

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДИАТРИЧЕСКИЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

*На правах рукописи*

**Прометной Дмитрий Владимирович**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕАНИМАЦИОННО-КОНСУЛЬТАТИВНОЙ  
ПОМОЩИ ДЕТЯМ НА РЕГИОНАЛЬНОМ И ФЕДЕРАЛЬНОМ УРОВНЯХ**

3.1.12 – Анестезиология и реаниматология

Диссертация на соискание ученой степени

доктора медицинских наук

Научный консультант:  
доктор медицинских наук,  
профессор,  
Александрович Юрий Станиславович

Санкт-Петербург – 2023

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>5</b>
<b>ГЛАВА 1</b>	
<b>ПРИЧИНЫ ЛЕТАЛЬНЫХ ИСХОДОВ И РОЛЬ РЕАНИМАЦИОННО-КОНСУЛЬТАТИВНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В СНИЖЕНИИ КОЛИЧЕСТВА ЛЕТАЛЬНЫХ ИСХОДОВ У ДЕТЕЙ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ).....</b>	<b>19</b>
1.1 Прогнозирование летальных исходов в детской реаниматологии и интенсивной терапии .....	19
1.2 Предотвращение осложнений у пациентов высокого риска .....	21
1.3 Реанимационно-консультативная помощь и применение телемедицинских технологий у детей, госпитализированных для оказания экстренной медицинской помощи .....	31
1.4 Резюме .....	48
<b>ГЛАВА 2</b>	
<b>МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ .....</b>	<b>50</b>
2.1 Характеристика материалов и методов исследования .....	50
2.2 Статистические методы исследования .....	71
<b>ГЛАВА 3</b>	
<b>ФАКТОРЫ, АССОЦИИРОВАННЫЕ С ЛЕТАЛЬНЫМ ИСХОДОМ ЛЕЧЕНИЯ ДЕТЕЙ В МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ И И П УРОВНЕЙ ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ .....</b>	<b>74</b>
3.1 Связь выполнения клинико-лабораторного обследования детей при поступлении в приемные отделения и отделения реанимации и интенсивной терапии с исходом лечения.....	74
3.2 Предикторы летальных исходов детей при поступлении в приемные отделения и отделения реанимации и интенсивной терапии.....	76
3.3 Связь особенностей инфузционной терапии и водного баланса с летальным исходом.....	86

**ГЛАВА 4****ЭФФЕКТИВНОСТЬ МОДЕРНИЗАЦИИ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ  
РЕАНИМАЦИОННО-КОНСУЛЬТАТИВНОЙ ПОМОЩИ ДЕТЯМ ..... 97**

4.1 Модель реанимационно-консультативной помощи детям на региональном уровне .....	97
4.2 Оценка эффективности предложенной модели реанимационно- консультативной помощи детям на региональном уровне.....	103

**ГЛАВА 5****ФАКТОРЫ, АССОЦИИРОВАННЫЕ С ИСХОДОМ ЛЕЧЕНИЯ ДЕТЕЙ  
В ОТДЕЛЕНИЯХ РЕАНИМАЦИИ И ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ  
МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ III УРОВНЯ ОКАЗАНИЯ  
МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ..... 113**

5.1 Предикторы летальных исходов у пациентов с тяжелым течением новой коронавирусной инфекции .....	113
5.2 Связь соблюдения клинических рекомендаций по диагностике и лечению новой коронавирусной инфекции у детей с исходом лечения. 121	
5.3 Оценка предсказательной способности функциональных показателей системы раннего предупреждения PEWS по сравнению со шкалой PIM3 у детей в первые дни госпитализации в отделения реанимации и интенсивной терапии медицинских организаций III уровня оказания медицинской помощи .....	128

**ГЛАВА 6****ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕАНИМАЦИОННО-КОНСУЛЬТАТИВНОЙ  
ПОМОЩИ ДЕТЯМ НА ФЕДЕРАЛЬНОМ УРОВНЕ  
И ВЛИЯЮЩИЕ НА НЕЕ ФАКТОРЫ ..... 137**

6.1 Модель реанимационно-консультативной помощи детям на федеральном уровне .....	137
--	-----

6.2 Ассоциация выполнения рекомендаций специалистов федерального дистанционного реанимационно-консультативного центра с исходом лечения детей с тяжелым течением новой коронавирусной инфекции..	141
6.3 Эффективность реанимационно-консультативной помощи, оказываемой на федеральном уровне детям с новой коронавирусной инфекцией .....	152
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>156</b>
<b>ВЫВОДЫ .....</b>	<b>180</b>
<b>ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....</b>	<b>183</b>
<b>ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ.....</b>	<b>185</b>
<b>СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ .....</b>	<b>186</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....</b>	<b>188</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А</b>	
<b>ВЫПИСНОЙ ЭПИКРИЗ ПРИ ОБРАЩЕНИИ ЗА КОНСУЛЬТАЦИЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ .....</b>	<b>223</b>

## ВВЕДЕНИЕ

### Актуальность темы исследования

Несмотря на тенденцию к существенному снижению в последние десятилетия, детская смертность остается неприемлемо высокой во всем мире и составляет более 5 миллионов в год. Только в 2021 году ежедневно умирало 13 800 детей в возрасте до пяти лет, что является крайне высоким показателем, и часть этих смертей можно было бы предотвратить, так как во многом, они обусловлены причинами, управляемыми системой здравоохранения [232]. У детей доказана связь между показателями смертности и заболеваемости [65].

