестью инсульта выше 20 баллов по NIHSS при поступлении были подтверждены достоверные различия ($p < 0,001$) при полной сопоставимости групп (рис. 6), ОШ 0,36 (95% ДИ 0,21; 0,60). NIHSS при поступлении у пациентов на ИВЛ с управлением по объему ($n = 343$) 26 (23; 30); NIHSS при поступлении у пациентов на ИВЛ с управлением по давлению ($n = 71$) 26 (22; 30), $p = 0,409$. Максимальные значения ПДКВ в пределах 5 см вод. ст. наблюдались у 54,63 % пациентов, в пределах 6–10 см вод. ст. — у 45,10 %, а в пределах 11–15 см вод. ст. — у 0,17 %. ПДКВ выше 15 см вод. ст. не использовали.

Таблица 9. Структура исходов по шкале GOS в зависимости от методов оценки ВЧД, n (%)

Table 9. Outcome structure according to GOS scale depending on ICP assessment methods

Исход GOS, балл	Клинический мониторинг ($n = 89$)	Инструментальный мониторинг ($n = 1054$)	Всего ($n = 1144$)
1	78 (87,64)	657 (62,33)	736 (64,34)
2	5 (5,62)	55 (5,22)	60 (5,24)
3	4 (4,49)	161 (15,28)	165 (14,42)
4	2 (2,25)	128 (12,14)	130 (11,36)
5	(0,00)	53 (5,02)	53 (4,63)

Результаты нашего исследования показали, что применение ПДКВ не приводит к увеличению частоты летальных исходов (табл. 11).

Гипервентиляцию в рамках стратегии купирования внутричерепной гипертензии применяли у 38,55 % пациентов с ОНМК. При этом в качестве ориентира PaCO_2 30–35 мм рт. ст. использовали в 26,40 % случаев, PaCO_2 30–25 мм рт. ст. — в 12,06 %. И лишь в одном случае применяли еще более глубокую гипервентиляцию.

Использование гипервентиляции было ассоциировано с более высокой летальностью в сравнении с пациентами, у которых гипервентиляцию не применяли, при некоторой несопоставимости групп по тяжести на старте респираторной поддержки (NIHSS при старте РП у пациентов, у которых применялась гипервентиляция [$n = 441$], 24 [18; 30] балла; NIHSS при старте РП у пациентов, у которых гипервентиляция не применялась [$n = 703$], 22 [16; 28], $p = 0,001$) (табл. 12).

В группе пациентов с тяжестью инсульта 20 и более баллов при старте РП (рис. 7) гипервентиляция ассоци-

Таблица 10. Структура исходов по шкале GOS в зависимости от базового режима ИВЛ при старте респираторной поддержки, n (%)

Table 10. Outcome structure according to the GOS scale depending on the basic ventilation mode at the start of respiratory support

Исход GOS, балл	Управление по объему (Volume Control) ($n = 750$)	Управление по давлению (Pressure Control) ($n = 245$)	Двойственное управление (Dual Control) ($n = 113$)	ASV или его аналоги ($n = 24$)	CPAP ($n = 12$)	Всего ($n = 1144$)
1	515 (68,67)	115 (46,94)	83 (72,57)	20 (83,33)	4 (33,33)	736 (64,34)
2	11 (1,47)	28 (11,43)	16 (14,16)	0 (0,00)	5 (41,67)	60 (5,24)
3	85 (11,33)	69 (28,16)	11 (9,73)	0 (0,00)	0 (0,00)	165 (14,42)
4	108 (14,40)	15 (6,12)	1 (0,88)	4 (16,67)	2 (16,67)	130 (11,36)
5	31 (4,13)	18 (7,35)	3 (2,65)	0 (0,00)	1 (8,33)	53 (4,63)

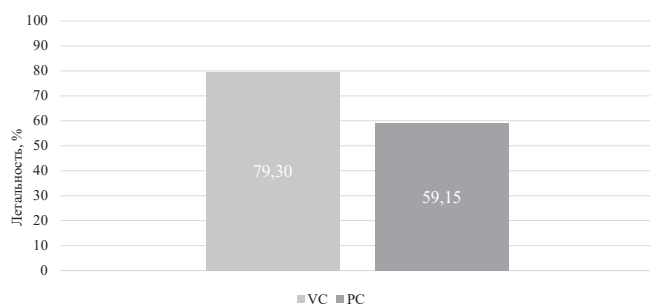


Рис. 6. Сравнение летальности в группах пациентов с ИВЛ с управлением по объему и ИВЛ с управлением по давлению при старте РП (субанализ)

