

На правах рукописи.

Назаренко Михаил Борисович

**Исследование эффективности шкалы дыхательных нарушений для
своевременного определения показаний к интубации трахеи и искусственной
вентиляции легких у нейрореанимационных пациентов.**

14.01.20 – Анестезиология и реаниматология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва 2019

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении Государственный научный центр Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И.Бурназяна Федерального медико-биологического агентства России

Научный руководитель:

доктор медицинских наук

Попугаев Константин Александрович

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук, профессор

Лубнин Андрей Юрьевич

Федеральное государственное автономное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии имени академика Н. Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации, отделение анестезиологии-реанимации, заведующий

Доктор медицинских наук

Солодов Александр Анатольевич

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, заместитель директора Клиники по научной работе

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Научный центр неврологии" министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Защита диссертации состоится «___» _____ 2019 г. в _____ часов на заседании объединенного диссертационного совета Д 999.223.02 на базе ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова, ГБУЗ города Москвы «НИИСП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» по адресу: 117997, г. Москва, ул. Островитянова, д.1

С диссертацией можно ознакомиться в научном отделе ФГБОУ ВО РНИМУ имени Н.И. Пирогова Минздрава России (117997, г. Москва, ул. Островитянова, д.1) и на сайте www.rsmu.ru

Автореферат разослан «___» _____ 2019 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,

к.м.н., доцент

Сиротин Иван Владимирович

Общая характеристика работы

Актуальность темы

В нейрореаниматологии своевременное принятие решения об интубации трахеи и начале искусственной вентиляции легких (ИВЛ) является чрезвычайно важным. Это позволяет не допустить развития гипоксии, являющейся значимым фактором вторичного повреждения головного мозга [Carney N. 2107]. Интубация трахеи и ИВЛ являются методами выбора обеспечения проходимости дыхательных путей и поддержания адекватного газообмена у пациентов с повреждением центральной нервной системы (ЦНС) [Петриков С.С., 2010; Hemphill J.C., 2015].

Абсолютными показаниями для ИВЛ у реанимационных пациентов являются: брадипноэ менее 8 дыханий в минуту, тахипноэ более 35 дыханий в минуту, угнетение сознания до комы и необходимость проведения седации, гипоксемия ($PaO_2 < 60$ мм.рт.ст, $SpO_2 < 90$ %, $pO_2/FiO_2 < 200$), гиперкапния $PaCO_2 > 55$ мм.рт.ст. и гипокапния $PaCO_2 < 30$ мм.рт.ст. [Петриков С.С., 2010]. Специфическими для нейрореанимационных пациентов показаниями к интубации трахеи и проведению ИВЛ являются дисфагические нарушения, слабость дыхательной мускулатуры, патологические паттерны дыхания [Rosenbek J.C., 2004]. В практике интенсивной терапии нередко возникают трудности в принятии решения о необходимости начала ИВЛ, когда нет абсолютных показаний, но имеет место сочетание нарушений сознания, дисфагии и изменений газового состава артериальной крови различной степени выраженности. При таком развитии клинических событий пациент оказывается в, так называемой, «серой зоне» принятия решений - между ситуациями «ИВЛ не нужна» и «ИВЛ необходима». При этом реаниматолог принимает основанное исключительно на собственном клиническом опыте субъективное решение о возможности оставить пациента на самостоятельном дыхании или необходимости интубации трахеи и начала ИВЛ.

В настоящее время отсутствуют общепринятые шкалы, позволяющие объективно оценить состояние пациента и своевременно принять объективное решение о целесообразности интубации трахеи и начала ИВЛ. В 2010 году была создана шкала дыхательных нарушений (ШДН) [Попугаев К.А., 2010]. На основании полученной балльной оценки принимается объективное решение о необходимости интубации трахеи и начала ИВЛ. ШДН была апробирована в группе плановых нейрохирургических пациентов с осложненным течением раннего послеоперационного периода.

Цель исследования

Исследовать эффективность ШДН для своевременного принятия объективного решения о необходимости интубации трахеи и начала ИВЛ у пациентов с острым повреждением нервной системы.

Задачи исследования

1. Исследовать возможности Шкалы Дыхательных Нарушений для объективизации показаний к интубации трахеи и началу искусственной вентиляции легких у нейрореанимационных пациентов с острой патологией нервной системы.
2. Выявить клинические ситуации, когда объективизация состояния пациента при помощи Шкалы Дыхательных Нарушений позволяет раньше принять правильное решение о необходимости интубации трахеи и начале искусственной вентиляции легких.
3. Выявить клинические ситуации, когда Шкала Дыхательных Нарушений не позволяет адекватно объективизировать состояние пациента и своевременно принять правильное решение о необходимости интубации трахеи и начале искусственной вентиляции легких.
4. Определить прогностические возможности Шкалы Дыхательных Нарушений.
5. Создать алгоритм принятия решения об интубации трахеи и начале искусственной вентиляции легких, основанный на динамической оценке нейрореанимационного пациента по Шкале Дыхательных Нарушений.

Научная новизна

Впервые в отечественной и мировой литературе проведено изучение эффективности ШДН для принятия решения о необходимости интубации трахеи и начале ИВЛ у пациентов с ургентной патологией нервной системы. Определены балльные значения ШДН, при которых нейрореанимационный пациент не нуждается в интубации трахеи и начале ИВЛ, и при которых показана немедленная интубация трахеи и проведение ИВЛ. Создан алгоритм принятия решения об интубации трахеи и начале ИВЛ, основанный на динамической оценке нейрореанимационного пациента по ШДН.

Теоретическая и практическая значимость

Теоретическая значимость проведенного исследования заключается в том, что полученные результаты позволяют определить механизм развития дыхательной недостаточности у нейрореанимационных пациентов на различных этапах оказания им реанимационной помощи. Практическая значимость проведенного исследования заключается в обосновании внедрения алгоритма принятия решения об интубации трахеи и начале ИВЛ, основанного на объективной оценке состояния нейрореанимационного пациента при помощи использования ШДН. Объективизация клинической ситуации позволяет принять оптимальное и своевременное решение о необходимости интубации трахеи и начале ИВЛ, что, в свою очередь, улучшает исходы заболевания нейрореанимационного пациента за счет предотвращения развития гипоксии, аспирации и нозокомиальной пневмонии.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Применение Шкалы Дыхательных Нарушений позволяет объективизировать показания к началу искусственной вентиляции легких у пациентов с острым поражением нервной системы различного генеза.

2. Нейрореанимационный пациент может быть безопасно оставлен на самостоятельном дыхании при оценке по Шкале Дыхательных Нарушений в 1-2 балла, с последующей диагностической оценкой каждые 4 часа.

3. Нейрореанимационный пациент должен быть незамедлительно интубирован, если в любом из трех блоков Шкалы Дыхательных Нарушений пациент имеет 4 балла или если в сумме трех блоков - 5 и более баллов. Исключением являются пациенты с нейродегенеративными поражениями и геморрагическим инсультом, которые должны быть незамедлительно интубированы при оценке по Шкале Дыхательных Нарушений в 3-4 балла.

4. При сохраняющейся более 30 минут оценке по Шкале Дыхательных Нарушений 3-4 балла на фоне проведения адекватной интенсивной терапии должна быть произведена интубация трахеи и начата искусственная вентиляция легких даже, если не происходит дальнейшего увеличения балльной оценки пациента по Шкале Дыхательных Нарушений.

1. Шкала Дыхательных Нарушений позволяет прогнозировать вероятность летального исхода у пациентов с различными нозологическими формами острого поражения нервной системы.

Соответствие диссертации паспорту специальности

Научные положения и результаты диссертации соответствуют формуле и области исследований специальности 14.01.20 – «Анестезиология и реаниматология».

Внедрение в практику

Созданный алгоритм определения показаний для интубации трахеи и начала ИВЛ у нейрореанимационных пациентов, основанный на динамической оценке по ШДН внедрен и рутинно используется в работе ГБУЗ г. Москвы ГKB им С.П.Боткина ДЗМ и ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И.Бурназяна ФМБА России.

Апробация работы

Материалы работы были доложены на XIX всероссийской конференции с международным участием «Жизнеобеспечение при критических состояниях» в Москве в 2017 году. По материалам исследования опубликовано 4 печатных работы в журналах, рекомендованных ВАК РФ. Официальная апробация диссертационной работы проведена на совместном заседании кафедры анестезиологии – реаниматологии и интенсивной терапии, и секции по биомедицинским и клиническим технологиям Ученого совета ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации - Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И.Бурназяна» 24.09.2018.

Публикации по теме диссертации

По теме диссертации опубликовано 4 печатных работы, все из них в изданиях, рекомендованных ВАК МОН РФ.

Личный вклад автора

Автор непосредственно участвовал в выборе направления диссертационного исследования, а так же в разработке его методологии и дизайна в соответствии с целью и задачами исследования. Диссертант лично участвовал в получении исходных клинических данных, проведении сбора клинического материала, контролировал соблюдение дизайна исследования в 100 % выполненных наблюдений. Исследователь лично составил единую базу данных, интерпретировал и анализировал полученные результаты, проводил статистические расчеты, оформлял рукописи научных публикаций и диссертационного исследования.