Подтверждено, что следование доказанным по эффективности технологиям интенсивной терапии позволяет уменьшить летальность. Выполнение указанных методик при оказании медицинской помощи детям в условиях перинатального центра позволило снизить показатель перинатальной смертности почти вдвое с 14,8 на 1 000 живорожденных в 2016 г. до 7,75 на 1 000 живорожденных в 2020 г., а показатель ранней неонатальной смертности более, чем в 5 раз – с 5,8 до 0,65 на 1 000 живорожденных за тот же период времени при снижении количества физиологических родов в медицинской организации более чем в 10 раз [40].

Влияние на исход интенсивной терапии оказывают факторы, не имеющие прямого отношения к заболеванию, но связанные с организационными особенностями процесса лечения: отсроченная госпитализация в «удобное» для пациента время, поступление в стационар в конце рабочего дня, а особенно, задержка перевода пациента в ОРИТ [75, 203]. Многоцентровое исследование 3789 пациентов показало, что задержка с переводом в ОРИТ на каждый час после начала клинического ухудшения сопровождается увеличением риска летального исхода на 3%. У выживших пациентов, отсроченный перевод был связан с более длительным пребыванием в стационаре (медиана 13 против 11 дней,  $p < 0,001$ ) [107].

Снижение количества летальных исходов в стационарах медицинских организаций возможно и при своевременном выявлении пациентов высокого риска смерти, предотвращения критических инцидентов, применения методов интенсивной терапии с доказанной эффективностью, быстрого привлечения к оказанию медицинской помощи специалистов региональных и национальных референсных медицинских центров и лидеров мнения с использованием телемедицинских технологий консультирования. Доказана эффективность систем сортировки пациентов по принципу нуждаемости оказания экстренной медицинской помощи путем выделения групп высокого риска летального исхода по имеющимся предикторам [7, 31, 73, 78, 92, 101, 137, 170].

Для оценки риска летального исхода у ребенка, выбора приоритетности организационных мероприятий и методов интенсивной терапии широко используются различные оценочные и прогностические шкалы. Предсказательная способность шкал различна [135]. Имеется зависимость предсказательной способности некоторых шкал от оцениваемой нозологии. При коронавирусной инфекции доказана высокая прогностическая значимость общераспространенных шкал SOFA, SAPS II, однако шкала Хубей обладает неудовлетворительной предсказательной способностью [53, 122]. Достаточной прогностической способностью обладают и шкалы, разработанные в период пандемии инфекции, вызванной COVID19, например, шкала «Цитокинового шторма» [52]. Доказано, что шкала TRIPS обладает приемлемым уровнем точности ( $AUC>0,8$ ) при оценке вероятности летального исхода интенсивной терапии тяжелых желудочковых кровоизлияний с риском окклюзионной гидроцефалии у детей [26].

Для своевременного выявления среди госпитализированных детей, тех у кого имеются признаки клинического ухудшения состояния, все шире применяются системы раннего предупреждения [94, 160], наиболее популярной из которых является PEWS (Pediatric Early Warning Score) [234].

Исследователями продолжается поиск универсальной шкалы или комбинации шкал, которые бы обладали высокой диагностической и прогностической значимостью [186]. Все шкалы имеют ограничения для

клинической практики, интерпретации для конкретного больного и медицинской организации, не учитывают имеющиеся возможности оснащения и квалификации врачей [22]. Отдельные лабораторные показатели при различных нозологиях также обладают прогностической способностью [18].

До настоящего времени недостаточно изученным является влияние различных методов интенсивной терапии (инвазивная, неинвазивная респираторная поддержка, иноторопная и вазопрессорная терапия, энтеральное и парентальное питание, объемы и качественный состав волемической поддержки и др.), их отдельных характеристик (объемы и качественный состав волемической поддержки и др.) и их комбинированный и селективный вклад на вероятность летального исхода у ребенка. Установлено, что применение гипергидратационных режимов инфузионной терапии увеличивает риск неблагоприятного исхода [64]. У взрослых доказана эффективность «целенаправленной» стратегии инфузионной терапии по сравнению с «либеральной». «Целенаправленная» стратегия характеризуется значительно меньшим объемом вводимой жидкости, с которой связан и меньший риск летального исхода [39, 64, 71]. Корректная антибактериальная терапия снижает количество неблагоприятных исходов [76, 98, 202] и связана с окращением длительности госпитализации [31]. Выполнение рекомендаций по нутритивной поддержке позволяет улучшить исход новой коронавирусной инфекции [93].