Fig. 6. Comparison of mortality in groups of patients with volume controlled ventilation and pressure controlled ventilation at the start of respiratory support (subanalysis)

провалась с более высокой летальностью в сравнении с группой пациентов, при лечении которых гипервентиляцию не осуществляли (ОШ 1,46 [95% ДИ 1,02; 2,06], $p = 0,0336$), но при жестких параметрах гипервентиляции (PaCO_2 25–30 мм рт. ст.) летальность статистически не различалась. При этом группы были сопоставимы по тяжести (NIHSS при старте РП у пациентов, у кото-

рых применялась гипервентиляция [$n = 313$], 28 [23; 30] баллов; NIHSS при старте РП у пациентов, у которых гипервентиляция не применялась [$n = 422$], 27 [24; 30], $p = 0,767$).

Обсуждение

В проведенном исследовании мы не выявили различий в летальности при разных типах ОНМК, что можно объяснить стереотипным развитием патофизиологических процессов в головном мозге при ОЦН. При этом исходы не зависели от пола пациента, но закономерно ухудшались в старших возрастных группах.

Показания для старта РП могут быть связаны, как известно, с явлениями гипоксемии, но могут быть и другими. Например, при нарушении уровня сознания гипоксемия не является обязательным следствием или причиной этого состояния. При этом гипоксемия в условиях ОЦН имеет серьезные последствия для ВЧД и связанной с ним церебральной перфузии. Причиной гипоксемии при инсульте могут быть как нарушения нейро-респираторного драйва, так и легочные проблемы. В первом случае мы имеем дело с неуправляемым

Таблица 11. Структура исходов по шкале GOS в зависимости от максимального значения аппаратного ПДКВ за время респираторной поддержки, n (%)

Table 11. Outcome structure according to the GOS scale depending on the maximum value of the apparatus PEEP during respiratory support

Исход GOS, балл	До 5 см H_2O ($n = 625$)	6–10 см H_2O ($n = 516$)	11–15 см H_2O ($n = 2$)	Всего ($n = 1144$)
1	422 (67,52)	312 (60,48)	1 (50,00)	736 (64,34)
2	10 (1,60)	49 (9,50)	1 (50,00)	60 (5,24)
3	61 (9,76)	104 (20,16)	0 (0,00)	165 (14,42)
4	100 (16,06)	30 (5,81)	0 (0,00)	130 (11,36)
5	32 (5,12)	21 (4,07)	0 (0,00)	53 (4,63)

Таблица 12. Структура исходов по шкале GOS в зависимости от достигнутого уровня гипокапнии (PaCO_2) для купирования внутричерепной гипертензии, n (%)

Table 12. Outcome structure according to the GOS scale depending on the achieved level of hypocapnia (PaCO_2) for the relief of intracranial hypertension

Исход GOS, балл	Гипервентиляцию с целью купирования ВЧГ не применяли ($n = 703$)	PaCO_2 25–29 мм рт. ст. ($n = 139$)	PaCO_2 30–35 мм рт. ст. ($n = 302$)	Всего ($n = 1144$)
1	420 (59,74)	83 (59,71)	233 (77,15)	736 (64,34)
2	47 (6,69)	1 (0,72)	12 (3,97)	60 (5,24)
3	95 (13,51)	33 (23,74)	37 (12,25)	165 (14,42)
4	109 (15,50)	20 (14,39)	1 (0,33)	130 (11,36)
5	32 (4,55)	2 (1,44)	19 (6,29)	53 (4,63)

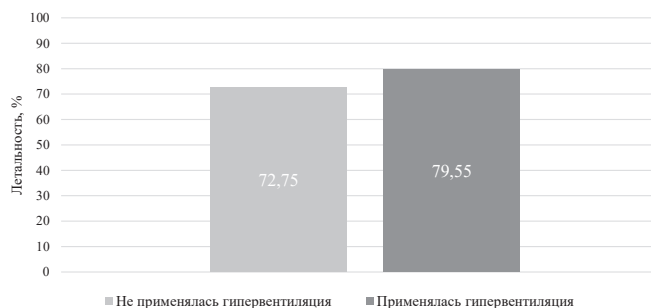


Рис. 7. Сравнение летальности в группах при применении гипервентиляции и без нее (субанализ)

