

На правах рукописи

**ПАНОВ**

**Игорь Дмитриевич**

**Снижение рисков внутригоспитальной транспортировки  
пациентов на искусственной вентиляции легких**

3.1.12 – Анестезиология и реаниматология

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Екатеринбург 2023

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Тюменский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Научный руководитель**

Доктор медицинских наук, профессор

**Шень Наталья Петровна**

**Официальные оппоненты:**

**Александрович Юрий Станиславович** - доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии ФП и ДПО ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России

**Григорьев Евгений Валерьевич** - доктор медицинских наук, профессор РАН, заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Минздрава России, заместитель директора по научной и лечебной работе федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний»

**Ведущая организация**

Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации

Защита диссертации состоится « 27 » июня 2023 г в «10 » часов на заседании совета по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук 21.2.074.01, созданного на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 620028, г. Екатеринбург, ул. Репина, д. 3.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке имени В.Н. Климова ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России по адресу: 620028, г. Екатеринбург, ул. Ключевская, д. 17, на сайте университета [www.usma.ru](http://www.usma.ru), а также на сайте ВАК при Минобрнауки России: [vak.minobrnauki.gov.ru](http://vak.minobrnauki.gov.ru).

Автореферат разослан «    » \_\_\_\_\_ 2023 года.

**Ученый секретарь**  
диссертационного совета  
доктор медицинских наук,  
профессор

**Руднов**  
**Владимир Александрович**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность проблемы

Внутригоспитальная транспортировка (ВГТ) у крайне тяжелых больных – сложная и многоступенчатая процедура, недооцениваемая специалистами в части развития осложнений, в том числе и фатальных (Knight P.H., Maheshwari N., Hussain J., 2015; Jia L., Wang H., Gao Y., 2016; Harish M.M., Janarthanan S., Siddiqui S.S., 2016; Jones H.M., Zychowicz M.E., Champagne M., 2016; Kim Y., Lee D.S., Min H., 2017; Kwack W.G., Yun M., Lee D.S., 2018; Salt O., Akpınar M., Sayhan, 2020; Murata M., Nakagawa N., Kawasaki T., 2022).

Пациенты, находящиеся в тяжелом и критическом состоянии неизбежно подвергаются значительному количеству внутрибольничных транспортировок, как с целью проведения диагностических обследований или терапевтических вмешательств, так и с целью перевода между отделениями интенсивной терапии. Частота таких перемещений, по данным ряда авторов, составляет от 22,5% до 52,4% из числа пациентов, поступающих в стационар (Jones H.M., Zychowicz M.E., Champagne M., 2016; Kim Y., Lee D.S., Min H., 2017; Kwack W.G., Yun M., Lee D.S., 2018; Salt O., Akpınar M., Sayhan, 2020). Во время ВГТ пациенты могут быть нестабильны, и эти ситуации способны привести к неблагоприятным клиническим последствиям, нежелательным событиям (НС) и критическим инцидентам (КИ), вплоть до летального исхода.

Самый очевидный способ снизить риск, связанный с ВГТ – это минимизация перемещений больного. Между тем, на практике полностью избежать транспортировки больных не удастся, поскольку все диагностические и лечебные процедуры нельзя проводить у постели больного. Более того, было установлено, что 26,7% ВГТ (в связи с проведением диагностических процедур) изменили план лечения, что важно для спасения жизни и восстановления здоровья пациента (Jones H.M., Zychowicz M.E., Champagne M., 2016; Kim Y., Lee D.S., Min H., 2017). Вместе с тем, во всем мире проблема ВГТ далека от своего решения, о чем свидетельствуют постоянно публикуемые данные о целых группах НС, связанных как с пациентом и медицинским персоналом, так и с транспортным оборудованием и транспортной средой (Gimenez F.M.P., de Camargo W.H.B., Gomes A.C.B., 2017; Parveez M.Q., Yaddanapudi L.N., Saini V., 2020; Zhang W., Lv J., Zhao J., 2021).

Перемещение пациентов внутри стационара, особенно в экстренном порядке, часто проводится с использованием искусственной вентиляции легких (ИВЛ). Зависимость от респиратора также несет в себе определенные риски: дисконнекция, непредвиденная экстубация, десинхронизация с респираторов, гипоксия и т.д. (Jones H.M., Zychowicz M.E., Champagne M., 2016; Kim Y., Lee D.S., Min H., 2017; Kwack W.G., Yun M., Lee D.S., 2018; Salt O., Akpınar M., 2020; Murata M., Nakagawa N., Kawasaki T., 2022). В этой связи актуальным выглядит поиск путей снижения рисков развития НС и КИ при проведении ВГТ у пациентов на ИВЛ.

### **Цель исследования**

Выявление факторов риска нежелательных событий и критических инцидентов при внутригоспитальной транспортировке пациентов на искусственной вентиляции легких.

### **Задачи исследования**

1. Выявить характер и частоту развития НС и КИ при ВГТ у пациентов на ИВЛ
2. Определить факторы риска досуточной летальности пациентов с целью прогнозирования осложнений ВГТ.
3. Оценить влияние ручной вентиляции легких на некоторые показатели гемодинамики, кислотно-основное состояние и газы крови в процессе ВГТ.
4. Идентифицировать прогностически значимые нарушения кислотно-основного состояния, формирующие метаболические расстройства у пациентов с «нештатной» ВГТ.
5. Определить глубину осведомленности и приверженности медицинского персонала к соблюдению клинических рекомендаций при внутригоспитальной транспортировке пациентов.

### **Научная новизна**

1. Впервые, на основании данных, демонстрировавших наибольшую частоту внутригоспитальных перемещений пациентов в первые сутки от момента госпитализации (83,8%) предложено изучение причин досуточной летальности у пациентов реанимационного профиля с целью выявления факторов риска развития НС и КИ в процессе ВГТ

2. Впервые установлено, что мониторинг пульсоксиметрических показателей при ВГТ на ручной ИВЛ дает существенные отклонения данных в сравнении с исследованием газового состава крови, что является важным аргументом необходимости контроля газов крови и проведения аппаратной ИВЛ при ВГТ у кислород-зависимых пациентов.

3. Впервые при оценке факторов внешней среды, оказывающих влияние на здоровье пациента, было установлено, что гипотермия с чувствительностью 0,60 и специфичностью 0,95 повышает относительный риск летального исхода в первые сутки госпитализации в 8 раз (RR=8,37; 95% ДИ 4,49; 15,5) и тесно коррелирует с такими клиническими показателями, как нарушение сознания (FOUR (Full Outline of UnResponsiveness, шкала комы) < 9 баллов), брадикардия с ЧСС < 50 уд в мин. и гипотония с АД сист. < 90 мм рт.ст., что подчеркивает важность обеспечения адекватного температурного микроокружения больного.

### **Практическая значимость работы**

1. Разработана и успешно применена на практике технология регистрации процесса ВГТ пациентов на ИВЛ, позволяющая унифицировать фиксацию параметров пациента, транспортной среды и нежелательные события, а также повысить комплаентность медицинского персонала к соблюдению клинических рекомендаций по ВГТ.

2. Установлено, что ручная ИВЛ мешком Амбу в процессе ВГТ и отсутствие мониторинга газового состава крови являются существенным фактором риска развития и запоздалой диагностики гипоксемии.

3. Полученные результаты легли в основу организационных мер по оптимизации транспортной среды, которые выразились в выделении приоритетного ключа для

перемещения реанимационных бригад на больничном лифте и организации экстренного отделения реанимации в непосредственной близости к приемному отделению стационара. Широкое обсуждение полученных результатов также повысило комплаентность медицинского персонала клиническим рекомендациям по ВГТ с 44% до 61,4%.

#### **Положения, выносимые на защиту**

1. Большинство внутригоспитальных трансферов осуществляются в первые сутки госпитализации, среди факторов «нештатной» транспортировки лидируют факторы персонала, оборудования и транспортной среды. Больные с любым видом «нештатной» транспортировки имеют большой шанс неблагоприятного исхода госпитализации.

2. Факторами риска досуточной летальности у пациентов ОРИТ являются сопутствующие основному заболеванию ишемическая болезнь сердца, фибрилляция предсердий, когнитивный дефицит и ЗНО, а также сепсис, выраженная ПОН, высокая коморбидность и гипотермия, тесно коррелирующая с когнитивными расстройствами, брадикардией и гипотонией.

3. Мониторинг пульсоксиметрических показателей без учета газового состава крови при ВГТ на ручной ИВЛ дает существенные отклонения данных, приводя к не диагностированной гипоксемии.

4. Снижение  $pO_2$  и дефицит бикарбонатов, сопровождающийся ацидозом, приводящее к повышению уровня КФК-МВ, ЛДГ и лактата сыворотки крови показывают глубину метаболических последствий «нештатной» транспортировки и могут являться факторами риска ее развития.

5. Приверженность клиническим рекомендациям по ВГТ у анестезиологов-реаниматологов в среднем составляет 44%, что диктует необходимость постоянного контроля соблюдения клинических рекомендаций и позволит снизить риски ВГТ пациентов на ИВЛ.