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 126 страницах машинописного текста и состоит из введения, трех глав, выводов, практических рекомендаций и библиографического указателя, включающего 6 отечественных и 143 иностранных, всего 149 работ. Текст диссертации иллюстрирован 24 рисунками и 26 таблицами.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал исследования

Исследование было проспективным. Критерии включения: возраст старше 18 лет; острое поражение центральной и периферической нервной системы различного генеза; самостоятельное дыхание при поступлении больного в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) или экстубация пациента после проведенного хирургического вмешательства и необходимость дальнейшего наблюдения в ОРИТ. Критерии исключения: возраст младше 18 лет; третий триместр беременности; ШДН 0 баллов на протяжении всего времени пребывания пациента в ОРИТ; интубация пациента в течение 1 часа от момента поступления в ОРИТ.

Дизайн исследования

Пациенты, вошедшие в исследование, динамически оценивались по ШДН (таблица 1) врачом-исследователем, однако полученные данные не были известны лечащему врачу-реаниматологу и не влияли на его принятие решения о необходимости интубации трахеи и начала ИВЛ. Оценка пациента по ШДН включала в себя регистрацию: уровня сознания, бульбарных функций и состояния газообменной функции легких. Схематично дизайн исследования представлен на рисунке 1. Первая оценка по ШДН проводилась при поступлении пациента в ОРИТ, и пациент включался в исследование. Если интубация трахеи производилась в течение часа после поступления пациента в ОРИТ, то он исключался из исследования. Оценка по ШДН вошедших в исследование пациентов проводилась регулярно, каждые 12 часов, до перевода пациента в профильное отделение или до момента интубации трахеи и начала ИВЛ. Оценка по ШДН нейрохирургического пациента после планового оперативного вмешательства начиналась с момента экстубации, далее проводилась каждые 12 часов и завершалась при переводе пациента из ОРИТ или до момента реинтубации трахеи и возобновления ИВЛ в

послеоперационном периоде. При принятии лечащим врачом-реаниматологом решения об интубации трахеи и начале ИВЛ обязательно производилась внеплановая оценка пациента по ШДН. Пациенты, включенные в исследования, но у которых на протяжении всего времени пребывания в ОРИТ ШДН оставалась 0 баллов, были в итоге исключены из исследования.

Таблица 1. Шкала дыхательных нарушений.

	0 баллов	1 балл	2 балла	3 балла	4 балла
Возбуждение и седация - оценка по шкале RASS	По RASS 0:	По RASS -1/+1	По RASS -2/+2	По RASS -3-4/+3+4	По RASS -5
Нарушения глотания, кашля, проходимости дыхательных путей.	Глотание сохранено. Кашель эффективный. Прходимость дыхательных путей сохранена.	Глотание сохранено. Кашель не эффективный. Прходимость дыхательных путей сохранена.	Глотание нарушено. Кашель эффективный. Прходимость дыхательных путей сохранена.	Глотание нарушено. Кашель не эффективный. Прходимость дыхательных путей сохранена.	Глотание нарушено. Кашель не эффективный. Прходимость дыхательных путей нарушена.
Индекс p/f	>300	250-300	220-250	200-220	<200

RASS – Ричмондская шкала агитации-седации. При ожирении пациента (индекс массы тела > 30) общая сумма баллов увеличивается на 1 балл.

Пациенты были разделены на три группы. Группу I составили нейрореанимационные пациенты с такими значениями ШДН, при которых ни в одном из наблюдений не понадобилась интубация трахеи и ИВЛ. Группу III составили пациенты с такими значениями ШДН, при котором интубация трахеи и ИВЛ понадобились во всех наблюдениях. Группу II составили пациенты с такими значениями ШДН, при которых часть больных в итоге были интубированы и переведены на ИВЛ, а часть пациентов не потребовали интубации и ИВЛ. Группу II, таким образом, составили пациенты, находящиеся в «серой зоне» принятия решения о необходимости интубации трахеи и начала ИВЛ.

Клинико-лабораторные методы исследования. Во всех наблюдениях регистрировались демографические данные, проводилась оценка пациента по шкале APACHE II при поступлении в ОРИТ, динамическая оценка по шкале SOFA. Неврологический статус пациента оценивался ежедневно динамически каждые 4-5 часов, и включал в себя оценку по шкале комы Глазго (ШКГ), исследование сегментарно-стволовых рефлексов, мышечной силы и тонуса, а также сухожильных и других рефлексов, выявление судорожной активности, менингеальных симптомов, исследование равномерности зрачков, реакции их на свет. Оценка соматического статуса пациента проходил по общепринятой схеме.

Компьютерная томография (КТ) головного мозга и придаточных пазух носа проводилась планово не реже 1 раза в 7 суток и каждый раз при нарастании общемозговой или очаговой неврологической симптоматики. При необходимости проводилось магнитно-резонансная томография (МРТ) головного мозга.

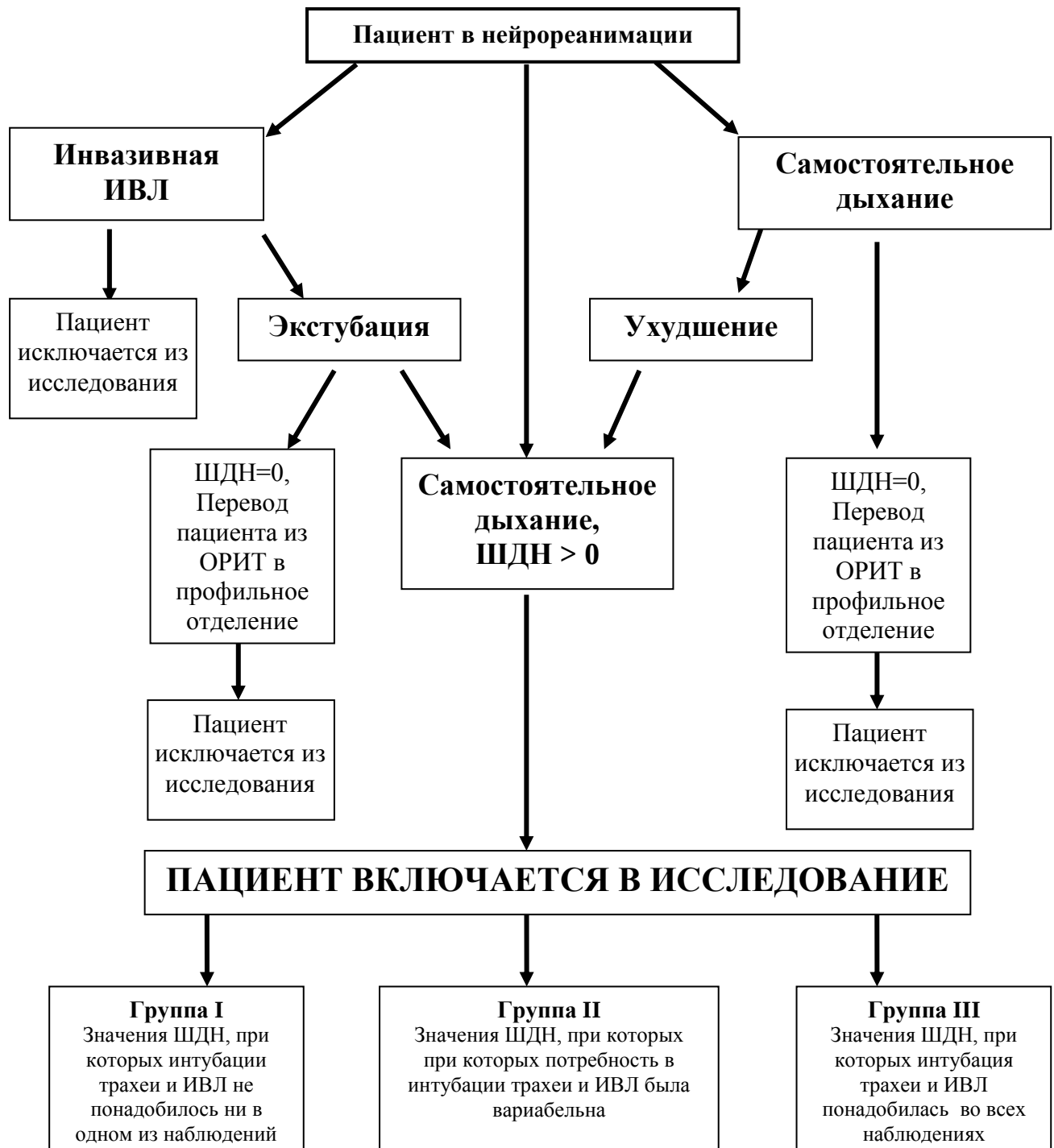


Рисунок 1. Дизайн исследования.

Пациентам по показаниям выполнялось необходимые дополнительные исследования. Неврологический диагноз и причины ухудшения неврологического статуса или летального исхода подтверждались методами нейровизуализации прижизненно, а также при аутопсии в случае смерти пациента.

Диагноз системной инфекции и инфекции ЦНС устанавливался на основании общепринятых критериев CDC/NHSN [Horan T.C., 2016]. Диагноз сепсис устанавливался при наличии очага инфекции и развитии органной дисфункции, по данным шкалы SOFA.

Лабораторная оценка проводилась ежедневно. Микробиологические исследования различных биосред организма пациента проводились по показаниям, и включали в себя посев мокроты, крови, мочи, ликвора, содержимого придаточных пазух носа, плевральной полости.