Fig. 7. Comparison of lethality in groups with and without hyperventilation (subanalysis)

процессом, распространяющимся за пределы собственно ишемического и геморрагического очага и проявляющимся нарастающим отеком мозга с элементами дислокации мозгового ствола. Дезорганизация дыхательного центра, наряду с развитием комы, при этом может рассматриваться как предиктор неблагоприятного исхода. Формируется своеобразный порочный круг: рост ВЧД — нарушение нейро-респираторного драйва — вторичная гипоксемия — нарастание лактоацидоза в очаге — рост ВЧД. Сочетание нарушений сознания с гипоксемией очень часто свидетельствует о запоздалом старте респираторной поддержки и/или о неэффективности комплекса лечебных мероприятий. Несмотря на то что в дебюте тяжелого инсульта возможно развитие острого респираторного дистресс-синдрома (церебро-пульмонального синдрома), легочные проблемы у данной группы пациентов развиваются немного позже. Чаще всего это тромбоэмболия легочных артерий (ТЭЛА) или госпитальные пневмонии. Данные осложнения также могут приводить к развитию летального исхода. Из всего вышесказанного следует, что гипоксемия является одним из самых значимых предикторов летального исхода и потому всегда требует самых экстренных мер.

Мультисистемный клиничко-параклинический мониторинг — важный элемент ведения пациентов с тяжелым ОНМК. При этом важна возможность оперативного изменения тактики ведения пациента на основе меняющихся во времени параметров в рамках жестких протоколов принятия решений. Этим можно объяснить лучший жизненный прогноз при использовании у данных пациентов специальных респираторных шкал и методов инструментального мониторинга ВЧД.

Объяснение полученного результата заложено, в частности, в доктрине Монро—Келли, согласно которой кривая зависимости объема содержимого полости черепа и ВЧД имеет вид экспоненциальной кривой. Даже при минимальном приросте внутричерепного объема у пациентов происходит стремительный рост ВЧД и, как следствие, падение церебрального перфузионного давления (ЦПД). Клинический мониторинг

в подобных условиях находится в положении «догоняющего» и не успевает за драматичными патологическими процессами, происходящими в полости черепа. Следует отметить, что вопрос инструментального мониторинга ВЧД остается в настоящий момент открытым: необходим поиск баланса между инвазивными методиками как наиболее информативными и неинвазивными, доступными практически для любой клиники и имеющими почти нулевой процент осложнений [32].

Несмотря на полученные в последние годы данные о безопасности или большей эффективности различных подходов к респираторной поддержке при ОНМК, многие позиции нуждаются в уточнении. Это касается, например, аппаратного ПДКВ, стратегий управления вдохом и осуществления гипервентиляции для профилактики и лечения внутричерепной гипертензии. Мы выявили, что ИВЛ с управлением по давлению имеет большую эффективность с точки зрения положительного влияния на исход тяжелого инсульта. Причинами такого преимущества могут быть недостатки режимов с управлением по объему в виде отсутствия задания пикового давления на вдохе, создания избыточного давления в грудной клетке для формирования предустановленного дыхательного объема. Результатом негативных эффектов бесконтрольного применения режима VC является увеличение риска вентилятор-ассоциированного повреждения легких, нарушений системной и церебральной гемодинамики, что существенно влияет на исходы заболевания у пациентов с ОНМК. При вентиляции с управлением по давлению такие проблемы по понятным причинам менее значимы.

Гипервентиляция ассоциировалась с худшим прогнозом до конца острого периода инсульта. Данные результаты не противоречат современным представлениям, согласно которым гипервентиляция вызывает церебральную вазоконстрикцию, усугубляющую ишемию головного мозга [33].

Выводы

Отсутствуют различия в структуре летальных исходов при разных типах ОНМК, что объясняется общностью процессов формирования ОЦН, которые могут оказывать негативное влияние на клиничко-неврологические исходы заболевания у пациентов с высокой тяжестью ОНМК.

Не получено однозначных результатов по наиболее оптимальным срокам проведения трахеотомии.