Немаловажную роль в благоприятном исходе интенсивной терапии играет приверженность лечению. Мироновым П. И. с соавт., 2023 [47], выполнившим анализ литературных данных, посвященных влиянию интенсивной терапии на исходы сепсиса у детей, установлено, что применение всего комплекса лечебно-диагностических мероприятий улучшает результаты лечения, в то же время доля врачей, приверженных доказанным клиническим рекомендациям является низкой – 40%.

Оперативность и информативность реанимационно-консультативной помо<sup>стит</sup>ит существенно повышает эффективность использования телемедицинских технологий, благодаря возможности быстрой, практически мгновенной, передачи на большие расстояния значительных объемов медицинских данных, что

особенно важно при проведении консультативно-диагностических мероприятий в труднодоступных и отдаленных районах и при эвакуации [13]. Ведущим фактором, определяющим высокую эффективность медицинской помощи в критических ситуациях, является раннее начало лечения [62]. Очевидно, что своевременное оказание реанимационно-консультативной помощи специалистами регионального и федерального уровня, а особенно при их тесном взаимодействии будут улучшать исход лечения. Доказано, что проведение пациенту телемедицинской консультации уменьшает количество госпитализаций в ОРИТ [87, 226, 227]. Также доказана эффективность использования специализированных программ для телеконсультаций по системе «врач-врач» [132].

Своевременное оказание реанимационно-консультативной помощи детям возможно при раннем выявлении предикторов критических состояний и раннем старте интенсивной терапии. А. Н. Шмаковым с соавт., 2018 [68] доказано, что увеличение периода времени от момента появления предикторов неблагоприятного исхода до консультации врача – анестезиолога-реаниматолога как отправной точки начала интенсивной терапии с 10 мин до 1 часа и более, увеличивает летальность >4,5 раз – с 8% до 37%. Факт развития критического состояния, несмотря на последующую стабилизацию ребенка, увеличивает шанс летального исхода в течение 30-дневного периода в 3,07 раза [221].

Таким образом, дальнейшее изучение влияния различных технологий реанимационно-консультативной помощи детям на эффективность интенсивной терапии представляется актуальным.

### **Степень разработанности темы исследования**

У детей с политравмой предикторами неблагоприятного исхода являются необходимость длительной седации, оценка по шкалам AIS >30 баллов, PTS >5 баллов, наличие внутричерепной гематомы, потребность в применении высоких доз катехоламинов и массивной гемотрансфузии в первые сутки пребывания в

ОРИТ [45]. Сходные результаты получены Н.А. Шабалдиным с соавт., 2021 [73] согласно которым, предикторами летального исхода детей с политравмой явились высокая оценка тяжести травмы по шкале NISS и отклонения от референсного уровня лабораторных показателей крови (СРБ, гемоглобина, эритроцитов, натрия и креатинина). У детей, родившихся глубоконедоношенными, статистически значимыми предикторами неблагоприятного исхода являются врожденные гипопротеинемия, гипоальбуминемия и анемия [70]. Включение пациента в группу высокого риска летального исхода при госпитализации обусловлено необходимостью более тщательного мониторинга с целью скорейшей реакции медицинского персонала на возможно фатальное изменение функционирования витальных систем органов (дыхания, кровообращения и ЦНС), поскольку запоздалая реакция увеличивает риск летального исхода. Точная оценка исходного состояния невозможна без своевременной диагностики. По данным Кирилочева О.К., 2020 [21] ошибки диагностики у новорожденных и детей первого года жизни в ОРИТ встречались в 18,3% случаев, из которых в 53,4% они были связаны с нераспознанной инфекцией, в 33% ошибочная диагностика была обусловлена добросовестным заблуждением врача из-за недостаточных знаний, умений и опыта. Немаловажными факторами риска смерти являются длительность заболевания (53–90%), коморбидная патология (73,2%) [33, 57]. Продолжительность заболевания и ранний возраст были ассоциированы с летальным исходом у 50% и 89,7% детей, умерших в стационаре вследствие инфекционных заболеваний [67]. Фактором ятрогенного риска летального исхода у детей с инфекционной патологией является задержка интенсивной терапии более, чем на 45 мин от момента обращения [68].