Принципы проводимой интенсивной терапии. Тактика ведения всех пациентов осуществлялась в строгом соответствии с национальными и международными рекомендациями. Проводимое исследование и оценка пациентов по ШДН врачом-исследователем не оказывала никакого влияния на принятие решения об интубации трахеи. Данное решение принималось лечащим реаниматологом на основании следующих показаний: 1) Угнетение сознания пациента до уровня комы (при ШКГ 8 и менее баллов). 2) Быстрое прогрессивное снижение уровня бодрствования пациента на 2-3 балла по ШКГ. 3) Необходимость проведения пациенту глубокой медикаментозной седации. 4) Очевидная невозможность пациента осуществлять эффективную протекцию своих дыхательных путей: отсутствие кашлевого рефлекса, выраженные нарушения функции бульбарных структур, снижение проходимости дыхательных путей, обструкция дыхательных путей. 5) Рефрактерная к оксигенотерапии выраженная дыхательная паренхиматозная недостаточность, выражающаяся в стойком снижении сатурации крови до уровня $SpO_2 < 90\%$, снижении респираторного p/f индекса менее 200, гиперкапния более 50 мм.рт.ст. 6) Выраженная гипервентиляция, ЧДД более 35 в минуту.

Статистический анализ. Статистический анализ данных проводился по следующим методикам: проверка на нормальность количественных показателей - тест Шапиро-Вилка, сравнение групп по количественным признакам - непараметрические критерии Манна-Уитни и Краскала-Уоллеса, сравнение групп по качественным признакам - тест Хи-квадрат. ROC-анализ проводили для определения чувствительности и специфичности ШДН шкалы. Пороговая величина статистической значимости (p) принята равной 0,05.

Результаты исследования. Исследование проводилось в период с июля 2016 по январь 2018 года на базе отделения анестезиологии-реанимации №33 ГБУЗ г. Москвы ГKB имени С.П.Боткина ДЗМ. Критерием включения соответствовал 201 пациент, исключено из исследования было 22 пациента. В исследование вошло 179 пациентов: 84 мужчины и 95 женщин. Возраст составил 23-96 лет, медиана 66 ± 13 лет. Срок пребывания в ОРИТ пациентов колебался в пределах 1-62 суток, медиана $5 \pm 2,5$ суток. При поступлении тяжесть по шкале APACHE II была в пределах 4-22 баллов, медиана 14 ± 3 балла. Пациенты, вошедшие в исследование, потребовали ИВЛ в 83 наблюдениях. Время самостоятельного дыхания от момента поступления в отделения до интубации трахеи колебалось в пределах 2-320 часов, медиана $48 \pm 39,75$ часов. Аспирационная пневмония была зарегистрирована у 51 (28,5%) пациента, сепсис на фоне аспирационной пневмонии – у 6 (3,35%) пациентов. Благоприятный неврологический исход (ШИГ 5 и 4 балла) был у 90 (50,3%) пациентов. Скончалось 77 (43%) пациентов. В большинстве наблюдений непосредственной причиной смерти стало прогрессирование основного неврологического заболевания: нарушение мозгового кровообращения в стволовых структурах головного мозга - 35,1%, и отек головного мозга,

вклинение структур мозга – 49,4% наблюдений. Нозологическая структура, необходимость в ИВЛ, исход и осложнения приведены в таблице 2.

Таблица 2. Распределение пациентов в зависимости от нозологии.

Основной диагноз	п	Мужчины / Женщины	ИВЛ	Благоприятный исход ШИГ 5 и 4	Смерть	Пневмония	Сепсис
ОНМК по ишемическому типу	87	36 (41,4%) / 51 (58,6%)	38 (43,7%)	44 (50,6%)	36 (41,4%)	18 (20,69%)	0 (0%)
ОНМК по геморрагическому типу	33	17 (51,5%) / 16 (48,5%)	17 (51,5%)	14 (42,4%)	18 (54,5%)	11 (33,3%)	1 (3,03%)
Черепно-мозговая травма	26	10 (38,5%) / 16 (61,5%)	13 (50,0%)	22 (84,6%)	4 (15,4%)	6 (23,8%)	0 (0%)
Опухоль головного мозга	9	5 (55,5%) / 4 (44,5%)	3 (33,3%)	3 (33,3%)	4 (44,4%)	4 (44,4%)	0 (0%)
Травма шейного отдела позвоночника	12	7 (58,3%) / 5 (41,7%)	7 (58,3%)	5 (41,7%)	7 (58,3%)	4 (33,3%)	0 (0%)
Нейродегенеративные поражения	10	3 (30,0%) / 7 (70,0%)	7 (70,0%)	1 (10,0%)	7 (70,0%)	6 (60,0%)	4 (40,0%)
Абсцесс головного мозга	2	1 (50,0%) / 1 (50,0%)	2 (50,0%)	1 (50,0%)	1 (50,0%)	2 (100,0%)	1 (50,0%)

ОНМК – Острое нарушение мозгового кровообращения; ИВЛ – искусственная вентиляция легких; ШИГ – шкала исходов Глазго.

Распределение пациентов в зависимости от максимального балла по ШДН. У каждого пациента, вошедшего в исследование, фиксировалось максимальное значение по ШДН (ШДНмах) в течение всего времени наблюдения. Распределение пациентов в зависимости от ШДНмах и необходимости начала ИВЛ представлено на рисунке 2. ШДНмах отражает тяжесть дыхательной дисфункции на момент интубации трахеи. Полученные данные свидетельствуют о том, что все пациенты с ШДНмах 5 и более баллов потребовали интубации трахеи и ИВЛ, все пациенты с ШДНмах 1 – 2 балла не требовали ИВЛ. Среди пациентов с ШДНмах 3 – 4 балла были как те пациенты, которые нуждались в ИВЛ, так и больные, которым ИВЛ не понадобилась. Это «серая зона», в которой ШДН не может объективизировать принятие решения о необходимости интубации трахеи и ИВЛ. Таким образом, у пациентов с ургентной нейрореанимационной патологией, «серая зона» составляет ШДНмах 3 – 4.

Распределение пациентов по ШДНмах в зависимости от основной патологии представлено в таблице 3. Больше половины пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения (ОНМК) по ишемическому типу не потребовало проведения ИВЛ. Никто из пациентов с ШДНмах 1 – 3 балла не нуждался в ИВЛ, все пациенты с ШДНмах 5 и более баллов потребовали проведения ИВЛ, а «серую зону» составили пациенты с ШДНмах 4. Больше половины пациентов с ОНМК по геморрагическому потребовало интубации трахеи и ИВЛ, при этом никто из пациентов с ШДНмах 1 – 3 баллов не потребовал ИВЛ, и все пациенты с ШДНмах

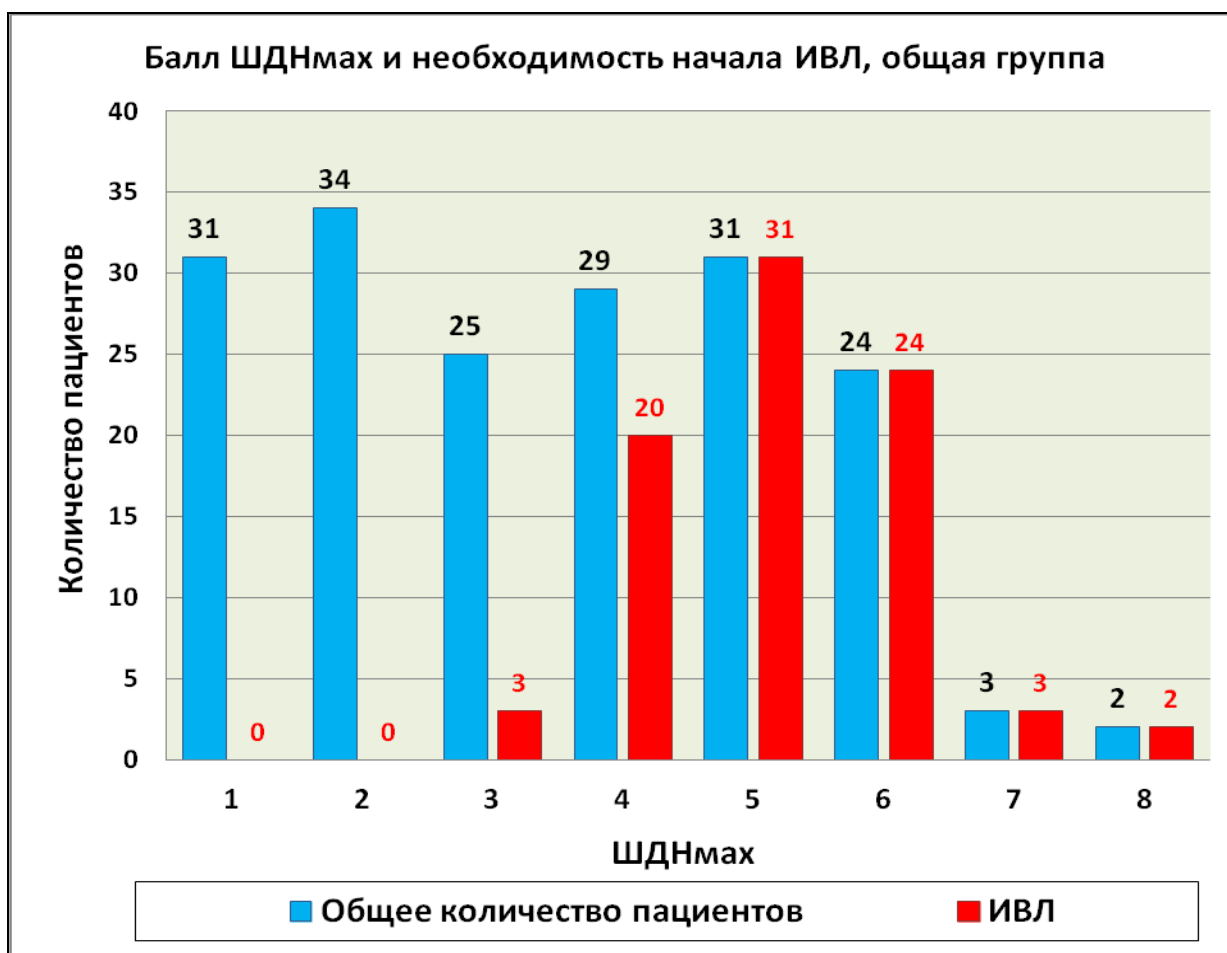


Рисунок 2. Распределение пациентов в зависимости от ШДНмах и необходимости проведения ИВЛ.