#### **Внедрение в практику**

Результаты исследования внедрены в деятельность отделений анестезиологии и реанимации медицинских организаций Тюменской области. Материалы диссертации презентуются в лекциях, используются при подготовке клинических ординаторов и врачей на кафедре анестезиологии и реаниматологии ФГБОУ ВО Тюменского ГМУ. По материалам работы оформлено 2 акта внедрения.

#### **Апробация результатов исследования**

Результаты работы доложены на XVIII Школе-семинаре анестезиологов-реаниматологов Тюменской области «Основные направления и перспективы развития анестезиолого-реанимационной службы Тюменской области» 13 марта 2020 года, г. Тюмень; на научно-практической конференции «Актуальные проблемы анестезиологии и реаниматологии Тюменской области в условиях пандемии COVID-19» 12.03.2021 г., Тюмень; на Форуме анестезиологов-реаниматологов России, 9-11 октября, 2021 г., Москва; на XX Школе-семинаре анестезиологов-реаниматологов Тюменской области, Тюмень, 11

марта 2022 года; на 15 конкурсе молодых ученых «Мемориал Б.Д. Зислина», 21 декабря 2022 года, г. Екатеринбург.

### **Публикации**

По теме диссертации опубликовано 13 работ, в том числе 4 – в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, 2 из них – в научной базе SCOPUS.

### **Структура и объем диссертации**

Диссертация изложена на 117 страницах, состоит из введения, 5 глав, заключения, выводов и практических рекомендаций. Список литературы содержит 109 зарубежных и 16 отечественных источников. Иллюстративный материал представлен 16 таблицами и 29 рисунками.

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДУЕМЫХ ГРУПП И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Исследование проведено на двух клинических базах – в государственном бюджетном учреждении здравоохранения Тюменской области «Областная клиническая больница №1» и в государственном бюджетном учреждении здравоохранения Тюменской области «Областная клиническая больница №2». Всего в исследовании приняли участие 5 отделений реанимации и интенсивной терапии. Основной базой для исследования явилась «Областная клиническая больница №2».

Прямое сравнительное многоцентровое когортное исследование с применением клинических, инструментальных и лабораторных методов диагностики, шкал оценки тяжести, функциональной состоятельности систем и статистического анализа. Исследование проводилось в соответствии с принципами Хельсинкской декларации, исправленной Генеральной Ассамблеей WMA в октябре 2013 года. Для анализа были использованы только анонимные данные о пациентах. На исследование получено одобрение этического комитета Тюменского государственного медицинского университета (выписка из протокола № 90 заседания Комитета по этике при ФГБОУ ВО Тюменского ГМУ Минздрава России от 17.03.2020 г.).

### **Критерии включения:**

- наличие показаний для ВГТ;
- возраст от 18 лет и старше;
- согласие пациента, а при отсутствии возможности его получения – заключение консилиума – на проведение ВГТ;
- потребность в осуществлении искусственной вентиляции легких;
- состояние пациента, квалифицируемое как «тяжелое».

### **Критерии исключения:**

- транспортировка пациента, к которому совершен экстренный вызов в связи с внезапным ухудшением состояния вне отделения реанимации (в системе менеджмента качества – «код синий»);
- несоответствие критериям включения.

Исследование проведено в 3 этапа. Первый этап – исследование рисков досуточной летальности в качестве зависимой переменной, непосредственно связанной с ВГТ, второй – мониторинг газового состава крови при проведении ручной ИВЛ мешком Амбу, третий – изучение гемодинамики и газового состава крови в группах «штатной» и «нештатной» транспортировки (рис. 1, 2, 3). К «нештатной» транспортировке относили все случаи декомпенсации состояния, связанного с перемещением больного, а также все нежелательные события, происходившие в процессе проведения ВГТ. К «штатной» транспортировке относили все случаи перемещения пациента без каких-либо нежелательных событий или ухудшения состояния.

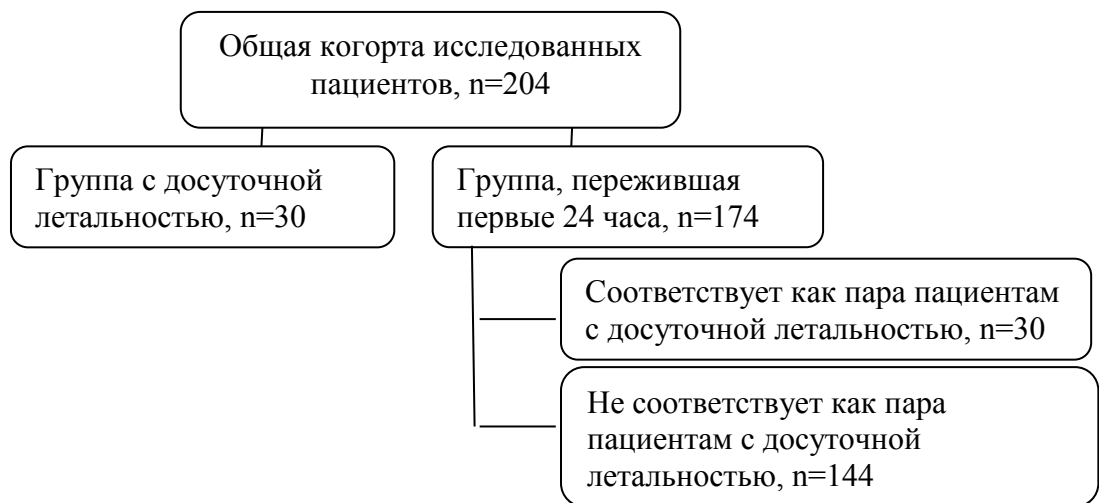


Рис. 1 – Дизайн исследования рисков досуточной летальности.

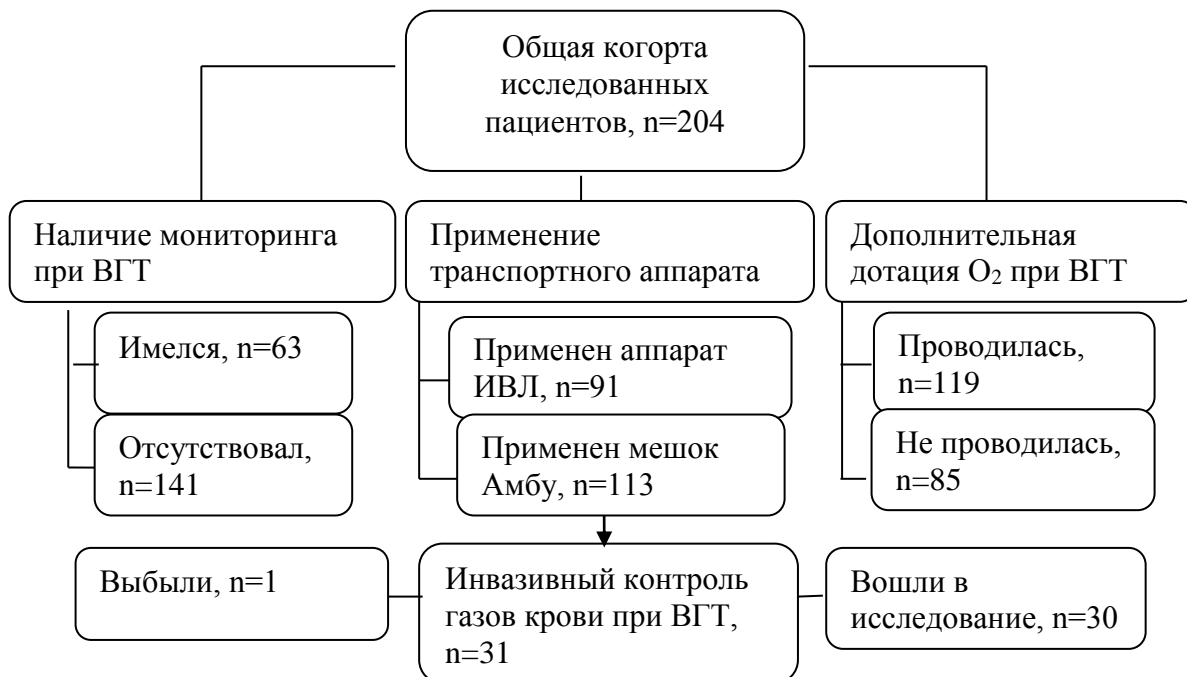


Рис. 2 – Дизайн исследования газов крови при проведении ручной ИВЛ мешком Амбу.