Внедрение систем информирования и предотращения критических инцидентов в интенсивной медицине является значимым фактором, влияющим на снижение числа летальных исходов. Несмотря на долгую историю изучения критических инцидентов в мире (с 40-х гг. XX века в военном деле, 70-х гг. XX века в медицине), в отечественной педиатрической интенсивной терапии указанная система внедрена только в отдельных больницах и не является

централизованной. В то же время доказано, что неблагоприятные последствия могут быть связаны не только с «человеческим фактором» со стороны отдельных медицинских работников, но и являться следствием системных организационных ошибок. Так, из 496 зарегистрированных инцидентов, которые привели к развитию неблагоприятных исходов лечения в стационаре – 307 (61,9%) привели к медицинским ошибкам, непосредственно повлиявшим на течение и исход заболевания, 82 (16,5%) – к организационным проблемам и увеличили стоимость лечения, 107 (21,6%) – не привели к проблемам [85]. Мета-анализ 41-го исследования, где суммарно были проанализированы 479 483 критических инцидента в 212 больницах 17 стран мира показал, что критические инциденты, связанные с лечением, были наиболее частыми – 28,8%, из которых в 26,1% имел место отказ от активной медицинской помощи [204]. Значимое влияние на летальный исход оказывает приверженность современным методам интенсивной терапии с доказанной эффективностью [81].

Также значимым фактором, влияющим на снижение числа летальных исходов в медицинской организации, является строгое соблюдение утвержденных клинических рекомендаций, а также своевременное привлечение ведущих профильных специалистов к оказанию помощи пациенту. Развитие телемедицинских технологий существенно упрощает решение указанных задач. В Российской Федерации повсеместно распространенной является модель одиночных телемедицинских консультаций при первичном обращении в региональный реанимационно-консультативный центр или при ухудшении состояния пациента, в то время как за рубежом более востребована модель дистанционного мониторинга, которая доказала свою эффективность. Так в ОРИТ, в которых применялся телемониторинг, наблюдалось снижение рисков летального исхода ( $RR = 0,83; p = 0,01$ ) и длительного пребывания пациента в ОРИТ ( $RR = 0,63; p < 0,001$ ) [109].

Несколько десятилетий в стране и в мире успешно функционирует трехуровневая система оказания реанимационно-консультативной помощи детям, которая включает в себя региональные реанимационно-

консультативные центры, которые оказывают дистанционную и очную консультативную помощь больницам I и II уровней оказания медицинской помощи и осуществляют эвакуацию пациентов «на себя» [31, 77, 164, 182, 243]. Последние годы в РФ создана и функционирует четырехуровневая система реанимационно-консультативной помощи детям, в которой широко применяются технологии телемедицинского консультирования. Максимальная нагрузка на эту систему пришлась во время эпидемии инфекции COVID19. Указанная эпидемия явилась отправной точкой создания четвертого уровня реанимационно-консультативной помощи – федеральный дистанционный реанимационно-консультативный центр (ФДРКЦ) для детей [49].

Несмотря на достаточно широкое изучение влияния телемедицинского консультирования на исходы при оказании экстренной стационарной медицинской помощи детям в пределах региона, научно-практическое обоснование четырехуровневой модели реанимационно-консультативной помощи детям в настоящее время не сформулировано; отсутствует дифференциация задач, решаемых реанимационно-консультативными центрами на региональном и национальном (федеральном) уровнях, механизм их взаимодействия, формирование единого «центра управления принятием решений и мониторинга детей в критическом состоянии».

Учитывая изложенное, представляется актуальным улучшение результатов интенсивной терапии и снижение числа летальных исходов у детей путем выявления ведущих причин летального исхода у пациентов ОРИТ вне зависимости от нозологии, совершенствование реанимационно-консультативной помощи на региональном и федеральном уровнях.

### **Цель исследования**

Улучшение результатов интенсивной терапии детей путем совершенствования реанимационно-консультативной помощи на региональном и федеральном уровнях.

## **Задачи исследования**

1. Оценить наличие связи между исходом лечения и выполнением клинико-лабораторного обследования детей при поступлении в приемные отделения и отделения реанимации и интенсивной терапии медицинских организаций I и II уровня оказания медицинской помощи.
2. Выявить предикторы летальных исходов при поступлении детей в приемные отделения и отделения реанимации и интенсивной терапии медицинских организаций I и II уровней оказания медицинской помощи.
3. Разработать региональную модель реанимационно-консультативной помощи детям и оценить ее эффективность.
4. Оценить прогностическую значимость функциональных показателей шкалы PEWS у детей, имеющих высокий риск неблагоприятного исхода по шкале PIM3, в первые 5 суток госпитализации в отделение реанимации и интенсивной терапии медицинской организаций III уровня оказания медицинской помощи.
5. Выявить предикторы летального исхода у детей при тяжелом течении заболевания и связь между выполнением клинических рекомендаций и рекомендаций специалистов федерального реанимационно-консультативного центра и исходом лечения в отделениях реанимации и интенсивной терапии медицинских организаций III уровня медицинской помощи (на примере новой коронавирусной инфекции).
6. Разработать модель оказания реанимационно-консультативной помощи детям на федеральном уровне и оценить ее эффективность (на примере новой коронавирусной инфекции).