Таблица 3. Распределение пациентов в зависимости от ШДНмах в группах с разным диагнозом.

Основной диагноз	ШДНмах															
	1 балл		2 балла		3 балла		4 балла		5 баллов		6 баллов		7 баллов		8 баллов	
	n	ИВЛ	n	ИВЛ	n	ИВЛ	n	ИВЛ	n	ИВЛ	n	ИВЛ	n	ИВЛ	n	ИВЛ
ОНМК по ишемическому типу	16	0	19	0	17	0	11	8 (72%)	18	18	10	10	1	1	0	0
ОНМК по геморрагическому типу	4	0	5	0	5	0	5	5 (100%)	6	6	6	6	1	1	1	1
Черепно-мозговая травма	5	0	6	0	3	0	7	1 (14%)	3	3	1	1	1	1	0	0
Опухоль головного мозга	2	0	1	0	2	0	2	2 (100%)	0	0	2	2	0	0	0	0
Травма шейного отдела позвоночника	3	0	1	0	0	0	2	1 (50%)	3	3	2	2	0	0	1	1
Нейродегенеративные поражения	1	0	2	0	2	2 (100%)	1	1 (100%)	1	1	3	3	0	0	0	0
Абсцесс головного мозга	0	0	0	0	1	1 (100%)	1	1 (100%)	0	0	0	0	0	0	0	0

4 и более баллов потребовали проведения ИВЛ. При ЧМТ ни один из пациентов с ШДНмах 1 – 3 балла не потребовал ИВЛ, все пациенты с ШДНмах 5 и более баллов нуждались в ИВЛ, а больные с ШДНмах 4 представляли собой «серую зону». Феномена «серой зоны» у нейроонкологических пациентов нам не удалось выявить, однако, вероятно, это связано с малым количеством пациентов с ШДНмах 4 балла. Больше двух третей пациентов с острым нейродегенеративным поражением потребовало интубации трахеи и ИВЛ. В этой группе отсутствовала «серая зона», и ИВЛ требовалась при ШДНмах 3 и более баллов. Все пациенты с диагнозом травмы шейного отдела позвоночника с ШДНмах 5 и более баллов нуждались в ИВЛ, а больные с ШДНмах 4 представляли собой «серую зону».

Максимальная оценка пациента по ШДН и время принятия решения об интубации трахеи. В каждом наблюдении фиксировался показатель ШДНмах-интервал, то есть время от момента регистрации врачом-исследователем ШДНмах до момента фактической интубации трахеи. Этот показатель являлся отражением субъективности принятия решения о необходимости интубации трахеи и ИВЛ. В зависимости от бальности ШДНмах ШДНмах-интервал колебался от 4,33 часа при ШДНмах 3 балла, до 0,1 часа при ШДНмах 8 баллов (рисунок 3).



Рисунок 3. ШДНмах-интервал в зависимости от ШДНмах.

Исследование подтвердило, что необходимость в интубации трахеи и ИВЛ не вызывает сомнений при оценке ШДНмах 7 – 8, то есть в ситуациях с тяжелой дыхательной дисфункцией. Однако, чем ближе к «серой зоне», тем выше ШДНмах-интервал, то есть, тем более значимым

является субъективный фактор принятия решения реаниматологом о необходимости интубации трахеи и ИВЛ. ШДН позволяет принять однозначное решение при ШДНмах 5 и более баллов, но ШДНмах 3-4 балла, по-прежнему, является «серой зоной», в которой большую роль играет субъективный фактор.

Максимальная оценка пациента по ШДН и развитие инфекционных осложнений у пациентов. В таблице 4 представлены данные о частоте развития пневмонии и сепсиса в зависимости от показателя ШДНмах. Промедление с интубацией трахеи у нейрореанимационного пациента, который не может эффективно защитить свои дыхательные пути, приводит к аспирации, пневмонии и сепсису [Daniels S.K., 1998; Pikus L., 2003]. Эти инфекционные осложнения отчасти можно рассматривать в качестве интегрального показателя промедления с интубацией трахеи у нейрореанимационного пациента. В проведенном исследовании пневмония у пациентов с ШДНмах 1-2 балла развивалась всего в 3% наблюдений, сепсис не развивался ни в одном из наблюдений. У пациентов «серой зоны» с ШДНмах 3–4 балла пневмония развивалась в 16%-41,4% наблюдений. Эти данные свидетельствуют о том, что у пациентов «серой зоны» происходит аспирация, которая вовремя не распознается клинически. Сепсис у пациентов «серой зоны» развивался в четверти тех наблюдений, где была диагностирована пневмония.

У пациентов с ШДНмах 5-6 баллов частота развития пневмонии была чрезвычайно высокой (61,3%-54,2 %). Это свидетельствует о неадекватной тактике принятия решения об интубации трахеи и начале ИВЛ. Показатель ШДНмах-интервал свидетельствует о том, что принятие решения, основанного на объективных данных, полученных при оценке пациента по ШДН, позволило бы раньше на несколько часов интубировать пациента, что гипотетически могло бы предотвратить аспирацию и развитие пневмонии. У пациентов с ШДНмах 7-8 баллов частота развития пневмонии была существенно ниже (0%-33%), что связано с крайней тяжестью состояния пациента. Такие пациенты были переведены на ИВЛ незамедлительно, однако, тяжесть основного заболевания обуславливала достаточно быстрое наступление летального исхода, в сроки, когда пневмония еще не успела развиваться.

Таблица 4. Частота развития пневмонии и сепсиса в зависимости от ШДНмах.

ШДНмах, баллы	1	2	3	4	5	6	7	8	p.
n	31	34	25	29	31	24	3	2	<<0,05
ИВЛ, n (%)	0	0	3 (12%)	20 (68,9%)	31 (100%)	24 (100%)	3 (100%)	2 (100%)	<<0,05
Пневмония, n (%)	1 (3,2%)	1 (2,9%)	4 (16%)	12 (41,4%)	19 (61,3%)	13 (54,2%)	1 (33%)	0	0,001
Сепсис, n (%)	0	0	1 (4%)	2 (6,9%)	1 (3,2 %)	2 (8,3%)	0	0	0,896

ШДНмах - максимальный балл ШДН за время наблюдения. ИВЛ – искусственная вентиляция легких

Максимальная оценка пациента по ШДН и длительность пребывания в ОРИТ. Зависимость между показателем ШДНмах и сроком нахождения пациента в ОРИТ отражена на рисунке 4. ШДН можно рассматривать в качестве интегрального показателя тяжести состояния пациента, а также в качестве инструмента для прогнозирования сроков пребывания в ОРИТ.

При повышении бальности по ШДНмах от 3 до 7 баллов происходит достоверное увеличение длительности пребывания пациентов в ОРИТ до 5–11 суток.

Исходы заболевания в зависимости от максимальной оценки пациента по ШДН.

Исходы заболевания по шкале исходов Глазго (ШИГ) в зависимости от ШДНмах отражены в таблице 5. ШДНмах показала высокую корреляцию с вероятностью летального исхода (Рис. 5).