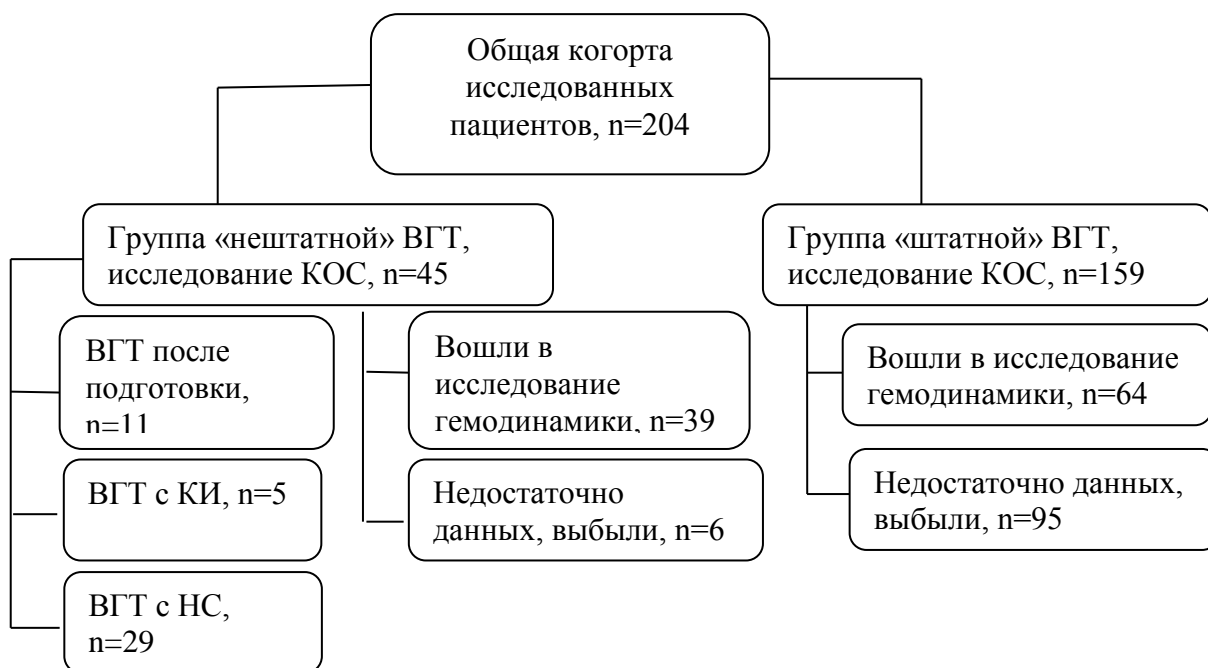


Рис. 3 – Дизайн исследования кислотно-основного состояния (КОС) и гемодинамики в группах «штатной» и «нештатной» транспортировки.

В исследование вошли пациенты, которым проводилась ВГТ с ноября 2019 года по декабрь 2022 года. Первое место заняли пациенты с абдоминальным сепсисом, на втором была тяжелая сочетанная травма, на третьем – острые хирургические заболевания мочевыделительной системы. Нозологическая структура пациентов в соответствии с МКБ-10 представлена в табл. 1.

Оценка состояния больных перед проведением транспортировки, в ее процессе и по окончании была организована в соответствии с Клиническими рекомендациями общероссийской общественной организации «Федерация анестезиологов и реаниматологов» в редакции 2018 года. Для принятия решения о необходимости проведения транспортировки проводили оценку вероятных рисков развития осложнений до начала транспортировки.

Непосредственно у постели пациента оценивали риск транспортировки по Модифицированной шкале ранней оценки систем Clinical Resource Efficiency Support Team (CREST), 2007, и руководству «Guidelines on the Use of Physiological Early Warning Systems». Также применяли стратификацию риска ВГТ на низкий, средний и высокий. Дополнительно на основе имеющихся клинических рекомендаций, на основной клинической базе – в Областной клинической больнице №2, был также сформирован локальный документ – стандартная операционная процедура «Порядок перевода пациента из операционного зала в АРО», а также чек-лист внутригоспитального трансфера пациента, внедренный на обеих клинических базах (рис. 4, 5).



Таблица 1 – Нозологическая структура пациентов, вошедших в исследование (n, %)

Основное заболевание, код по МКБ 10	Все пациенты		Умершие	
	n=204	%	n=63	%
Абдоминальный сепсис, K35-K38; K80-K87	28	13,7	12	42,8
Тяжелая сочетанная травма, T00-T07	24	11,8	10	41,6
Острые хирургические заболевания мочевыделительной системы, N20-N23; N25-N29; N30-N39	18	8,8	2	11,1
Острые нарушения мозгового кровообращения, I60-I69	16	7,8	9	56,2
Внебольничная пневмония, J09-J18	15	7,4	9	60,0
Кишечная непроходимость, K56.0-K56.7	11	5,4	3	27,2
Кардиогенный шок, R 57.0	11	5,4	6	54,5
Тяжелая черепно-мозговая травма, S02-S09	10	4,9	4	40,0
Желчно-каменная болезнь K80.0-K80.8	10	4,9	0	0
Желудочно-кишечные кровотечения, K25-K28	9	4,4	2	22,2
Термическая травма, T20-T32	9	4,4	1	11,1
Цирроз печени, портальная гипертензия с кровотечением из варикозно расширенных вен пищевода, K70-K77; I85	9	4,4	1	11,1
Изолированные травмы опорно-двигательного аппарата, S70-S99	7	3,4	0	0
Острые отравления, X40-X49; T36-T50	7	3,4	1	14,3
Флегмоны челюстно-лицевой области, K12.2	7	3,4	0	0
Острые воспалительные гинекологические заболевания, N70-N77	7	3,4	0	0
Механическая асфиксия, T71	6	2,9	3	50,0

	ГБУЗ ТО «ОКБ №2»		8.1.11.2
	СМК	Стандартная операционная процедура	Издание № 1
		Порядок перевода пациента из операционного зала в АРО	Страница 1 из 4

УТВЕРЖДАЮ  
 Главный врач  
 ГБУЗ ТО «ОКБ №2»  
  
 Р.В. Паськов  
 21.08.2020г.

Документ	Должность	Фамилия И.О.	Подпись	Дата
Разработан	Руководитель анестезиолого-реанимационной службы	Панов И.Д.		18.08.2020
	Заведующий АРО №3	Фролов А.В.		18.08.2020
Согласован	Заведующий операционным блоком	Базаров А.Ю.		18.08.2020
	Заведующий АРО №1 взрослого стационара	Хайкин В.А.		19.08.2020
	Заведующий АРО №2	Каклюгина Н.В.		19.08.2020
	Заместитель главного врача по экстренной медицинской помощи и инновациям	Швецов И.В.		20.08.2020
	Руководитель службы КК и БМД	Пурсанова Т.С.		20.08.2020

Область применения: клинические отделения взрослого стационара

**Нормативные ссылки:**

Клинические рекомендации «Внутригоспитальная транспортировка пациентов в критическом состоянии», Общероссийская общественная организация «Федерация анестезиологов и реаниматологов» 2018г.

1. Участники: врач
2. Показания: оценка состояния пациента при завершении оперативного вмешательства
3. Оснащение: каталка

**4. ПОРЯДОК ПЕРЕВОДА ПАЦИЕНТА ИЗ ОПЕРАЦИОННОГО ЗАЛА В АРО**

**4.1. Оценка рисков послеоперационного периода**

Выполняет врач-анестезиолог-реаниматолог сразу после завершения операции, заносит данные в протокол течения анестезии.

Балл	3	2	1	0	1	2	3
Сист. АД (мм рт.ст)	< 70	71 - 80	81 - 100	101 - 170	171 - 199	> 200	
ЧСС (уд. в мин)		< 40	40 - 50	51 - 100	101 - 110	111 - 129	> 130
SpO2/FiO2	< 115	116 - 200	201 - 230	> 230	При сатурационном индексе оксигенации менее 230, и/или потребности в кардиотониках или адреномиметиках, необходимо взять артериальную КЦС с определением уровня лактата		
ВЕ	> -10	-10 - -5	< -5	0			
Лактат (ммоль/л)	> 4	4 - 3	3 - 2	< 2			

Рисунок 4 – Стандартная операционная процедура «Порядок перевода пациента из операционного зала в АРО»

**Чек-лист внутригоспитального трансфера пациента**

ФИО пациента: \_\_\_\_\_ Возраст: \_\_\_\_\_ Дата трансфера: \_\_\_\_\_  
 Время начала трансфера   время окончания трансфера    
 Состав бригады: \_\_\_\_\_  
 Диагноз: \_\_\_\_\_