## **Научная новизна исследования**

1. Впервые научно обоснованы предикторы летального исхода, основанные на показателях клинико-лабораторного обследования детей при

госпитализации в приемные отделения и отделения реанимации и интенсивной терапии медицинских организаций уровней I и II оказания медицинской помощи.

2. Доказано неблагоприятное влияние на летальный исход гипергидратации при проведении интенсивной терапии в отделениях реанимации и интенсивной терапии медицинских организаций I и II уровней оказания медицинской помощи.
3. Впервые доказано, что модернизация региональной системы реанимационно-консультативной помощи детям, основанная на принятии тактических решений в зависимости от тяжести состояния и предикторов летального исхода, ассоциирована со снижением летальности среди пациентов реанимационно-консультативного центра отделения реанимации и интенсивной терапии медицинской организации III уровня оказания медицинской помощи.
4. Впервые доказано, что отдельные функциональные показатели шкалы PEWS (частота сердечных сокращений, частота дыхания, сатурация кислородом пульсирующей артериальной крови, артериальное давление, температура тела) у детей не являются прогностически значимыми для пациентов отделения реанимации и интенсивной терапии медицинской организации III уровня с высоким риском летального исхода по шкале PIM3.
5. Впервые выявлены предикторы летального исхода новой коронавирусной инфекции у детей, госпитализированных в отделения реанимации и интенсивной терапии медицинских организаций III уровня оказания медицинской помощи.
6. Доказано, что соответствие интенсивной терапии утвержденным клиническим рекомендациям по диагностике и лечению новой коронавирусной инфекции у детей, госпитализированных в отделения реанимации и интенсивной терапии медицинских организаций III уровня оказания медицинской помощи, значительно уменьшает шанс летального исхода.

7. Впервые предложена модель оказания реанимационно-консультативной помощи детям на региональном и федеральном уровнях, основанная на принятии тактических решений в зависимости от тяжести состояния и наличии предикторов летального исхода и оценена ее эффективность.

### **Методология и методы исследования**

В работе использованы принципы научного познания (частные и общие): теоретические (абстрагирование, формализация, синтез, индукция, дедукция, аксиоматика, обобщение) и эмпирические (наблюдение, сравнение, счет, измерение). Проведен системный анализ изучаемой проблемы – факторов, влияющих на исход интенсивной терапии у детей.

Проведение исследования одобрено этическим комитетом Федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (протокол №2/2 от 22.03.2017 г.).

### **Основные положения, выносимые на защиту**

1. Исследование и оценка клинико-лабораторных показателей при поступлении в приемные отделения и отделения реанимации и интенсивной терапии медицинских организаций I и II уровней медицинской помощи и принятие лечебно-тактического решения на основе их анализа является управляемой характеристикой оказания медицинской помощи, ассоциированной с исходом заболевания.
2. Особенности течения заболевания, степень выраженности патологических изменений основных функциональных показателей при госпитализации в приемные отделения и отделения реанимации и интенсивной терапии, положительный водный баланс, обусловленный задержкой жидкости в первые 5 суток лечения в отделении реанимации и интенсивной терапии,

являются предикторами летального исхода у детей в медицинских организациях I и II уровней оказания медицинской помощи.

3. Принятие в реанимационно-консультативном центре для детей регионального уровня тактических решений (лечение на месте или эвакуация в отделение реанимации и интенсивной терапии более высокого уровня оказания медицинской помощи), основанных на оценке тяжести состояния в зависимости от предикторов летального исхода является фактором, способствующим снижению летальности.
4. Сопутствующая патология центральной нервной системы, наличие острого почечного повреждения, дисфункция трёх систем органов и оценка по шкале  $pSOFA \geq 5,6$  баллов являются предикторами тяжёлого течения и летального исхода при новой коронавирусной инфекции у детей, госпитализированных в отделения реанимации и интенсивной терапии медицинских организаций III уровня оказания медицинской помощи.
5. Четырехуровневая модель реанимационно-консультативной помощи, следование клиническим рекомендациям по диагностике и лечению заболевания, выполнение рекомендаций консультантов и контроль за выполнением рекомендаций в отделениях реанимации и интенсивной терапии III уровня медицинской помощи со стороны федерального дистанционного реанимационно-консультативного центра, позволили улучшить исходы лечения детей с новой коронавирусной инфекцией.