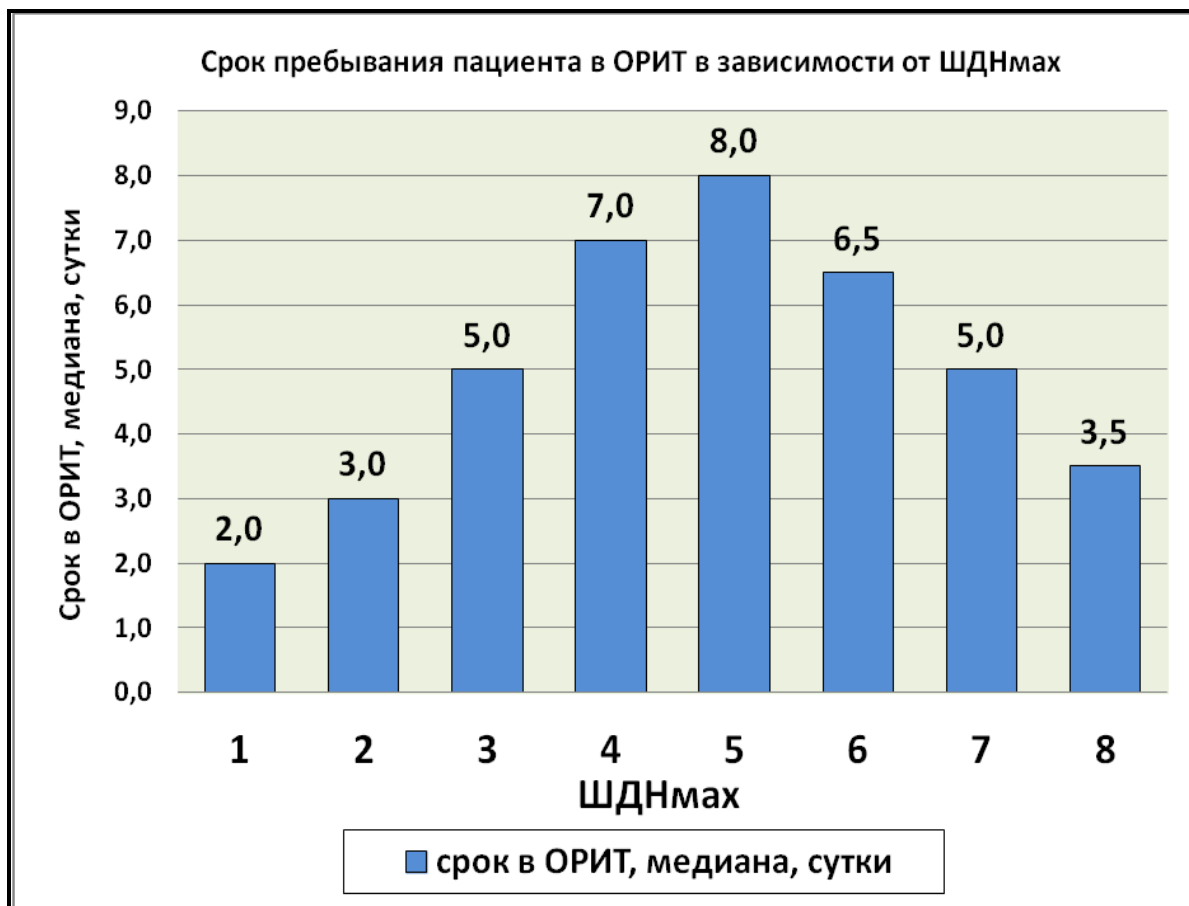


Рисунок 4. Срок пребывания в ОРИТ в зависимости от ШДНмах.

Таблица 5. Исходы заболевания по ШИГ в зависимости от ШДНмах

ШДНмах, балл	1	2	3	4	5	6	7	8	p
n	31	34	25	29	31	24	3	2	<<0,05
ШИГ 1, n (%)	0	0	2 (8%)	17 (58,6%)	29 (93,5%)	24 (100%)	3 (100%)	2 (100%)	<<0,05
ШИГ 2, n	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ШИГ 3, n (%)	1 (3,2%)	3 (8,8%)	6 (24%)	1 (3,4%)	1 (3,2%)	0	0	0	0,213
ШИГ 4, n (%)	12 (38,8%)	18 (52,9%)	10 (40%)	8 (27,6%)	0	0	0	0	0,229
ШИГ 5, n (%)	18 (58%)	13 (38,3%)	7 (28%)	3 (10,4%)	1 (3,2%)	0	0	0	0,035

Показатель ШДН-4-интервал и его влияние на течение заболевания. Большинство пациентов «серой зоны» составили наблюдения с ШДНмах 4 балла. Именно они, безусловно, представляют собою наибольший интерес, с точки зрения изучения механизмов развития дыхательной дисфункции и создания алгоритмов принятия правильного решения относительно управления дыхательными путями. Были проанализированы все наблюдения, которые на

протяжении своего пребывания в ОРИТ имели ШДН 4 балла, но были оставлены на самостоятельном дыхании, а затем были интубированы, но уже на фоне больших значений ШДНмах (ШДНмах 5 и более). Для объективизации этой ситуации был введен показатель ШДН-4-интервал, который отражает время от момента фиксации у пациента ШДН 4 балла до момента интубации трахеи и ИВЛ. Средний показатель ШДН-4-интервал в зависимости от ШДНмах отражен на рисунке 6.

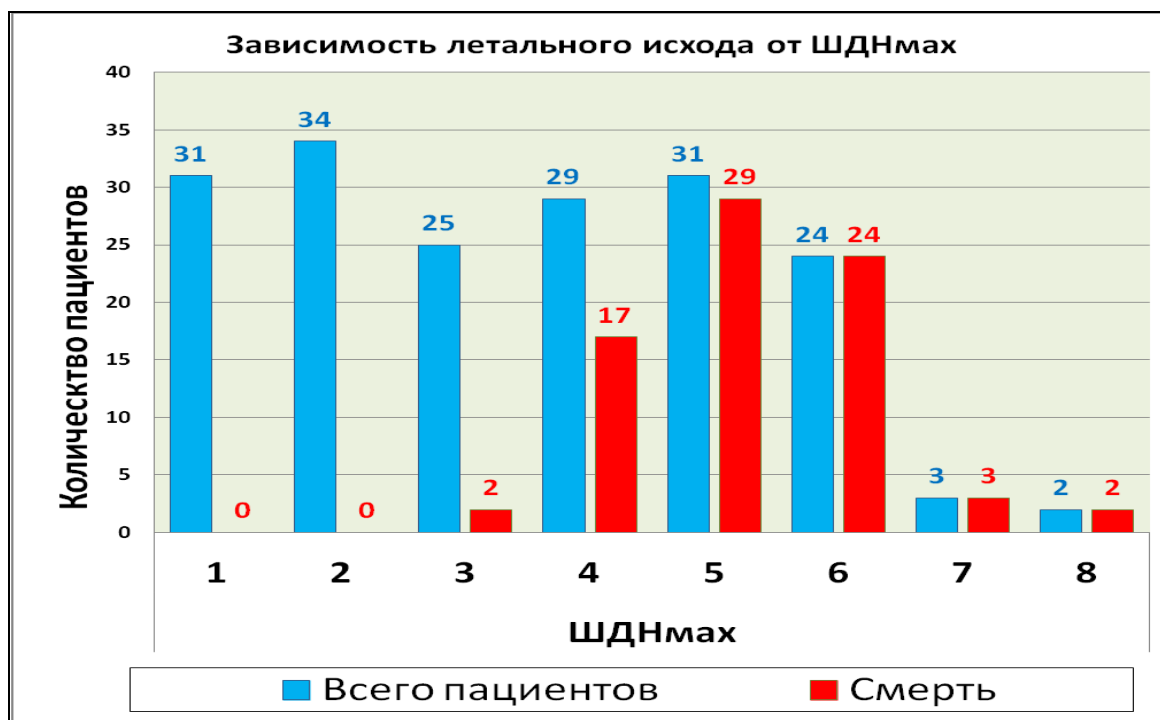


Рисунок 5. Зависимость летального исхода от ШДНмах.

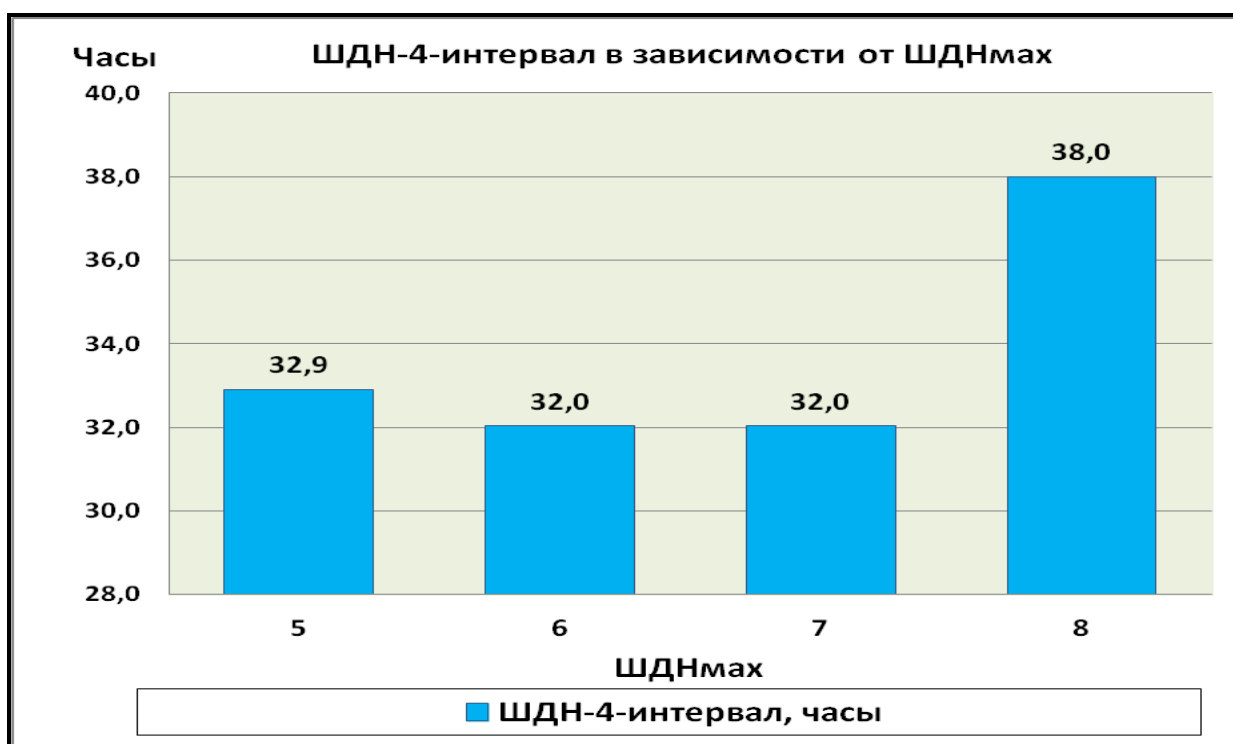


Рисунок 6. Показатель ШДН-4-интервал в зависимости от ШДНмах.

Пациенты были разделены на 2 подгруппы: пациенты с ШДН-4-интервалом менее 30 минут и ШДН-4-интервалом 30 и более минут (таблица 6).