<b>Отделение, переводящее пациента:</b> <input type="checkbox"/> С кем согласован перевод <input type="checkbox"/> Трансфер обоснован документально <b>Показания к трансферу:</b> <input type="checkbox"/> Проведение КТ <input type="checkbox"/> Проведение МРТ <input type="checkbox"/> Трансфер в операционную <input type="checkbox"/> Трансфер из операционной <input type="checkbox"/> Трансфер из приемного покоя в ОРИТ <input type="checkbox"/> Диагностические процедуры <input type="checkbox"/> Другое _____ <b>Оценка состояния перед трансфером:</b> <b>Системы, вовлеченные в ПОН:</b> <input type="checkbox"/> ССС <input type="checkbox"/> + ДН <input type="checkbox"/> Почки <input type="checkbox"/> + ЦНС <input type="checkbox"/> ЖКТ <input type="checkbox"/> + Печень <input type="checkbox"/> Гемостаз Сумма: _____ <b>Наличие венозного доступа:</b> <input type="checkbox"/> ЦВК <input type="checkbox"/> Периферический <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Наличие браслета на запястье <input type="checkbox"/>	<b>Технические средства и персонал:</b> <input type="checkbox"/> Наличие полного состава транспортной команды* <input type="checkbox"/> Наличие монитора гемодинамики <input type="checkbox"/> Наличие кислородного баллона <input type="checkbox"/> Наличие транспортного аппарата ИВЛ <input type="checkbox"/> Наличие дозатора лекарственных сред <input type="checkbox"/> Уровень кислорода достаточен <input type="checkbox"/> Наличие внутривенных сред и лекарственных препаратов <input type="checkbox"/> Энтеральное питание прекращено, зонд открыт <input type="checkbox"/> Проверка катетеров и линий выполнена <input type="checkbox"/> Проверка и настройка сигналов тревог транспортного вентилятора выполнена <b>Оксигенация:</b> <input type="checkbox"/> Проба с переключением проведена <input type="checkbox"/> Уровень сатурации допустимый, _____ %	<b>Параметры ИВЛ***:</b> <table border="1"> <tr> <th>Показатели</th> <th>исходно</th> <th>трансфер</th> <th>окончание</th> </tr> <tr> <td>Режим</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ЧДД в мин.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>FiO<sub>2</sub>, %</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PEEP, см H<sub>2</sub>O</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>VT, мл</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>MV, л/мин</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>SpO<sub>2</sub>, %</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <b>Гемодинамика****:</b> <table border="1"> <tr> <th>Показатели</th> <th>исходно</th> <th>трансфер</th> <th>окончание</th> </tr> <tr> <td>АД сист</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>АД диаст</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>АД сред</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ЧСС в мин.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Нар. ритма</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Вазопрессор:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Скорость введения:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Дополнительно:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Показатели	исходно	трансфер	окончание	Режим				ЧДД в мин.				FiO <sub>2</sub> , %				PEEP, см H <sub>2</sub> O				VT, мл				MV, л/мин				SpO <sub>2</sub> , %				Показатели	исходно	трансфер	окончание	АД сист				АД диаст				АД сред				ЧСС в мин.				Нар. ритма				Вазопрессор:				Скорость введения:				Дополнительно:			
Показатели	исходно	трансфер	окончание																																																																			
Режим																																																																						
ЧДД в мин.																																																																						
FiO <sub>2</sub> , %																																																																						
PEEP, см H <sub>2</sub> O																																																																						
VT, мл																																																																						
MV, л/мин																																																																						
SpO <sub>2</sub> , %																																																																						
Показатели	исходно	трансфер	окончание																																																																			
АД сист																																																																						
АД диаст																																																																						
АД сред																																																																						
ЧСС в мин.																																																																						
Нар. ритма																																																																						
Вазопрессор:																																																																						
Скорость введения:																																																																						
Дополнительно:																																																																						

Рисунок 5 – Чек-лист (фрагмент) внутригоспитального трансфера пациента.

База данных формировалась с помощью формализованных историй болезни и электронных таблиц Microsoft Office Excel. Статистический анализ данных выполнялся в программе Microsoft Office Excel и с помощью программы Statistica, версия 10. В ходе анализа все группы переменных были проверены на нормальность с помощью теста Шапиро-Уилка. Использовали описательную статистику, выборочные сравнения, нормально распределенные показатели обрабатывали с помощью многофакторного дисперсионного анализа, не нормально распределенные признаки – с помощью непараметрических тестов.

При сравнении выборок использовали двухвыборочный t-критерий Стьюдента для нормально распределенных признаков, для данных, не отвечающих параметрам нормального распределения применяли расчет медианы верхнего и нижнего квартилей в виде  $Me (Q1; Q3)$ , а также определяли долю с 95%-ым доверительным интервалом. Сравнительный анализ количественных признаков для независимых групп выполняли с помощью критерия Манна-Уитни, для зависимых – с помощью критерия Уилкоксона, качественных – с помощью критерия  $\chi^2$ . При малом объеме выборки для сравнения двух относительных показателей применяли точный критерий Фишера (двухсторонний).

Анализ связи между переменными проводили с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена (в случае, когда признаки были представлены не только количественными, но и атрибутивными значениями), коэффициента ранговой корреляции  $\tau$  Кендала и парной корреляции Пирсона (в случае, когда признаки имели только количественное выражение). Построение прогноза выживаемости осуществляли с помощью кривых Каплана-Мейера. Для сравнения частоты воздействия факторов использовали отношение шансов (OR), которое приводилось с 95%-ным доверительным интервалом. Различия считали статистически значимыми при  $p \leq 0,05$ .

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

Изучение причин и времени перемещения пациентов внутри стационара показало, что в большинстве случаев (53,9%) выполнялся трансфер пациентов из операционного блока в палату реанимации, на втором месте была необходимость проведения компьютерной томографии (16,6%). В 8,3% случаев на ИВЛ переводили пациентов из приемного отделения в палату реанимации, в 9,3% пациента перевозили для выполнения магнитно-резонансной томографии. Реже были трансферы в операционную (1,5%) и переводы между отделениями реанимации (4,5%). Большинство ВГТ (171 случай, 83,8%) приходились на первые сутки, на вторые – 16 (7,8%), на третьи и в более поздние сроки – 17 (8,4%), табл. 2.

Таблица 2 – Причины и время перемещения внутри стационара пациентов, находившихся на ИВЛ, n = 204

Причины ВГТ пациентов, находившихся на ИВЛ	Частота	
	n	%
Из операционной	110	53,9
Для проведения компьютерной томографии	34	16,6
Из приемного отделения в реанимационное	17	8,3
Для проведения магнитно-резонансной терапии	19	9,3
Для проведения различных процедур	12	5,8
Перемещение между отделениями реанимации	9	4,5
В операционную	3	1,5%
Сроки проведения ВГТ пациентов на ИВЛ	Частота	
	n	%
В первые сутки	171	83,8
На вторые сутки	16	7,8
На третьи сутки и в более поздние сроки	17	8,4

Средний возраст пациентов составил  $49,9 \pm 1,05$  лет (от 18 до 89 лет), длительность ВГТ  $9,03 \pm 0,35$  мин. (от 2 до 60 мин.). В 24,4% случаев трансфер осуществлен у лиц женского пола, в 75,6% - мужского. Проблема с переключением была отражена в чек-листе у 192 пациентов (94,1%). При этом сатурация ( $SpO_2$ ) была признана допустимой для ВГТ у 193 пациентов (94,6%) и составила в среднем по группе  $98,0 \pm 0,1\%$ , не допустимой – у 11 (5,4%) и составила  $89,2 \pm 0,1\%$ , что потребовало дополнительной диагностики и подготовки больных.

Все НС и КИ мы подразделили на 4 категории: факторы пациента, факторы персонала, факторы оборудования и факторы транспортной среды. Данная классификация упоминается во многих литературных источниках (Gimenez F.M.P., de Camargo W.H.B., Gomes A.C.B., 2017; Parveez M.Q., Yaddanapudi L.N., Saini V., 2020; Zhang W., Lv J., Zhao J., 2021). Всего нами было зарегистрировано 34 случая отклонения от стандартного протокола ВГТ, что составило 16,6%. Среди них были факторы персонала – необходимость привлечения дополнительных лиц к транспортировке (1%), факторы оборудования – дисконнекция мешка Амбу с дыхательным контуром (1,5%), дисконнекция периферического сосудистого доступа (1%) и отсоединение контакта датчика монитора (1%). К факторам пациента были отнесены 5 случаев (2,4%), они были расценены как КИ: у 3 пациентов отмечено развитие нестабильности гемодинамики (снижение АД и резкий рост или снижение ЧСС) с последующим восстановлением, у 2 – развитие фибрилляции предсердий с дальнейшим восстановлением сердечного ритма. Наиболее распространенными были факторы транспортной среды – преодоление густо заполненного людьми пространства приемного отделения (6,86%) и ожидание лифта свыше 3 минут (2,9%), (табл. 3).

Таблица 3 – Частота и характер НС и КИ при проведении ВГТ у пациентов, находившихся на ИВЛ, n=34

Характер НС и КИ при проведении ВГТ	Частота в общей популяции исследованных, n, %		Доля среди пациентов с НС и КИ, %
<i>Факторы пациента</i>			
Нестабильная гемодинамика	3	1,47	8,82
Фибрилляция предсердий	2	0,98	5,88
<i>Факторы персонала</i>			
Необходимость привлечения дополнительных лиц к транспортировке	2	0,98	5,88
<i>Факторы оборудования</i>			
Дисконнекция мешка Амбу с дыхательным контуром	3	1,5	8,82
Дисконнекция периферического сосудистого доступа	2	0,98	5,88
Отсоединение контакта датчика монитора	2	0,98	5,88
<i>Факторы транспортной среды</i>			
Преодоление густо заполненного пространства приемного отделения людьми	14	6,86	41,17
Ожидание лифта свыше 3 минут	6	2,9	17,64
ВСЕГО	34	16,6	100

Для оценки роли НС и КИ при ВГТ мы выделили группу так называемой «нештатной» транспортировки, куда были включены 45 пациентов из 204, вошедших в исследование. Из них 11 больных – это лица с исходно сниженной сатурацией, у которых ВГТ была осуществлена после проведения лечебно-диагностических мероприятий, 5 пациентов с КИ и 29 – с НС (представлены в таблице выше). Как показал анализ исходов госпитализации, летальность пациентов «нештатной» группы была вдвое выше «штатной»: из 45 пациентов 22 умерло, летальность составила 48,8% против 25,8% (из 159 пациентов «штатной» группы умерли 41). Сравнение групп по бинарному признаку показало, что отношение шансов между группами  $OR=2,75$  [1,3; 5,4] было статистически значимым ( $p=0,03$ ).