Для инсультов тяжестью выше 20 баллов в группе пациентов с гипоксемией при старте ИВЛ летальность была достоверно ($p = 0,004$) выше, чем при отсутствии гипоксемии (76,22 vs 63,45 %).

Летальность в группе пациентов, у которых использовались стандартные шкалы для мониторинга ре-

спираторного статуса (CPIS, LIS и др.), была достоверно ниже в сравнении с группой пациентов, у которых данные шкалы не применялись (53,55 vs 71,72 %, $p < 0,001$).

Применение ПДКВ у пациентов с ОНМК, находящихся в тяжелом состоянии, не приводит к росту летальных исходов.

Факторами, ассоциирующимися с повышением летальности, являются: гипервентиляция (применяемая с целью купирования внутричерепной гипертензии), стартовая вентиляция с управлением по объему (VC) в сравнении со стартовой вентиляцией с управлением по давлению (PC), использование только клинических методов мониторинга ВЧД в сравнении с инструментальным мониторингом.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработке концепции статьи, получении и анализе фактических данных, написании и редактировании текста статьи, проверке и утверждении текста статьи.

ORCID авторов

Ершов В.И. — 0000-0001-9150-0382
 Белкин А.А. — 0000-0002-0544-1492
 Заболотских И.Б. — 0000-0002-3623-2546
 Горбачев В.И. — 0000-0001-6278-9332
 Грицан А.И. — 0000-0002-0500-2887
 Лебединский К.М. — 0000-0002-5752-4812
 Проценко Д.Н. — 0000-0002-5166-3280

Лейдерман И.Н. — 0000-0001-8519-7145
 Щеголев А.В. — 0000-0001-6431-439X
 Петриков С.С. — 0000-0003-3292-8789
 Солодов А.А. — 0000-0002-8263-1433
 Газенкамф А.А. — 0000-0001-8515-2991
 Чирков А.Н. — 0000-0003-4368-832X
 Силкин В.В. — 0000-0003-0280-5278
 Сухотин С.К. — 0000-0002-9753-7351
 Шамаев С.Ю. — 0000-0002-9251-9787
 Горбачев С.В. — 0000-0003-3084-6165
 Фишер В.В. — 0000-0003-1494-1613
 Балаев И.В. — 0000-0002-6839-0071
 Садриев Р.Р. — 0000-0003-1079-8047
 Мирошниченко И.В. — 0000-0002-4188-5138
 Карпец А.В. — 0000-0003-2279-5687
 Редюков А.В. — 0000-0002-6585-1637
 Султанова И.В. — 0000-0003-1080-2763
 Зыбин К.Д. — 0000-0003-3571-986X
 Тихомирова А.А. — 0000-0003-2902-1828
 Конарева Т.И. — 0000-0003-4807-5629
 Ходченко В.В. — 0000-0002-0711-0005
 Зарипов Р.Ш. — 0000-0001-8787-6707
 Борцов Н.А. — 0000-0002-4564-1042
 Голубкина А.А. — 0000-0003-2880-5516
 Горбунов Д.А. — 0000-0001-8753-8978
 Туханов В.В. — 0000-0002-0196-590X
 Ершова С.В. — 0000-0002-9960-6314
 Мещеряков А.О. — 0000-0002-7657-3898
 Кузьмичев Д.А. — 0000-0002-0989-6697
 Болодурин К.С. — 0000-0002-9781-6000
 Брагина Н.В. — 0000-0001-6131-8184
 Стадлер В.В. — 0000-0002-5134-0668
 Катасонов А.Г. — 0000-0002-7489-3759