Таблица 6. Анализ пациентов, имевших ШДН-4 интервал.

		n	Частота развития пневмонии	Частота развития сепсиса	P
Общее количество пациентов с ИВЛ, ШДН _{макс} 5 и более баллов		60	33 (55%)	3 (5%)	0,034
Из них	ШДН-4-интервал менее 30 минут	9	2 (22,2%)	0 (0%)	<<0,05
	ШДН-4-интервал более 30 минут	51	31 (60,8%)	3 (5,9%)	<<0,05

ШДН_{макс} - максимальный балл ШДН за время наблюдения, ШДН-4-интервал - время от момента первой фиксации у пациента ШДН 4 балла до момента интубации трахеи.

Как видно из представленных данных, частота пневмонии и сепсиса у пациентов с ШДН-4-интервалом менее 30 минут были ниже, чем у пациентов с ШДН-4-интервалом более 30 минут. Неврологический исход по ШИГ у пациентов с ШДН-4-интервалом до 30 минут был лучше, чем у больных с ШДН-4-интервалом более 30 минут (Рис. 7).

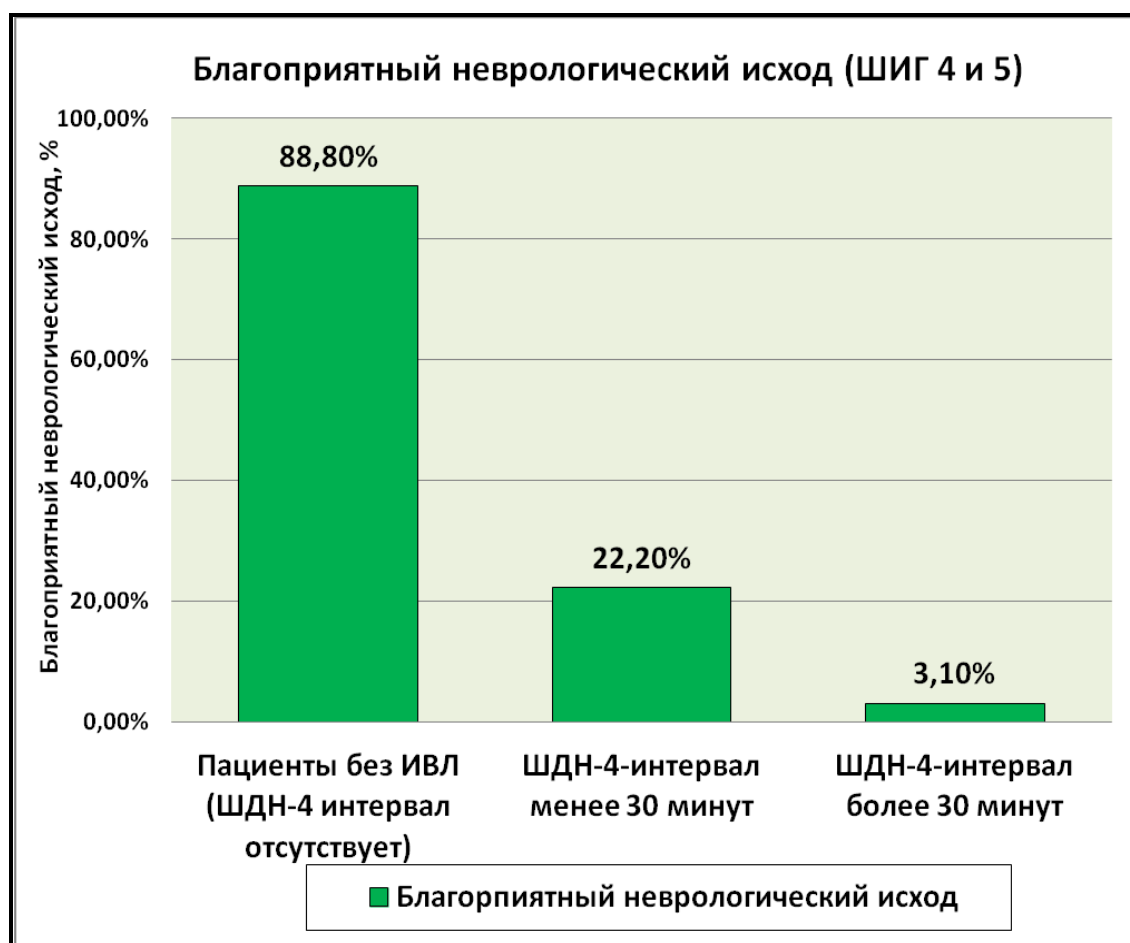


Рисунок 7. Зависимость исхода заболевания от показателя ШДН-4-интервал.

Распределение пациентов по группам в зависимости от проведения ИВЛ.

Сравнительная характеристика пациентов групп I (не требовали ИВЛ), II («серая зона») и III (требовали ИВЛ) представлена в таблице 7.

Таблица 7. Характеристика пациентов групп I, II и III.

			Группа I	Группа II	Группа III	P
n			65	54	60	0,494
Мужчины			34 (52,3%)	28 (51,8%)	22 (36,7%)	0,148
Женщины			31 (47,7%)	26 (48,2%)	38 (63,3%)	
Возраст, лет			23-98 (59±10)	25-91 (63,5±13,25)	33-96 (76,5±10,6)	<<0,05
Длительность пребывания в ОРИТ, сутки			1-27 (3±1,5)	2-45 (6±2,75)	2-62 (7±4)	<0,05
Длительность самостоятельного дыхания до начала ИВЛ, часы			-	1-192 (28±21,25)	1-320 (56 ± 39,62)	0,233
Патология	ОМНК	По Ишемическому типу	35 (53,8%)	23 (42,6%)	29 (48,3%)	0,289
		По Геморрагическому типу	9 (13,8%)	10 (18,5%)	14 (23,3%)	0,601
	ЧМТ		11 (16,3%)	10 (18,5%)	5 (8,3%)	0,304
	Опухоль ЦНС		3 (4,6%)	4 (7,4%)	2 (3,3%)	0,717
	Абсцесс головного мозга		0	2 (3,7%)	0	<<0,05
	Нейродегенеративные поражения		3 (4,6%)	3 (5,5%)	4 (6,7%)	0,905
	Травма шейного отдела позвоночника		4 (6,1%)	2 (3,7%)	6 (10,0%)	0,368
	Оценка АРАСНЕ II (медиана)		5-15 (10±3)	5-19 (14±1,8)	8-22 (16±3)	<<0,05
Исходы по ШИГ	ШИГ 5		31 (47,7%)	10 (18,5%)	1 (1,7%)	<<0,05
	ШИГ 4		30 (46,1%)	18 (33,3%)	-	0,083
	ШИГ 3		4 (6,1%)	7 (12,7%)	1 (1,7%)	0,105
	ШИГ 2		-	-	-	
	ШИГ 1 (летальный исход)		-	19 (35,2%)	58 (96,7%)	<0,05
Инфекционные осложнения		Пневмония	2 (3,0%)	16 (29,6%)	33 (55,0%)	<<0,05
		Сепсис	0	3 (5,5%)	3 (5,0%)	1
Причины смерти	Отек головного мозга, вклинение		-	7 (36,8%)	31 (53,4%)	<0,05
	ОНМК в стволовых структурах головного мозга		-	7 (36,8%)	20 (34,5%)	0,012
	Сепсис		-	3 (15,8%)	3 (5,2%)	1
	ТЭЛА		-	2 (10,5%)	4 (6,9%)	0,667

ОМНК – Острое нарушение мозгового кровообращения; ЧМТ – черепно-мозговая травма; ЦНС – центральная нервная система; ШИГ – шкала исходов Глазго; ТЭЛА – тромбоэмболия легочной артерии; $p < 0.05$ – достоверные отличия между двумя группами; $p < 0.05$ – достоверные отличия в трех группах.

Динамика показателя оценки по ШДН_{сред} в группах. Оценка по ШДН во всех наблюдениях производилась каждые 12 часов, в итоге у каждого пациента был получен целый ряд балльных значений ШДН. При усреднении этих значений выявляется показатель «среднее значение ШДН» (ШДН_{сред}), который отражает выраженность дыхательной дисфункции

пациента и ее динамику на протяжении всего времени его пребывания в ОРИТ. В каждой из трех групп была проанализирована динамика показателя ШДН_{сред} в течение 6 суток (Рис. 8). В группе I ШДН_{сред} отчетливо снижается с 1,2 до 0,7 балла. Эта динамика отражает объективное улучшение состояния пациентов, никто из которых не потребовал интубации трахеи и ИВЛ. В группе III, все пациенты которой потребовали ИВЛ, показатель ШДН_{сред} в динамике почти не меняется, составляет от 3,3 до 3,6 баллов. В группе II ШДН_{сред} снижался с 2,5 до 1,7 у тех пациентов, которые не потребовали интубации трахеи и ИВЛ, то есть динамика ШДН_{сред} напоминала динамику этого показателя в группе I. У пациентов группы II, которые потребовали интубации трахеи и ИВЛ, наблюдалось нарастание показателя ШДН_{сред} с 2,3 до 3,3 баллов.