Так как большинство (83,8%) ВГТ осуществлялось в первые сутки от момента поступления пациента, мы выполнили анализ факторов, влияющих на досуточную летальность, с целью выявления наиболее важных, способных привести к декомпенсации состояния. Для реализации поставленной задачи мы, методом пар, ретроспективно, осуществили подбор пациентов для выявления роли различных факторов, определяющих тяжесть состояния. К 30 пациентам, у которых летальный исход наступил в течение первых 24 часов от момента поступления, мы сформировали аналогичную пару, но среди выживших больных. В качестве конфаундеров были выбраны схожесть по возрасту, характеру патологического процесса, наличие признаков полиорганной дисфункции. Основным ориентиром явился диагноз при поступлении. Анализ проводился как в подгруппах, так и в общей выборке.

Таблица 4 – Нозологическая характеристика выживших и умерших пациентов

Показатель	Общее значение в группе, n; %	Значение в группе умерших, n=30, n; %	Значение в группе выживших, n=30, n; %	Статистическая значимость отличий, p
Тяжелая сочетанная травма	14; 23,3	7; 23,3	7; 23,3	>0,05
Внебольничная пневмония	14; 23,3	7; 23,3	7; 23,3	>0,05
Абдоминальный сепсис	12; 20	6; 20	6; 20	>0,05
Тяжелая черепно-мозговая травма	12; 20	6; 20	6; 20	>0,05
Механическая асфиксия	4; 6,6	2; 6,6	2; 6,6	>0,05
Термическая травма	4; 6,6	2; 6,6	2; 6,6	>0,05

Не смотря на подбор по максимальной схожести по нозологии, послужившей поводом для госпитализации, умершие пациенты статистически значимо отличались по возрасту, числу систем, вовлеченных в ПОН и индексу коморбидности Чарлсон (ИКЧ) (табл. 5, рис. 6, 7). Так, пациенты с летальным исходом имели ИКЧ в среднем 9 баллов и 4 системы, вовлеченные в ПОН, что статистически значимо отличало их от выживших ( $p < 0,001$ ).

Таблица 5 – Общая характеристика выживших и умерших пациентов

Показатель	Среднее значение в группе, n, [max; min]	Значение в группе умерших, $M \pm m$ , n=30	Значение в группе выживших, $M \pm m$ , n=30	Статистическая значимость отличий, p
Возраст, лет	66,7 [23; 91]	70,4 $\pm$ 2,4	63,0 $\pm$ 2,7	0,04
ПОН, число систем	3,2 [1; 6]	4,2 $\pm$ 0,15	2,3 $\pm$ 0,16	<0,001
ИКЧ, баллы	7,5 [2; 15]	9,4 $\pm$ 0,5	5,6 $\pm$ 0,5	<0,001

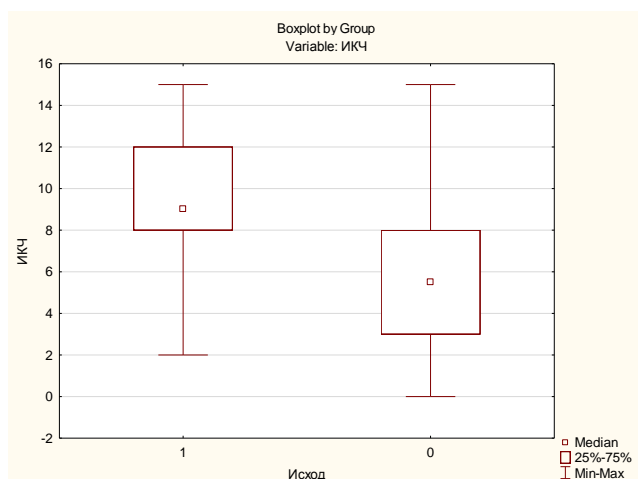


Рис. 6 – Сравнение группы выживших (на рисунке «0») и умерших (на рисунке «1») пациентов в зависимости от величины ИКЧ

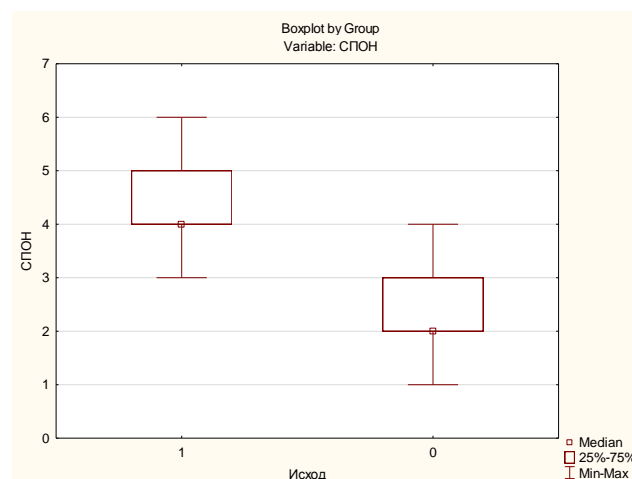


Рис. 7 – Сравнение группы выживших (на рисунке «0») и умерших (на рисунке «1») пациентов в зависимости от числа систем, вовлеченных в полиорганную дисфункцию

Из представленных рисунков отчетливо видно, что умершие пациенты в среднем при поступлении имели недостаточность функции от 3 до 6 систем (медиана составила 4), в то время как выжившие – от 1 до 4 (медиана составила 2). Среди умерших пациентов ИКЧ в большинстве случаев составлял 8-12 баллов (медиана – 9), в то время как в группе выживших он наиболее часто находился в пределах от 3 до 8 (медиана 6).

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) имела место у всех умерших пациентов, в то время, как в группе выживших лишь у 33%. В модели  $\gamma$ -корреляции степень зависимости неблагоприятного исхода от наличия ИБС была тесной ( $r=0,55$  при  $p=0,026$ ), что позволяет данный фактор расценить как прогностически значимый. Построение кривой Каплана-Мейера также подтвердило данную гипотезу (рис. 8). Нарушения ритма сердца (НРС) имели место у 29,5% пациентов, вошедших в исследование, в основном, это была фибрилляция предсердий. Наличие НРС также явилось прогностически значимым фактором риска досуточной летальности. В модели  $\gamma$ -корреляции степень зависимости неблагоприятного исхода от наличия НРС была еще более тесной, чем при оценке значимости ИБС ( $r=0,62$  при  $p=0,034$ ). Построение кривой Каплана-Мейера также подтвердило данную гипотезу (рис. 9).

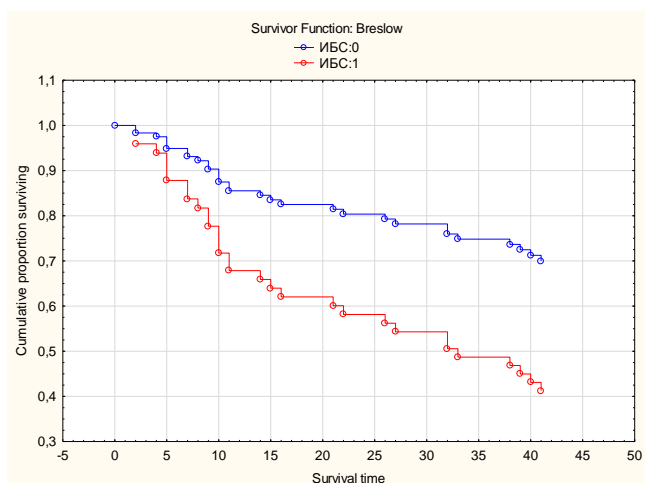


Рис. 8 – Кривые Каплана-Мейера в группах (на рисунке «1» - пациенты с наличием ИБС, «0» - с её отсутствием)

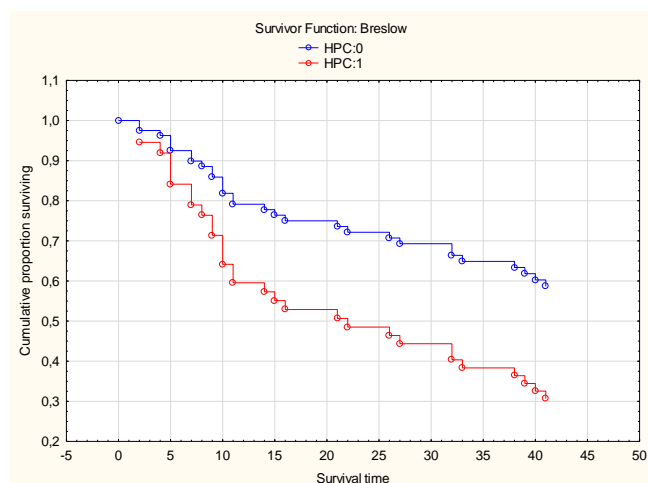


Рис. 9 – Кривые Каплана-Мейера в группах (на рисунке «1» - пациенты с наличием НРС, «0» - с её отсутствием)

Наличие когнитивного дефицита было отмечено у 63,8% умерших и лишь у 36,1% выживших пациентов. В модели  $\gamma$ -корреляции степень зависимости неблагоприятного исхода от наличия когнитивного дефицита была столь же тесной, как и при оценке значимости НРС ( $r=0,62$  при  $p=0,01$ ). Построение кривой Каплана-Мейера также подтвердило данную гипотезу (рис. 10). Наличие злокачественного новообразования (ЗНО) было установлено у 27,3% пациентов, повышая относительный риск развития летального исхода в 2,3 раза ( $p=0,03$ ), модель  $\gamma$ -корреляции также показала высокую степень зависимости неблагоприятного исхода от наличия данного факта ( $r=0,63$  при  $p=0,028$ ). Построение кривой Каплана-Мейера иллюстрирует прогностическую значимость ЗНО в

развитии досуточной летальности и в прогнозе в целом (рис. 11). Кривые Каплана-Мейера в группах показали также снижение выживаемости у больных с признаками сепсиса (рис. 12).