### **Степень достоверности и аprobация основных положений исследования**

Достоверность результатов настоящего диссертационного исследования подтверждена соблюдением принципов и использованием методов доказательной медицины, достаточным объемом и представительностью изученной выборки пациентов, использованием упорядоченных и общеупотребительных клинических

и лабораторных методик, а также соответствующих корректных методов статистической обработки полученных результатов.

Данные диссертационного исследования согласуются с результатами публикаций, представленных в отечественной и зарубежной научной литературе.

Выводы и практические рекомендации убедительны, доказательны, корректно сформулированы, вытекают из результатов диссертационного исследования и логически обоснованы.

Материалы, представленные в диссертации доложены на Пленуме правления ФАР (Геленджик, 2011), IX научно-практической конференции «Актуальные проблемы анестезиологии-реаниматологии и неотложной медицины в мегаполисе» (Москва, 2011), XV конгрессе педиатров России с международным участием «Актуальные проблемы педиатрии» (Москва, 2011), VI региональном научном форуме «Мать и дитя» (Ростов-на-Дону, 2012), Всероссийской конференции с международным участием «Развитие Всероссийской службы медицины катастроф на современном этапе» (Москва, 2013), первой конференции Национального общества по изучению шока (Москва, 2013), VII Российском конгрессе «Педиатрическая анестезиология и интенсивная терапия» (Москва, 2013), 15-й Всероссийской конференции с международным участием «Жизнеобеспечение при критических состояниях» (Москва, 2013), региональной научно-практической конференции «Приоритетные задачи охраны репродуктивного здоровья и пути их решения» (Ростов-на-Дону, 2013), VIII Российском конгрессе «Педиатрическая анестезиология и интенсивная терапия» (Москва, 2015), конференции к 50-летию РДКБ Республики Адыгея (Майкоп, 2016), 28-м международном педиатрическом конгрессе «Сообщество, Разнообразие, Жизнеспособность» (Ванкувер, 2016), научно-практической конференции «Турнеровские чтения. Анестезиология и интенсивная терапия детского возраста» (Санкт-Петербург, 2017, 2020, 2021), конгрессе педиатров России с международным участием (Москва, 2011, 2016,

2019, 2021), VI Общероссийской конференции с международным участием «Контраверсии неонатальной медицины педиатрии» (Сочи, 2019), VII Всероссийской междисциплинарной научно-практической конференции с международным участием «Социально-значимые и особо опасные инфекционные заболевания» (Краснодар, 2020), Всероссийской научно-практической конференции, посвященной юбилею кафедры анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии им. проф. В.И. Гордеева «Перспективы и пути развития детской анестезиологии» (Санкт-Петербург, 2022), IX Общероссийском конференц-марафоне «От предгравидарной подготовки к здоровому материнству и детству» (Санкт-Петербург, 2023), опубликованы 25 печатных работ в печатных изданиях, рекомендованных ВАК.

Работа была апробирована на совместном заседании кафедры анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии имени профессора В. И. Гордеева и кафедры анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии факультета послевузовского и дополнительного профессионального образования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации 17 февраля 2023 г. (протокол №7).

Рекомендации, основанные на результатах проведенного исследования, внедрены в практическую деятельность Областного государственного бюджетного учреждения здравоохранения Белгородской области «Детская областная клиническая больница», Государственного бюджетного учреждения здравоохранения Ростовской области «Областная детская клиническая больница». Результаты исследования используются в учебном процессе на кафедре анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии имени профессора В.И. Гордеева федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный

педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

### **Объем и структура диссертации**

Работа изложена на 227 страницах компьютерного набора и состоит из введения, обзора литературы, 4 глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы и приложения. Список литературы включает 244 источника, в том числе 165 – иностранных. Работа иллюстрирована 44 таблицами и 5 рисунками.

## ГЛАВА 1

# ПРИЧИНЫ ЛЕТАЛЬНЫХ ИСХОДОВ И РОЛЬ РЕАНИМАЦИОННО-КОНСУЛЬТАТИВНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В СНИЖЕНИИ КОЛИЧЕСТВА ЛЕТАЛЬНЫХ ИСХОДОВ У ДЕТЕЙ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

## 1.1 Прогнозирование летальных исходов в детской реаниматологии и интенсивной терапии

Для прогнозирования летальных исходов у детей при проведении интенсивной терапии используют различные подходы. Один подход связан с математической оценкой влияния клинико-лабораторных признаков на вероятность летального исхода – шкалы PRISM, PIM и другие [179, 180, 196]. Другой подход основан на том, что при более тяжелом течении заболевания, и, соответственно, большем наборе и инвазивности мероприятий интенсивной терапии также увеличивается вероятность летального исхода – шкалы STISS (Simplified therapeutic intervention scoring System) и TISS (Therapeutic Intervention Scoring System) [166, 238].