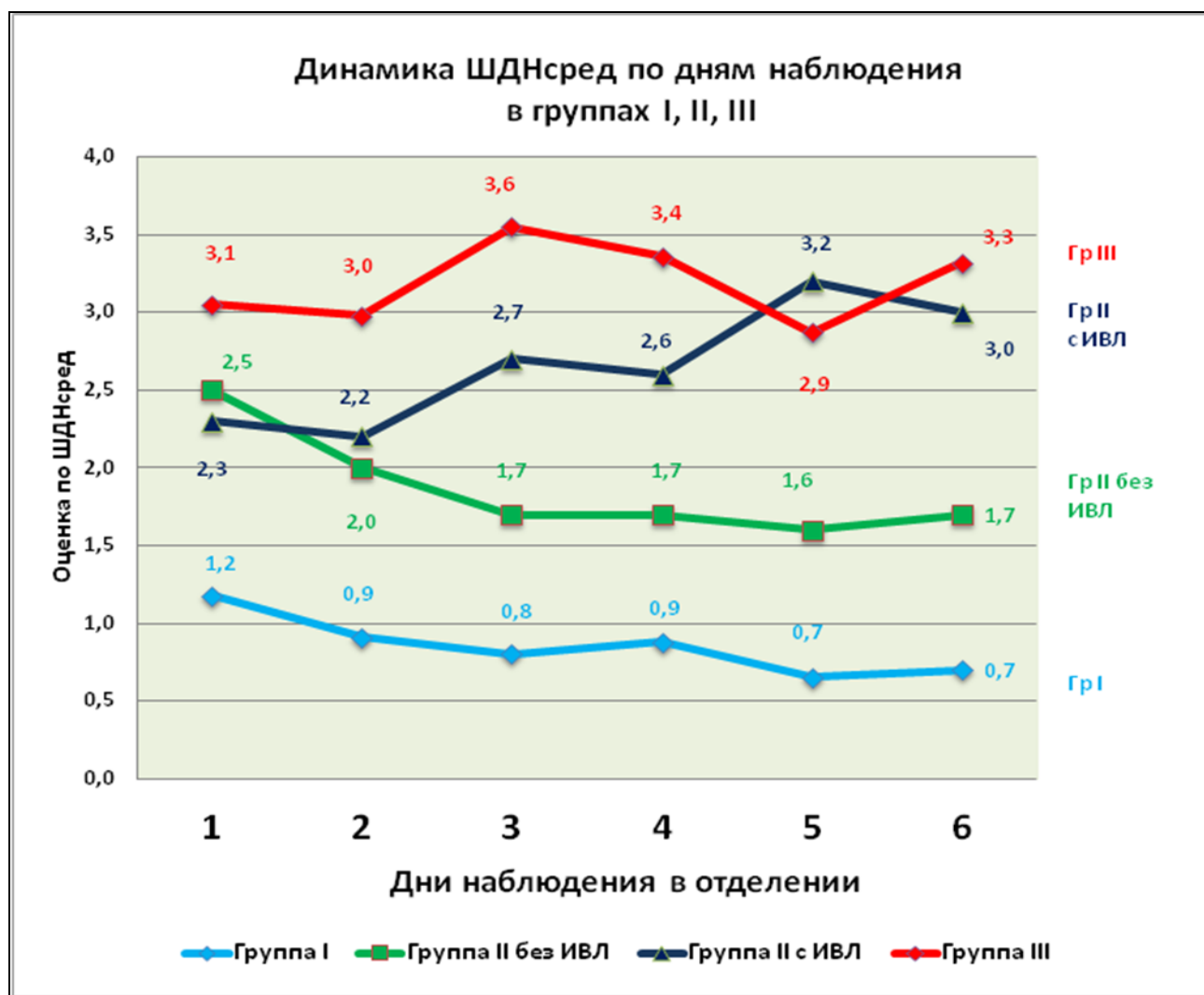


Рисунок 8. Динамика изменения ШДН в группах пациентов I, II, III в течение первых 6 суток.

Из полученных данных следует, что при отсутствии снижения уровня ШДН или при его повышении в динамике на фоне проведения адекватной интенсивной терапии вероятность необходимости интубации трахеи и ИВЛ существенно возрастает, что особенно актуально для пациентов, имеющих оценку ШДН 3-4 балла. Исследование показало, что нейрореанимационный пациент «серой зоны» (ШДН 3-4 балла) нуждается в интубации трахеи и ИВЛ, если на фоне проведения адекватной интенсивной терапии его оценка ШДН остается на уровне 4 баллов или

происходит ее увеличение в течение нескольких часов. Однако, если у такого пациента происходит снижение оценки по ШДН с уровня 3-4 до уровня ШДН 0 – 2 балла, вероятно, он не нуждается в ИВЛ.

Анализ группы II. Пациенты с ШДНмах 3-4 балла представляют собою «серую зону» принятия решения о необходимости интубации трахеи и ИВЛ и требуют отдельного анализа. Сравнительные данные обеих подгрупп (в зависимости от необходимости ИВЛ) представлены в таблице 8. Подгруппы не отличались по полу, возрасту и тяжести состояния пациентов при их поступлении в ОРИТ, оценке по шкале АРАСНЕ II. Характер ургентной патологии имел принципиально важное значение в прогнозировании необходимости ИВЛ. Был проведен сравнительный анализ. В подгруппе пациентов без ИВЛ исход был достоверно лучше, летальных исходов не было, частота пневмонии и сепсиса была достоверно ниже.

Таблица 8. Сравнение пациентов группы II с ШДНмах 3-4 балла.

			Пациенты группы II без ИВЛ	Пациенты группы II с ИВЛ	p
п			31	23	0,276
Мужчины			16 (51,6%)	12 (52,2%)	0,967
Женщины			15 (48,4%)	11 (47,8%)	
Возраст, лет			30-91 (66±12,75)	25-91 (63±11,25)	0,606
Срок пребывания в ОРИТ, сутки			2-35 (5±1,5)	2-45 (7±4)	0,066
Длительность самостоятельного дыхания до начала ИВЛ, часы			-	1-192 (28±21,5)	
Патология	ОМНК	По Ишемическому типу	14 (45,2%)	9 (39,1%)	0,297
		По Геморрагическому типу	5 (16,1%)	5 (21,7%)	1
	ЧМТ		9 (29,0%)	1 (4,3%)	0,011
	Опухоль ЦНС		2 (6,5%)	2 (8,7%)	1
	Абсцесс головного мозга		0	2 (8,7%)	<<0,05
	Нейродегенеративные поражения		0	3 (13,0%)	<<0,05
	Травма шейного отдела позвоночника		1 (3,2%)	1 (4,3%)	1
Оценка АРАСНЕ II, медиана			8-17 (14±0,75)	5-19 (13±3)	0,171
Исходы по ШИГ	ШИГ 5		9 (29,0%)	1 (4,4%)	0,011
	ШИГ 4		15 (48,4%)	3 (13,0%)	0,005
	ШИГ 3		7 (22,6%)	-	<<0,05
	ШИГ 2		-	-	
	ШИГ 1 (летальный исход)		-	19 (82,6%)	<<0,05
Инфекционные осложнения		Пневмония	2 (6,5%)	14 (60,9%)	0,003
		Сепсис	0	3 (13,0%)	<<0,05
Причины смерти	Отек головного мозга, вклинение		-	7 (36,9%)	<<0,05
	Нарушение кровообращения в стволе мозга		-	7 (36,9%)	<<0,05
	Сепсис		-	3 (15,8%)	<<0,05
	ТЭЛА		-	2 (10,5%)	<<0,05
МОДА ШДН	Блок I (сознание)		2	2	0,41
	Блок II (бульбарный)		1	1	0,97
	Блок III (повреждение легких)		1	2	0,054
	Ожирение		8 (25,8%)	3 (13,0%)	0,132
Балл ШДНмах, мода			3	4	<< 0,05
Средний балл ШДНсред			1,9	2,6	<< 0,05

ОМНК – Острое нарушение мозгового кровообращения; ЧМТ – черепно-мозговая травма; ЦНС – центральная нервная система; ШИГ – шкала исходов Глазго; ТЭЛА – тромбоэмболия легочной артерии; ШДНмах - максимальный балл ШДН за время наблюдения в ОРИТ; ШДНсред - среднее значение ШДН за все время пребывания пациента в ОРИТ