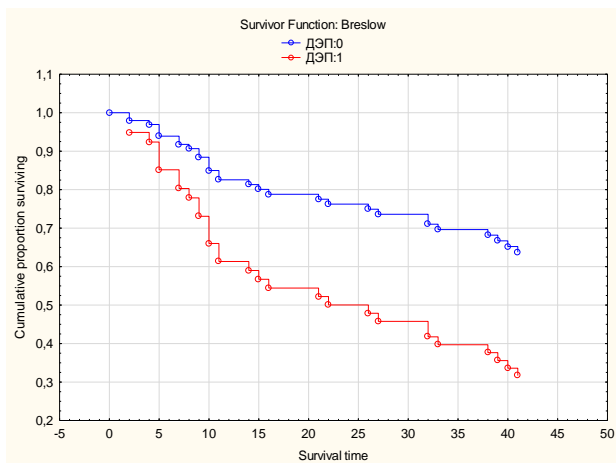


Рис. 10 – Кривые Каплана-Мейера в группах (на рисунке «1» - пациенты с наличием когнитивного дефицита, «0» - с его отсутствием)

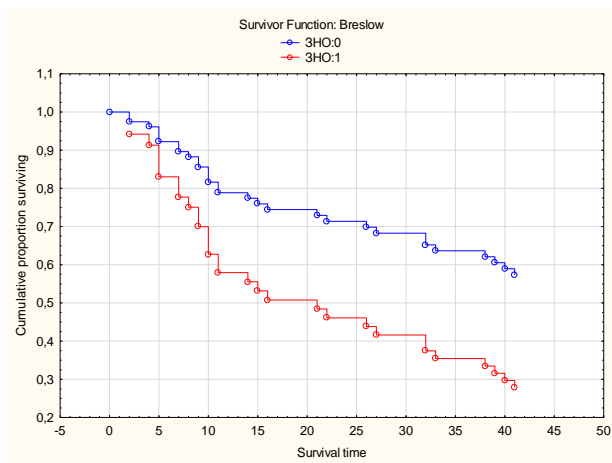


Рис. 11 – Кривые Каплана-Мейера в группах (на рисунке «1» - пациенты с наличием ЗНО, «0» - с его отсутствием)

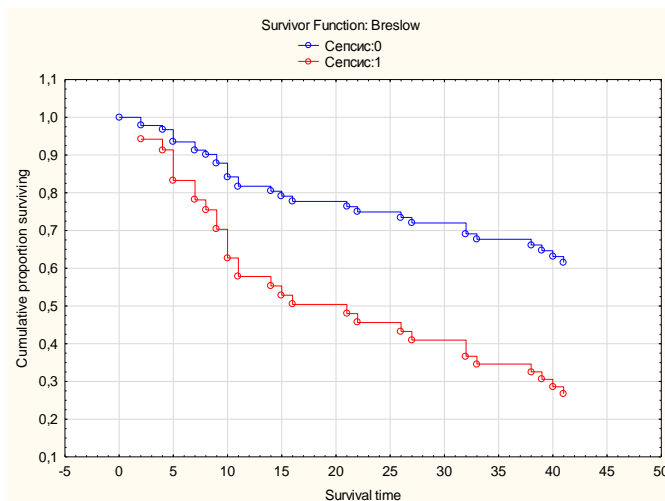


Рис. 12 – Кривые Каплана-Мейера в группах (на рисунке «1» - пациенты с наличием признаков сепсиса, «0» - с его отсутствием)

Из 204 ВГТ транспортный аппарат ИВЛ был использован у 91 больного (44,6%), в то время как на ручной ИВЛ (с применением мешка Амбу) перемещались 113 пациентов (55,4%), дополнительная дотация кислорода при этом обеспечивалась у 119 больных (58,3%), остальные доставлялись на атмосферном воздухе.

Для оценки влияния ручной ИВЛ на КОС и газы крови в процессе ВГТ мы провели продольное когортное исследование одного дня: в течение суток у всех пациентов, которым во время ВГТ требовалась ИВЛ до и после транспортировки были исследованы артериальные газы крови и КОС. Первый этап – до применения ВГТ с ИВЛ мешком Амбу, второй – по окончании ВГТ. Во всех случаях дополнительной подачи кислорода в процессе транспортировки не осуществлялось.



Таблица 6 – Артериальные газы крови и КОС до и после проведения транспортировки на ручной ИВЛ мешком Амбу, n=30

Показатель	Перед началом ВГТ, М±m	По окончании ВГТ, М±m	Статистическая значимость отличий, p
FiO <sub>2</sub>	0,36±0,01	0,21±0,0	<0,001
P/F, ед.	244,6±33,4	356,6±22	0,006
AaDpO <sub>2</sub> , ед.	107,6±10,6	57,8±7,1	0,0002
pH	7,42±0,02	7,43±0,03	0,78
pCO <sub>2</sub> , мм рт.ст.	32,4±1,4	28,7±1,2	0,04
раO <sub>2</sub> , мм рт.ст.	90,8±4,4	78,2±3,6	0,03
SpO <sub>2</sub> , %	95,4±2,1	91,2±1,4	0,10
SpO <sub>2</sub> , % методом пульсоксиметрии	95,6±1,6	95,0±1,3*	0,77

\* - статистически значимое отличие показателя измеренного в крови и методом пульсоксиметрии, p=0,05

Обратило на себя внимание, что после окончания транспортировки SpO<sub>2</sub>, измеренная в крови, и полученная путем непосредственной пульсоксиметрии, отличались, демонстрируя статистически значимое более низкое значение SpO<sub>2</sub> полученное при исследовании газов артериальной крови. Данное обстоятельство подчеркивает инертность и недостаточную точность измерений SpO<sub>2</sub> в процессе движения, а также объясняет отсутствие регистрации данных событий как КИ в постоянной клинической практике, когда газы артериальной крови сразу по окончании транспортировки не исследуются рутинно. Данное обстоятельство указывает на очевидные риски запоздалой диагностики гипоксемии при проведении ВГТ на ручной вентиляции без дополнительной дотации кислорода.

Также, мы выяснили, что ручная ИВЛ достаточно быстро способствует «вымыванию» углекислого газа (pCO<sub>2</sub>), статистически значимо снижая его фракцию. Перевод пациентов на ИВЛ атмосферным воздухом со снижением фракции кислорода во вдыхаемой смеси с 0,36±0,01 до атмосферного (0,21), вызвал статистически значимое снижение парциального напряжения кислорода в артериальной крови (раO<sub>2</sub>) с 90,8±4,4 мм рт.ст. до 78,2±3,6 мм рт.ст. (p=0,03). При этом изменения SpO<sub>2</sub> не были статистически значимыми, учитывая их большой разброс (от 77,4 до 96,7), хотя и весьма существенными (95,4±2,1% исходно и 91,2±1,4% после завершения транспортировки, t=1,05; p=0,29). В момент второго забора крови (на момент окончания транспортировки) средние данные, полученные методом пульсоксиметрии, характеризовали стабильное состояние – SpO<sub>2</sub> 95,0±1,3%, в тоже время исследование КОС артериальной крови демонстрировало более низкие значения раO<sub>2</sub>, что дает основания для дополнительного контроля газового состава крови при ВГТ, особенно у пациентов с нестабильным газообменом и является аргументом для отказа от ручной вентиляции легких без дополнительной дотации кислорода. Проведенный корреляционный анализ показал, что показатель раO<sub>2</sub> был в прямой корреляционной связи с показателем BE: r=0,40 (p<0,05) и pH r=0,73 (p<0,001).

Мы также провели анализ изменений КОС и показателей тканевого метаболизма у пациентов «штатной» и «не штатной» группы ВГТ в первые 120 минут после завершения перемещений пациентов внутри стационара. В группе «нештатной» транспортировки МВ-изофермент креатинкиназы (КФК-МВ) оказалась статистически значимо ( $p < 0,0001$ ) выше, более чем в 2 раза в среднем по группе, в сравнении с группой «штатной» транспортировки. Превышая референсные значения (135 – 225 ед/л), уровень лактатдегидрогеназы (ЛДГ) был повышен в обеих группах, что объяснимо ургентной патологией пациентов, вошедших в исследование. Между тем, в группе «нештатной» транспортировки ЛДГ была статистически значимо выше ( $544,4 \pm 15,4$  ед/л против  $425,2 \pm 11,2$  ед/л,  $p < 0,001$ ). Практически все показатели в группе «нештатной» транспортировки свидетельствовали о гипоксии и ацидозе с дефицитом бикарбонатов и накоплением лактата в сыворотке крови, чего не отмечалось в группе «штатной» транспортировки, где также имели место умеренное повышение уровня лактата ( $2,1 \pm 0,3$  ммоль/л) и ацидоз (ВЕ  $-6,3 \pm 1,4$  ммоль), которые были компенсированными, что позволило завершить ВГТ у всех больных без изменений в состоянии.