Третий, более современный подход, связан с математической обработкой так называемых «нечетких данных» (fuzzy logic), основанных на восприятии персоналом происходящего с больным [194]. Нечеткие данные это функциональные данные, которые оцениваются по числовой шкале с шагом 0,1 и позволяют представить непрерывный ряд мнений от «полностью согласен» до «полностью несогласен». Исследование Rey C., et al., 2022 [194], которое включало 599 пациентов ОРИТ в двух европейских педиатрических центрах (1-й – 308, включая 15 умерших; 2-й – 291, включая 9 умерших) показало, что лучшей моделью логистической классификации была субъективная модель, основанная на «нечетких данных» MID (midpoint of the short range – средняя точка короткого диапазона), основанная на субъективном мнении персонала о вероятности летального исхода у пациента. Объективная модель была основана на шкале РИМ3. Для сравнения вычислена предсказательная способность комбинированной

модели, сочетающей оценку MID+PIM3. Эффективность оценки смерти для каждой модели составила 86,3%; 92,6% и 96,4% соответственно.

В исследовании Zhang Y. et al., 2021 [113] была доказана высокая предсказательная способность подхода, основанного на уровне биомаркеров. В исследование включено 8818 пациентов педиатрических ОРИТ. Из множества биомаркеров выделены 6 факторов высокого риска летального исхода: альбумин крови <40 г/л, лактатдегидрогеназа >452 ЕД/л, лактат >3,2 ммоль/л, мочевина >5,6 ммоль/л, pH артериальной крови <7,3 и глюкоза крови >6,9 ммоль/л. Величина отношения шанса (ОШ) летального исхода у пациентов, характеризующихся превышением указанных показателей была ранжирована на баллы от 1 до 6 (с увеличением балла увеличивался шанс летального исхода). Оценка выполнена без и с учетом вмешивающихся факторов, из которых значимым был факт хирургического лечения, возраст и пол явились незначимыми конфаундерами. AUC вероятности госпитальной летальности составила 0,81 (95% ДИ = 0,79–0,84). Показатель AUC шкалы, основанной на биомаркерах был выше, чем шкалы PCIS (Pediatric Critical Illness Score) – AUC = 0,69 (95% ДИ = 0,69–0,72).

Wang G. et al., 2022 [163] предложена оценка вероятности летального исхода в стационаре, основанная на величине коэффициента лактат/альбумин, которая апробирована на 8832 пациентах ОРИТ в критическом состоянии от 28 дней до 18 лет. Доказано, что величина коэффициента лактат/альбумин была статистически значимо выше у умерших по сравнению с выжившими: в модели без вмешивающихся факторов ОШ = 2,02; 95% ДИ = 1,86–2,19; p<0,001, в модели с вмешивающимися факторами – ОШ = 1,44 (95% ДИ = 1,31-1,59). Вмешивающимися факторами являлись пол, возраст, профиль ОРИТ (неврологический, хирургический и др.), наличие бактериемии, применение вазопрессоров, уровень лейкоцитов, тромбоцитов, гемоглобина, АлАТ, КФК-МВ, натрия, СРБ. Использование коэффициента лактат/альбумин обладало большей предсказательной способностью по сравнению с использованием только лактата (AUC = 0,77 по сравнению с 0,70 соответственно; p<0,05). Коэффициент

лактат/альбумин явился независимым предиктором летального исхода у детей в ОРИТ.

Rivera E. A. T. et al., 2022 [124] доказали высокую предсказательную способность модели, основанной на методе машинного обучения, который включал оценку физиологического состояния, лечения и интенсивности терапии каждые 6 ч госпитализации в педиатрические ОРИТ до 180 ч включительно и рассчитывал индекс критичности – смертности (CI-M – Critical Index-Mortality). Валидность метода оценена на одноцентровой ретроспективной выборке в количестве 3453 человека (13% пациентов базы данных госпитализаций).  $AUC = 0,852$  (95% ДИ = 0,843–0,861) для всей выборки, на фоне хорошей подгонки (критерий Хосмера-Лемешова,  $p = 0,196$ ). Положительным свойством модели явилась возможность динамической оценки риска летального исхода в зависимости от изменения физиологических показателей, лечения и интенсивности лечения.

Изложенное свидетельствует, что несмотря на многообразие технологий оценки вероятности летального исхода госпитализации, различные физиологические, лабораторные, терапевтические показатели обладают высокой предсказательной способностью как сами по себе, так и в сочетании друг с другом и могут быть использованы в клинической практике у детей, госпитализированных в ОРИТ. В то же время, многие оценочные системы достаточно сложны для практического использования, что делает актуальным поиск простых предикторов, доступных для исследования в ОРИТ медицинских организаций различного уровня оказания медицинской помощи.