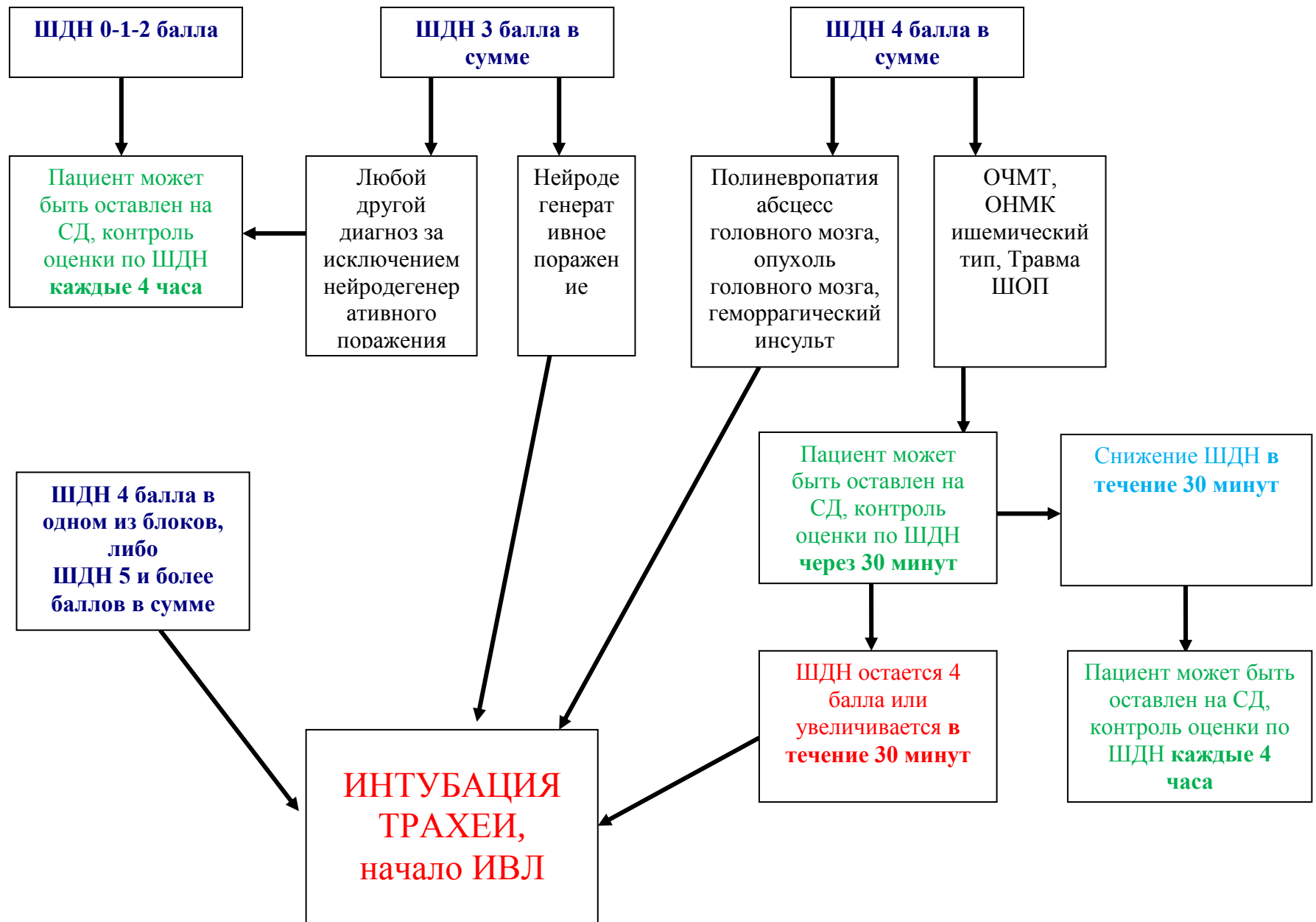
Таким образом, учитывая сопоставимую исходную тяжесть пациентов двух подгрупп, и достоверное отличие по частоте инфекционных осложнений, можно сделать вывод о значимости предотвращения аспирации при помощи своевременной интубации трахеи и ИВЛ пациента «серой зоны». ШДН позволяет адекватно объективизировать тяжесть дыхательной дисфункции при уровне ШДН 0 – 2 балла (группа I) и ШДН 5 и более баллов в сумме блоков или в каждом из блоков 4 балла (группа III). Однако ШДН не способна объективизировать тяжесть дыхательной дисфункции у пациентов с ШДНмах 3-4 балла. Причиной этого является то, что ШДН не учитывает факторы, оказывающие принципиальное влияние на способность безопасно оставаться на самостоятельном дыхании нейрореанимационного пациента «серой зоны».

Нейрореанимационный пациент, имеющий по ШДН как 3-4 балла, может быть безопасно оставлен на самостоятельном дыхании в том случае, если у него ЧМТ, но должен быть незамедлительно интубирован при нейродегенеративном поражении. Менее достоверные, но, тем не менее, заслуживающие внимания данные, были получены у пациентов с геморрагическим инсультом, опухолью мозга, абсцессом мозга, которых, вероятно, можно безопасно оставить на самостоятельном дыхании при ШДНмах 3 балла, но необходимо интубировать и начать ИВЛ при ШДНмах 4 балла. В результате исследования был создан алгоритм управления дыхательными путями и принятия решения о замещении функции дыхания у нейрореанимационного пациента, основанного на данных динамической оценки больных по ШДН (Рис. 9).

Выводы

1. Рутинное использование ШДН позволяет объективизировать показания к интубации трахеи и началу искусственной вентиляции легких у нейрореанимационных пациентов с острой патологией нервной системы.
2. Пациент с оценкой по ШДН 0-2 балла может быть безопасно оставлен на самостоятельном дыхании с последующей динамической оценкой по шкале каждые 4 часа в течение пребывания в отделении реанимации. При наличии у пациента в любом из блоков ШДН 4 балла, а также при сумме всех блоков ШДН 5 и более баллов пациент должен быть незамедлительно интубирован и переведен на ИВЛ.
3. ШДН 3-4 балла представляет собой «серую зону» принятия решения о необходимости интубации трахеи и ИВЛ, в которой часть пациентов не нуждается в интубации трахеи и ИВЛ, а для другой части пациентов это необходимо. Наличие «серой зоны» в ШДН связано с наличием у нейрореанимационных пациентов факторов, которые шкала не учитывает. К таким факторам можно отнести характер основной патологии и изменение бальности ШДН в динамике.
4. ШДН обладает прогностической значимостью для определения вероятности развития неблагоприятного, в том числе и летального, исхода.
5. Использование созданного алгоритма, основанного на динамической оценке пациента по ШДН, позволяет объективизировать процесс принятия решения об интубации трахеи и начале ИВЛ.

**Рисунок 9. АЛГОРИТМ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ ОБ ИНТУБАЦИИ ТРАХЕИ,
ОСНОВАННЫЙ НА ДИНАМИЧЕСКОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ШДН**



Практические рекомендации

1. Нейрореанимационные пациенты, находящиеся на самостоятельном дыхании, должны оцениваться по ШДН в течение всего времени пребывания в отделении реанимации. При ШДН 0 баллов пациент должен оцениваться по шкале каждые 12 часов, при ШДН 1-2 балла – каждые 4 часа, при ШДН 3-4 балла – каждые 30 минут.

2. «Серая зона» ШДН 3-4 балла является наиболее трудной для своевременного принятия правильного решения относительно интубации трахеи и начала ИВЛ, эти пациенты имеют повышенные риски развития аспирации и нарушений газового состава крови, поэтому они требуют наиболее пристального внимания при наблюдении за ними в отделении реанимации.

3. Нейрореанимационный пациент с нейродегенеративными поражениями при ШДН 3 и более баллов должен быть незамедлительно интубирован и ему должна быть начата ИВЛ. Нейрореанимационный пациент с геморрагическим инсультом, абсцессом и опухолью мозга должен быть незамедлительно интубирован и ему должна быть начата ИВЛ при ШДН при 4 и более баллов.

4. Нейрореанимационный пациент с ШДН 4 балла вне зависимости от характера патологии должен быть интубирован и ему должна быть начата ИВЛ при условии отсутствия положительной динамики в виде снижения балльности ШДН на фоне проведения оптимальной интенсивной терапии в течение 30 минут.

5. Любое промедление с интубацией трахеи и началом ИВЛ у пациентов с ШДН 5 и более баллов, а также более чем получасовое промедление с интубацией трахеи и началом ИВЛ у пациентов «серой зоны» с нейродегенеративными поражениями, геморрагическим инсультом, абсцессом и опухолью мозга, достоверно увеличивает частоту инфекционных осложнений и повышает риск развития неблагоприятного исхода..

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Назаренко, М.Б. Актуальные респираторные стратегии в нейрореаниматологии / М.Б.Назаренко, Н.М.Кругляков, М.С.Семенов и др. // **Вопросы нейрохирургии им Н.Н.Бурденко.** – 2017. – №. 81. – Т. 5. – С. 104-116.

2. Назаренко, М.Б. Определение валидности шкалы дыхательных нарушений у пациентов с острым поражением нервной системы / М.Б.Назаренко, К.В.Киселев, Е.И.Щедрина и др. // **Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь».** – 2018. – №. 7. – Т. 4. – С. 325–334.

3. Назаренко, М.Б. Пункционно-дилатационная трахеостомия у пациентов с экстракорпоральной мембранной оксигенацией / М.Б.Назаренко, Н.М.Кругляков, К.В.Киселёв и др. // **Анестезиология и Реаниматология.** – 2018. – №. 63. – Т. 2. – С. 148-154.

4. Назаренко, М.Б. Опыт применения экстракорпоральной мембранной оксигенации для лечения респираторного дистресс-синдрома в условиях специализированного экмо-центра / М.Б.Назаренко, К.А.Попугаев, К.К.Губарев и др. // **Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал имени академика Б.В. Петровского.** - 2017. - Т. 5. - №. 1(15). - С. 68-77.

Список используемых в работе сокращений

- ДД – дыхательная дисфункция
- ИВЛ - искусственная вентиляция легких
- КТ – компьютерная томография
- ОРИТ - отделение реанимации и интенсивной терапии
- УЗИ – ультразвуковое исследование
- ФГБУ - федеральное государственное бюджетное учреждение
- ЦНС – центральная нервная система
- ЧДД – частота дыхательных движений
- ЧМН – черепно-мозговые нервы
- ЧМТ – черепно-мозговая травма
- ШДН – шкала дыхательных нарушений
- ШДНмах – максимальный балл по ШДН
- ШДНсред – средний балл по ШДН
- ШКГ – шкала комы Глазго
- ШИГ – шкала исходов Глазго
- ЭХО-КГ – эхо-кардиография
- ЭГДС – эзофаго-гастро-дуоденоскопия
- ЭЭГ – электроэнцефалограмма
- APACHE II – шкала клинической оценки тяжести состояния пациента
- PaO_2/FiO_2 (p/f-индекс) – индекс оксигенации (отношение парциального давления кислорода в артериальной крови к фракции вдыхаемого кислорода)
- RASS – Ричмондская шкала агитации и седации
- SpO₂– сатурация, насыщение кислородом артериальной крови, измеренным методом пульсоксиметрии
- SOFA - Sequential Organ Failure Assessment, шкала оценки органной недостаточности