Таблица 7 – Ферменты тканевого метаболизма, газовый состав крови и показатели КОС у пациентов «нештатной» и «штатной» группы в первые 120 минут после завершения ВГТ,  $M \pm m$

Показатель	Группа «нештатной» ВГТ, n=45	Группа «штатной» ВГТ, n=159	Статистическая значимость, p
КФК МВ, ед/л	$38,3 \pm 2,2$	$26,1 \pm 1,6$	$< 0,001$
ЛДГ, ед/л	$544,4 \pm 15,4$	$425,2 \pm 11,2$	$< 0,001$
Лактат, ммоль/л	$3,6 \pm 0,4$	$2,1 \pm 0,3$	0,003
pCO <sub>2</sub> , мм рт.ст.	$42,2 \pm 3,3$	$32,6 \pm 2,8$	0,02
pO <sub>2</sub> , мм рт.ст.	$74,4 \pm 4,2$	$92,6 \pm 4,8$	0,004
pH	$7,22 \pm 0,03$	$7,35 \pm 0,04$	0,01
HCO <sub>3</sub> , ммоль/л	$12,6 \pm 1,1$	$18,9 \pm 1,2$	$< 0,001$
SpO <sub>2</sub> , %	$86,6 \pm 1,5$	$98,1 \pm 2,6$	$< 0,001$
ВЕ, ммоль/л	$-13,5 \pm 1,6$	$-6,3 \pm 1,4$	$< 0,001$

Оценка температурного гомеостаза выявила, что гипотермия (температура тела, измеренная инфракрасным «барбанным» термометром, ниже  $36^{\circ}\text{C}$ ) в первые 24 часа от момента поступления, регистрировалась у 31 пациента (15,1%), гипертермия (температура тела, измеренная инфракрасным «барбанным» термометром, превышающая  $37,5^{\circ}\text{C}$ , т.е. выше нормального суточного диапазона) была отмечена у 45 пациентов (22,0%), нормотермия при этом сохранялась у 128 пациентов (62,7%). Следует отметить, что из 30 пациентов, умерших в первые сутки, 18 имели гипотермию (60%), и по 6 – гипертермию и нормальную температуру, что соответствовало 20% для каждой из групп. Оценка относительного риска развития летального исхода в первые сутки от момента госпитализации показала, что гипотермия с чувствительностью 0,60 и специфичностью 0,95 повышает относительный риск летального исхода в первые сутки от момента госпитализации в 8 раз ( $RR=8,37$  при 95% ДИ 4,49-15,5).

Используя метод корреляционного анализа, мы установили, что низкая температура тела была тесно связана с возрастом пациентов ( $r=0,45$ ,  $p=0,04$ ), т.е. чем старше возраст, тем вероятнее развития гипотермии. Также гипотермия коррелировала с такими клиническими симптомами, как нарушение сознания с оценкой по шкале комы FOUR менее 9 баллов ( $r=0,57$ ,  $p=0,03$ ), брадикардия – ЧСС < 50 уд. в мин. ( $r=0,49$ ,  $p=0,04$ ) и гипотония с АД сист. < 90 мм.рт.ст. ( $r=0,64$ ,  $p=0,02$ ), при этом не ассоциировалась с такими симптомами, как тошнота, рвота, тахикардия с ЧСС > 100 уд. в мин. и артериальная гипертензия (рис. 13).

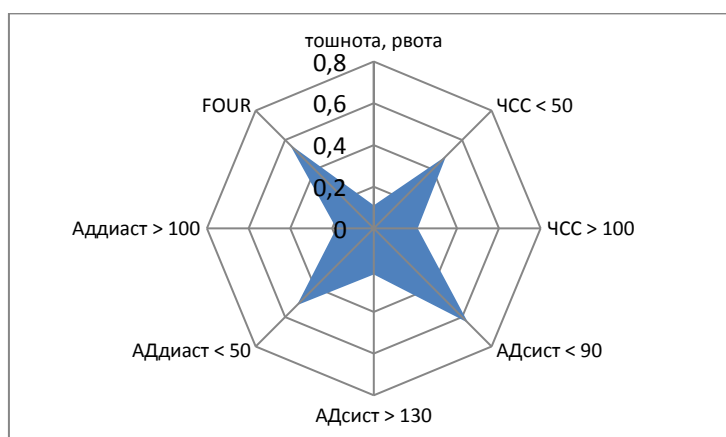


Рисунок 13 – Связь гипотермии с некоторыми клиническими симптомами в группе пациентов, умерших в первые 24 часа от момента поступления n=30

С целью оценки приверженности медицинского персонала к соблюдению клинических рекомендаций ФАР по ВГТ были анкетированы 60 специалистов анестезиологов-реаниматологов Тюменской области. Приверженность клиническим рекомендациям в среднем составила 44%. Полученные данные о риске развития НС и КИ при проведении ВГТ были доложены на внутрибольничных конференциях. В результате их обсуждения в стационарах были предприняты следующие **меры по улучшению транспортной среды**, как наиболее частой причины развития НС при ВГТ:

1. На клинической базе «ОКБ №2» для пользования общебольничным лифтом созданы карточки двух типов: «первой очереди» - для реанимационных бригад и «второй очереди» - для прочего медицинского персонала. При транспортировке анестезиологической бригады с пациентом и вызове по «номеру первому» лифт изменяет направление движения и следует по вызову реанимационной бригады.

2. На клинической базе «ОКБ №1» сформировано экстренное отделение реанимации, расположенное в непосредственной близости от приемного отделения, что позволяет минимизировать время доставки реанимационного пациента к месту специализированной помощи.

3. Проведено повторное анкетирование медицинского персонала, которое показало, что приверженность клиническим рекомендациям по всем пунктам в среднем составила 61,4%. В большей мере положительные тенденции затронули положения о

безопасных параметрах гемодинамики, а также мониторингу функции дыхания, сердечно - сосудистой системы и (при необходимости) уровня сознания (табл. 8).

Таблица 8 – Результаты повторной оценки приверженности анестезиологов-реаниматологов к соблюдению клинических рекомендаций ФАР по ВГТ, n=60

Положение клинических рекомендаций ФАР	Применяют или согласны, анкета №1, n, (%)	Применяют или согласны, анкета №2, n, (%)
Для оценки риска развития ранних осложнений у пациентов в критическом состоянии рекомендуется модифицированная шкала EWS (до этого – CREST)	12 (20%)	24 (40%)
Безопасными являются параметры газообмена: $paO_2$ 98-100 мм рт.ст.	11 (18,3%)	26 (43,3%)
Безопасными являются параметры газообмена: $paCO_2$ 35-45 мм рт.ст.	23 (38,3%)	26 (43,3%)
Безопасным значением параметров гемодинамики, при котором обеспечиваются адекватный сердечный выброс и поддержание оптимального уровня тканевой перфузии во время транспортировки, является среднее АД > 80 мм рт. ст.	38 (63,3%)	60 (100%)
С целью снижения частоты развития нежелательных клинических явлений и осложнений во время транспортировки пациентов рекомендовано проводить минимальный мониторинг функции дыхания, сердечно - сосудистой системы и (при необходимости) уровня сознания	39 (65%)	60 (100%)
Для снижения риска развития критических инцидентов, связанных с «человеческим фактором», для осуществления транспортировки пациентов в критическом состоянии рекомендовано привлечение врача-специалиста, имеющего опыт проведения транспортировки пациентов в критическом состоянии	2 (3,3%)	2 (3,3%)
Рекомендуется проводить детальный разбор причин развития КИ, неблагоприятных явлений и осложнений во время транспортировки, что способствует повышению и совершенствованию уровня подготовки персонала и анализа его работы	60 (100%)	60 (100%)
Средний показатель комплаентности специалистов, %	44%	61,4%

## **ВЫВОДЫ**

1. 83,8% ВГТ осуществляются в первые сутки госпитализации, летальность пациентов с «нештатной» ВГТ вдвое выше «штатной» (48,8% против 25,8%) с отношением шансов  $OR=2,75$  (при 95%ДИ 1,3-5,4) не зависимо от характера НС, её лидирующими триггерами являются факторы персонала, оборудования и транспортной среды. В группе «нештатной» транспортировки доля случаев с факторами пациента составляет 35,5%.

2. Факторами риска досуточной летальности, которая может быть провоцирована, в том числе, и ВГТ, являются сопутствующие основному заболеванию ИБС ( $r=0,55$ ), фибрилляция предсердий ( $r=0,62$ ), когнитивный дефицит ( $r=0,62$ ), ЗНО ( $r=0,63$ ), выраженность ПОН (по  $4,2\pm 0,15$  системам против  $2,3\pm 0,16$ ,  $p<0,001$ ) и коморбидность (ИКЧ  $9,4\pm 0,5$  баллов против  $5,6\pm 0,5$ ,  $p<0,001$ ). Гипотермия с чувствительностью 0,60 и специфичностью 0,95 повышает относительный риск летального исхода в первые сутки от момента госпитализации в 8 раз,  $RR=8,37$  (при 95%ДИ 4,49-15,5), тесно коррелируя с когнитивными расстройствами (оценкой по FOUR  $< 9$  баллов ( $r=0,57$ )), брадикардией с ЧСС  $< 50$  уд. в мин. ( $r=0,49$ ) и гипотонией с АД сист.  $< 90$  мм.рт.ст.