Литература/References

- [1] Скворцова В.И., Петрова Е.А. Система ранней реабилитации больных с инсультом. *Вертеброневрология*. 2004; 3–4(11): 24–25. [Skvortsova V.I., Petrova E.A. Sistema ranney rehabilitatsii bolnykh s insultom. *Vertebronevrologiya*. 2004; 3–4(11): 24–25. (In Russ)]
- [2] Balami J.S., Chen R.L., Grunwald I.Q., Buchan A.M. Neurological complications of acute ischaemic stroke. *Lancet Neurol*. 2011; 10: 357–371. DOI: 10.1016/S1474-4422(10)70313-6
- [3] Heuschmann P.U., Wiedmann S., Wellwood I., et al. Three month stroke outcome: the European Registers of Stroke (EROS) investigators. *Neurology*. 2010; 43: 458–463. DOI: 10.1212/WNL.0b013e318206ca1e
- [4] Kumar S., Selim M.H., Caplan L.R. Medical complications after stroke. *Lancet Neurol*. 2010; 9: 105–118. DOI: 10.1016/S1474-4422(09)70266-2
- [5] Лукьянчиков В.А., Солодов А.А., Шетова И.М. и др. Церебральная ишемия при нетравматическом субарахноидальном кровоизлиянии вследствие разрыва интракраниальных аневризм. *Вестн. неврологии, психиатрии и нейрохирургии*. 2020; 9: 38–56. [Lukianchikov V.A., Solodov A.A., Shetova I.M., et al. Tserebralnaya ishemiya pri netravmaticheskom subarakhnoidalnom krovoizliyanii vsledstviye razryva intrakranialnykh anevrizm. *Vestnik nevrologii, psikhiiatrii i neyrokhirurgii*. 2020; 9: 38–56. (In Russ)]
- [6] Елисеев Е.В., Дорошенко Д.А., Недоросткова Т.Ю. и др. Церебральный инсульт: критерии перевода на ИВЛ и вспомогательную вентиляцию. *Медицинский совет*. 2016; 9: 34–38. DOI: 10.21518/2079-701X-2016-9-34-38. [Eliseev E.V., Doroshenko D.A., Nedorostkova T.Yu., et al. Tserebralnyy insult: kriterii perevoda na IVL i vspomogatelnyuyu ventilyatsiyu. *Meditsinskiy sovet*. 2016; 9: 34–38. (In Russ)]
- [7] Broderick J., Connolly S., Feldman E., et al. Guidelines for the Management of Spontaneous Intracerebral Hemorrhage in Adults: 2007 Update: A Guideline from the American Heart Association/American Stroke Association Stroke Council, High Blood Pressure Research Council, and the Quality of Care and Outcomes in Research Interdisciplinary Working Group: The American Academy of Neurology affirms the value of this guideline as an