3. Мониторинг пульсоксиметрических показателей без учета газового состава крови при ВГТ на ручной ИВЛ дает существенные отклонения данных ( $SpO_2$   $95,0\pm 1,3\%$  против  $91,2\pm 1,4\%$ ,  $p=0,05$ ), что совпадает со снижением  $paO_2$  с  $90,8\pm 4,4$  мм рт.ст. до  $78,2\pm 3,6$  мм рт.ст. ( $p=0,03$ ) и создает риск поздней диагностики гипоксемии.

4. Снижение  $pO_2$  ( $p=0,004$ ), дефицит бикарбонатов ( $p<0,001$ ), ацидоз с ростом отрицательного значения ВЕ ( $p<0,001$ ) и сдвиг pH в кислую сторону ( $p=0,01$ ), приводящие к повышению уровня КФК-МВ ( $p<0,001$ ) и ЛДГ ( $p<0,001$ ) с лактатом сыворотки крови ( $p<0,003$ ) показывают глубину метаболических последствий «нештатной» транспортировки и могут являться факторами риска ее развития.

5. Приверженность клиническим рекомендациям по ВГТ у анестезиологов-реаниматологов в среднем составляет 44%. Широкое обсуждение рисков развития НС и КИ при ВГТ повысило комплаентность медицинского персонала клиническим рекомендациям по ВГТ с 44% до 61,4%.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. При проведении ВГТ на ручной ИВЛ с применением пульсоксиметра следует учитывать, что мониторинг пульсоксиметрических показателей дает существенные отклонения данных в сравнении с инвазивным мониторингом газового состава крови. У кислород-зависимых пациентов при перемещении между подразделениями внутри стационара необходимо применять динамический мониторинг газов крови и аппаратную ИВЛ с дополнительной дотацией кислорода.

2. При проведении ВГТ у пациентов на ИВЛ необходимо обеспечить отсутствие потерь тепла, так как гипотермия повышает относительный риск летального исхода в первые сутки госпитализации в 8 раз.

3. Унифицированный подход к регистрации процесса ВГТ с помощью стандартных чек-листов у пациентов на ИВЛ позволяет сохранить историю параметров пациента и транспортной среды и суммировать данные с целью дальнейшей оценки рисков и анализа НС и КИ, что подтвердило наше исследование.

4. Помимо данных, содержащихся в клинических рекомендациях по ВГТ, мы рекомендуем учитывать индекс комобридности и факт гипотермии больного как важные угрозометрические составляющие, повышающие внимание к наиболее уязвимым группам пациентов.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ ПО ТЕМЕ

### ДИССЕРТАЦИИ

1. Мухачева С.Ю. Актуальные тенденции фармакотерапии массивной кровопотери при тяжелой сочетанной травме / Мухачева С.Ю., Шень, Н.П., Василенко П.Б., **Панов И.Д.**, Конев И.П., Фролов А.В. // **Медицинская наука и образование Урала** №1 2016 г., с. 98 – 104

2. Мухачева С.Ю. Сравнительный анализ антифибринолитической терапии массивной кровопотери у пациентов с политравмой / Мухачева С.Ю., Василенко П.Б., **Панов И.Д.**, Бротанова А.А. // **Вестник интенсивной терапии**. 2016. Приложение 2. С.42-43

3. Шень Н.П. Активная тактика ведения пациентов с тяжелой травмой грудной клетки: клинико-экономическая значимость и предикторы летального исхода (многоцентровое исследование) / Шень Н.П., Давыдова Н.С., Смелая Т.В., Лукин С.Ю., Беседина Е.А., Столбиков С.А., Скороходова Л.А., Болтаев П.Г., **Панов И.Д.**, Мухачева С.Ю. // **Анестезиология и реаниматология**, 2020, №2, с. 40-47.

4. Минин А.С. Влияние газового состава крови и параметров искусственной вентиляции легких на прогноз медицинской эвакуации пациентов в критическом состоянии / Минин А.С., Шень Н.П., **Панов И.Д.**, Бем С.А. // **Клиническая лабораторная диагностика**. 2020;65 (2): с. 84-89

5. Мальцев Д.А. Изменения газового и биохимического состава крови при внутригоспитальной транспортировке у пациентов находящихся на искусственной вентиляции легких / Мальцев Д.А., **Панов И.Д.**, Камынина Е.С., Медведев В.О. // Материалы Всероссийского научного форума с международным участием «Неделя молодежной науки – 2020», Тюмень, 2020, с. 109.

6. **Панов И.Д.** Особенности проведения внутригоспитальной транспортировки пациентов на искусственной вентиляции легких / **Панов И.Д.**, Байчеркесов Д.М., Речкина П.В., Сары-Терзи В.С., Дружинина А.Ю. // Материалы Всероссийского научного форума с международным участием «Неделя молодежной науки – 2020», Тюмень, 2020, с. 114.

7. Байчеркесов Д.М. Частота развития нежелательных ситуаций и критических инцидентов при внутригоспитальной транспортировке пациентов / Байчеркесов Д.М., **Панов И.Д.**, Речкина П.В., Сары-Терзи В.С., Дружинина А.Ю. // V международная (75 Всероссийская) научно-практическая конференция «Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения». Сборник статей конференции, Екатеринбург, 2020, 9-10 апреля, том 2, с. 718 – 724.

8. Минин А.С. Анализ качества мониторинга в отделениях реанимации и интенсивной терапии / Минин А.С., **Панов И.Д.** // V международная (75 Всероссийская) научно-практическая конференция «Актуальные вопросы современной медицинской науки и

здравоохранения». Сборник статей конференции, Екатеринбург, 2020, 9-10 апреля, том 2, с. 763 – 766.

9. Медведев В.О. Анализ критических инцидентов при внутригоспитальной транспортировке пациентов и их профилактика / Медведев В.О., **Панов И.Д.**, Минин А.С., Шень Н.П., Мальцев Д.А., Камынина Е.С. // V международная (75 Всероссийская) научно-практическая конференция «Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения». Сборник статей конференции, Екатеринбург, 2020, 9-10 апреля, том 2, с. 758 – 763.

10. Минин А.С. Прогноз медицинской эвакуации у пациентов с сердечно-сосудистой дисфункцией / Минин А.С., Шень Н.П., Третьяков Д.С., **Панов И.Д.** // Ретроспективное исследование. **Вестник интенсивной терапии имени Салтанова**, 2021, №2, с. 136 – 142.

11. Минин А.С. Оценка результатов анкетирования анестезиологов-реаниматологов о значимости мониторинга в процессе транспортировки больных / Минин А.С., **Панов И.Д.**, Шень Н.П. // Материалы XIX съезда федерации анестезиологов и реаниматологов «Форум анестезиологов и реаниматологов России (ФАРР 2021)», 2021, с.100

12. **Панов И.Д.** Особенности внутригоспитальной транспортировки пациентов с covid-19 на искусственной вентиляции легких / **Панов И.Д.**, Шень Н.П., Минин А.С. // Университетская медицина Урала, 2021, №4 (27), с. 9 – 11.

13. Шень Н.П. Факторы риска досуточной летальности для пациентов при межгоспитальной и внутригоспитальной транспортировке / Шень Н.П., **Панов И.Д.**, Минин А.С., Назаров Н.С.// Материалы всероссийской конференции с международным участием «Жизнеобеспечение при критических состояниях», 11-12 ноября, Москва, 2022, стр. 125 – 126.

#### СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

AaDpO <sub>2</sub>	– альвеолярно-артериальный градиент
BE	– base excess – рассчитанный дефицит либо избыток оснований
FiO <sub>2</sub>	– фракция кислорода во вдыхаемой смеси
P/F	– индекс оксигенации (oxygenation index; PF ratio)
pCO <sub>2</sub>	– парциальное напряжение углекислого газа
pH	– водородный показатель
pO <sub>2</sub>	– парциальное напряжение кислорода
SpO <sub>2</sub>	– сатурация
FOUR	– шкала комы FOUR (Full Outline of UnResponsiveness)
HCO <sub>3</sub>	– бикарбонат
АД	– артериальное давление
ВГТ	– внутригоспитальная транспортировка
ЗНО	– злокачественное новообразование
ИБС	– ишемическая болезнь сердца
ИВЛ	– искусственная вентиляция легких
ИКЧ	– индекс коморбидности Чарлсон
КИ	– критический инцидент
КФК МВ	– креатинфосфокиназа МВ
КОС	– кислотно-основное состояние
ЛДГ	– лактатдегидрогеназа
НРС	– нарушение ритма сердца
НС	– нежелательное событие
ПОН	– полиорганная недостаточность
ЧСС	– частота сердечных сокращений
ШКГ	– шкала комы Глазго

Панов Игорь Дмитриевич

**Снижение рисков внутригоспитальной транспортировки пациентов на искусственной  
вентиляции легких**

3.1.12 – Анестезиология и реаниматология

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Автореферат напечатан по решению диссертационного совета 21.2.074.01

ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России от . .2023 г.

---

Подписано в печать « » 2023 г.

Формат 60 x 84/16. Усл. печ. л. 1,0. Тираж 100 экз.

Отпечатано в типографии