- educational tool for neurologists. *Stroke*. 2007; 38: 2001–2023. DOI: 10.1161/STR.0b013e3181ec611b
- [8] *Burke J.P.* Infection control — a problem for patient safety. *N Engl J Med*. 2003; 348(7): 651–656. DOI: 10.1056/NEJMhpr020557
- [9] European Stroke Organisation (ESO) Executive Committee; ESO Writing Committee. Guidelines for management of ischaemic stroke and transient ischaemic attack 2008. *Cerebrovasc Dis*. 2008; 25(5): 457–507. DOI: 10.1159/000131083
- [10] *Лихолетова Н.В., Горбачев В.И.* Анализ исходов заболевания у пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения при проведении респираторной терапии. *Журн. неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2018; 6(118): 37–42. DOI: 10.17116/jnevro20181186137. [*Likholetova N.V., Gorbachev V.I.* Analiz iskhodov zaboлевaniya u patsiyentov s ostrym narusheniyem mozgovogo krovoobrashcheniya pri provedenii respiratornoy terapii. *Zhurn. nevrologii i psikiatrii im. S.S. Korsakova*. 2018; 6(118): 37–42. (In Russ)]
- [11] *Горбачев В.И., Лохов А.В., Горбачева С.М.* К вопросу о респираторной поддержке больных с тяжелыми формами инсультов на догоспитальном этапе. *Скорая медицинская помощь*. 2018; 3(19): 69–74. DOI: 10.24884/2072-6716-2018-19-3-56-61. [*Gorbachev V.I., Lokhov A.V., Gorbacheva S.M.* K voprosu o respiratornoy podderzhke bolnykh s tyazhelymi formami insultov na dogospitalnom etape. *Skoraya meditsinskaya pomoshch*. 2018; 3(19): 69–74. (In Russ)]
- [12] *Ершов В.И.* Респираторная поддержка при тяжелом церебральном инсульте. Информационный архив. 2016; 3–4(10): 170–173. [*Ershov V.I.* Respiratornaya podderzhka pri tyazhelom tserebralnom insulte. *Informatsionnyy arkhiv*. 2016; 3–4(10): 170–173. (In Russ)]
- [13] *Pelosi P., Ferguson N.D., Frutos-Vivar F., et al.* Management and outcome of mechanically ventilated neurologic patients. *Crit Care Med*. 2011; 39: 1482–1492. DOI: 10.1097/CCM.0b013e31821209a8
- [14] *Rabinstein A.A., Wijdicks E.F.* Outcome of survivors of acute stroke who require prolonged ventilatory assistance and tracheostomy. *Cerebrovasc Dis*. 2004; 18: 325–331. DOI: 10.1159/000080771
- [15] *Robba C., Bonatti G., Bottaglini D., et al.* Mechanical ventilation in patients with acute ischaemic stroke: from pathophysiology to clinical practice. *Critical Care*. 2019; 23: 388.
- [16] *Steffling D., Ritzka M., Jakob W., et al.* Indications and outcome of ventilated patients treated in a neurological intensive care unit. *Nervenarzt*. 2012; 83: 741–750.
- [17] *Одинцова Д.В., Малявин А.Г., Зайратьянц О.В.* Пневмония, связанная с искусственной вентиляцией легких (по результатам изучения историй болезни пациентов, умерших от инфаркта миокарда или острого нарушения мозгового кровообращения). *Card Int Med*. 2016; 2(119): 48–51. [*Odintsova D.V., Malyavin A.G., Zayratyants O.V.* Pnevmoniya, svyazannaya s iskusstvennoy ventilyatsiyey legkikh (po rezul'tatam izucheniya istoriy bolezni patsiyentov, umershikh ot infarkta miokarda ili ostrogo narusheniya mozgovogo krovoobrashcheniya). *Card Int Med*. 2016; 2(119): 48–51. (In Russ)]
- [18] *Vargas M., Sutherasan Y., Gregoretti C., et al.* PEEP role in ICU and operating room: from pathophysiology to clinical practice. *Sci World J* [Internet]. 2014 Jan; 852356. Available from: <https://www.pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24719580/doi.org/10.1155/2014/852356> (accessed 2014.01.14).
- [19] *Крылов В.В.* Нейрохирургия и нейрореаниматология. М.: ИД «АБВ-пресс», 2018: 792. [*Krylov V.V.* *Neurokhirurgiya i neyrogreanimatologiya*. М.: ИД «АБВ-пресс», 2018: 792. (In Russ)]
- [20] *Полупан А.А., Горячев А.С., Савин И.А. и др.* Вентиляционные стратегии в нейрореанимации: ИВЛ в отделении реанимации НИИ нейрохирургии в 2010 г. (публикация на сайте). М.: НИИ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко РАМН [Internet]. Режим доступа: <http://www.nsicu.ru/posts/271>. Ссылка активна на 25 ноября 2012 г. [*Polupan A.A., Goryachev A.S., Savin I.A., et al.* Ventilyatsionnyye strategii v neyrogreanimatsii: IVL v otdelenii reanimatsii NII neyrokhirurgii v 2010 g. (publikatsiya na sayte). М.: NII neyrokhirurgii im. akad. N.N. Burdenko RAMN [Internet]. Available at: <http://www.nsicu.ru/posts/271> (accessed 25.11.2012). (In Russ)]
- [21] *Солодов А.А., Петриков С.С., Крылов В.В.* Влияние положительного давления в конце выдоха на внутричерепное давление, показатели системной гемодинамики и легочный газообмен у больных с внутричерепными кровоизлияниями, находящихся в критическом состоянии. *Анестезиология и реаниматология*. 2016; 61(2): 115–120. DOI: 10.18821/0201-7563-2016-61-2-115-120. [*Solodov A.A., Petrikov S.S., Krylov V.V.* Vliyaniye polozhitelnogo davleniya v kontse vydokha na vnutricherepnoye davleniye. pokazately sistemnoy gemodinamiki i legochnyy gazoobmen u bolnykh s vnutricherepnymi krovoizliyaniyami, nakhodyashchikhsya v kriticheskom sostoyanii. *Anesteziologiya i reanimatologiya*. 2016; 61(2): 115–120. (In Russ)]
- [22] *Грицан А.И., Газенкамф А.А., Довбыш Н.Ю.* Анализ применения вентиляции легких, контролируемой по объему и по давлению, у больных с ишемическим инсультом. *Вестн. анестезиологии и реаниматологии*. 2012; 9(6): 33–39. [*Gritsan A.I., Gzenkampf A.A., Dovbysh N.Y.* Analiz primeneniya ventilyatsii legkikh, kontroliruyemoy po obyemu i po davleniyu, u bolnykh s ishemicheskim insultom. *Vestn. anesteziologii i reanimatologii*. 2012; 9(6): 33–39. (In Russ)]
- [23] *Газенкамф А.А.* Выбор вариантов респираторной поддержки у больных с инсультами: дис. ... канд. мед. наук. Новосибирск: Новосиб. гос. мед. ун-т, 2012 [*Gzenkampf A.A.* *Vybor variantov respiratornoy podderzhki u bolnykh s insultami: dis. ... kand. med. nauk*. Novosibirsk: Novosib. gos. med. un-t, 2012. (In Russ)]
- [24] *Williamson C.A., Sheehan K.M., Tipirneni R., et al.* The Association between spontaneous hyperventilation, delayed cerebral ischemia, and poor neurological outcome in patients with subarachnoid hemorrhage. *Neurocrit Care*. 2015; 23(3): 330–338. DOI: 10.1007/s12028-015-0138-5
- [25] *Minhas J.S., Panerai R.B., Robinson T.G.* Modelling the cerebral haemodynamic response in the physiological range of PaCO₂. *Physiol Meas* [Internet]. Available from: <https://www.pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29791320/> (accessed 19.07.2018). DOI: 10.1088/1361-6579/aac76b
- [26] *Амчславский В.Г., Потапов А.А., Козлова Е.А. и др.* Дифференцированный подход к применению гипервентиляции в остром периоде тяжелой ЧМТ в зависимости от состояния мозгового кровотока. *Вопросы*

- нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. 2004; 2: 26–31. [Amchelslavskiy V.G., Potarov A.A., Kozlova E.A., et al. Differentsirovannyy podkhod k primeneniyu giperventilyatsii v ostrom periode tyazhelyo ChMT v zavisimosti ot sostoyaniya mozgovogo krovotoka. Voprosy neyrokhirurgii im. N.N. Burdenko. 2004; 2: 26–31. (In Russ)]
- [27] Крылов В.В., Петриков С.С., Рамазанов Г.Р. и др. Нейрореаниматология: практ. руководство. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017: 176. [Krylov V.V., Petrikov S.S., Ramazanov G.R., et al. Neyroreanimatologiya: prakt. rukovodstvo. 2-e izd., pererab. i dop. M.: GEOTAR-Media, 2017: 176. (In Russ)]
- [28] Catalano M.P., Lin F.C., Davis N., Anderson K., Olm-Shipman C., Jordan J.D. Early versus late tracheostomy after decompressive craniectomy for stroke. J Intensive Care [Internet]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/29308208/> (accessed 4.01.2018). DOI: 10.1186/s40560-017-0269-1
- [29] Белкин А.А., Ершов В.И., Иванова Г.Е. Нарушение глотания при неотложных состояниях — постэкстубационная дисфагия. Анестезиология и реаниматология. 2018; 4: 76–82. DOI: 10.17116/anaesthesiology201804176. [Belkin A.A., Ershov V.I., Ivanova G.E. Narusheniye glotaniya pri neotlozhnykh sostoyaniyakh — postekstubatsionnaya disfagiya. Anesteziologiya i reanimatologiya. 2018; 4: 76–82. (In Russ)]
- [30] Cook D.J., Kollef M.H. Risk factors for ICU-acquired pneumonia. JAMA. 1998; 279(20): 1605–1606.
- [31] Durbin C.G. Early complications of tracheostomy. Respir. Care. 2005; 50(4): 511–515.
- [32] Остапенко Б.В., Войтенков В.Б. Современные методики мониторинга внутричерепного давления. Медицина экстремальных ситуаций. 2019; 21(4): 472–485. [Ostapenko B.V., Voitenkov V.B. Sovremennyye metodiki monitoringa vnutricherepnogo davleniya. Meditsina ekstremalnykh situatsiy. 2019; 21(4): 472–485. (In Russ)]
- [33] El Sayed M.J., Tamim H., Mailhac A., et al. Impact of prehospital mechanical ventilation: A retrospective matched cohort study of 911 calls in the United States. Medicine (Baltimore) [Internet]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/30681557/pmc/articles/PMC6358412/> (accessed Jan 2019). DOI: 10.1097/MD.00000000000013990