## **1.2 Предотвращение осложнений у пациентов высокого риска**

Смертность является важнейшим медико-демографическим показателем. С начала 2000-х гг. на территории России уровень детской смертности снизился, однако более высокий по сравнению с другими экономически развитыми

странами. Значительное число летальных исходов потенциально предотвратимо системой здравоохранения [8, 46, 78, 89, 115].

Анализ смертности детского населения и выявление ее ведущих причин – важный этап улучшения оказания медицинской помощи [10, 16, 24, 34, 61, 114]. Одним из эффективных путей уменьшения числа летальных исходов на госпитальном этапе является снижение инфекционных осложнений, связанных с оказанием медицинской помощи детям, профилактика критических инцидентов и минимизация их последствий [1, 41, 63]. В этой связи актуальным, по нашему мнению, представляется детальное изучение региональных особенностей смертности детского населения, в том числе и от инфекционных заболеваний, для разработки мероприятий, направленных на повышение эффективности оказания медицинской помощи.

В мире большинство летальных исходов обусловлено предотвратимыми и обратимыми причинами, ведущими из которых, в постнеонатальном периоде являются инфекции нижних дыхательных путей, заболевания, сопровождающиеся диареей, менингиты, нарушения питания [112, 143].

Наиболее значимыми для развития критического состояния и неблагоприятного исхода являются первые 24 часа от момента госпитализации. В этот период задержка в диагностике, ограниченность медицинских ресурсов, тяжесть заболевания являются факторами, способствующими наступлению летального исхода почти у трети пациентов детского возраста [168].

Немаловажную роль в развитии неблагоприятного исхода может сыграть так называемый «человеческий фактор». Очевидно, что целенаправленное причинение вреда пациенту медицинскими работниками практически не встречается, а имеющиеся ошибки, как правило, сопряжены с невнимательностью, недостаточным опытом, некорректным выполнением своих обязанностей, спешкой, высокой загруженностью и другими ситуациями. Один из десяти пациентов стационаров получает вред, так или иначе сопряженный с медицинской помощью. Шестьдесят процентов медицинских ошибок можно исправить относительно легко, 33% ошибок повторяются с той или иной степенью регулярности, а 7% ошибок приводят к летальному исходу [72].

В профилактике осложнений и их раннем выявлении в настоящее время выделяют два ведущих направления: чек-листы и карты раннего распознавания клинического ухудшения (системы EW от англ., early warning).

Исторически, решение проблемы предотвращения нежелательных явлений в медицине было связано с системами безрискового выполнения действий в сферах, где цена ошибки составляет от одной до сотен и более человеческих жизней – пилотирование самолетов, вождение судов и поездов, проектирование высотных зданий. Наиболее эффективной системой предотвращения нежелательных эффектов явилась система чек-листов, которая предусматривает обязательное выполнение простых действий «по пунктам» с обязательным документированием выполнения соответствующим маркером. Указанная система при тщательном её соблюдении, практически исключает невыполнение или некорректное выполнение отдельных действий процедуры, а регулярное следование чек-листву вызывает у исполнителя четкое структурирование действий, что в итоге существенно снижает вероятность совершения ошибки [9, 15, 27, 44].

Полезным и эффективным является закрепление за чек-листами оценки состояния пациента, определенного мнемонического правила [227].

Второе направление системы раннего распознавания клинического ухудшения – своевременное выявление признаков неблагоприятного течения патологического процесса. Наиболее эффективной признана угрозометрическая система всеобъемлющего контроля состояния пациента в форме регулярной оценки функциональных показателей организма и фиксации результатов оценки в быстрозаполняемых протоколах (картах наблюдения). Периодический оценочный просмотр такой карты позволяет своевременно заметить изменения функционирования систем организма, своевременно отреагировать на изменения коррекцией лечебно-диагностической тактики и предупредить развитие грозных осложнений.

Обычно карта наблюдения является документом, заполняемым сестринским персоналом, осуществляющим наблюдение за больным. Исследование McKelvie B. L. et al., 2016 [84] показало, что заполняемость карты наблюдения в отделении реанимации и интенсивной терапии многопрофильного стационара

составляет 89,2% и не зависит от диагноза больного, тяжести состояния, дня недели, выходных или рабочих дней, профиля реанимационного отделения. Эффективность карты наблюдения для принятия решения об изменении тактики ведения больного составила 52,6%.

Доказано, что использование карты наблюдения за больными у детей, находящихся на лечении в ОРИТ, существенно улучшает прогноз лечения и снижает вероятность летальных исходов [200].

Системы раннего предупреждения клинического ухудшения состояния достаточно широко используются и во взрослой [211], и в педиатрической практике [96, 160]. Имеют место попытки экстраполировать такие системы на новорожденных [127].

На современном этапе в мире существуют различные модификации систем раннего предупреждения клинического ухудшения у взрослых – EWS, RRS и др. [158, 195, 161, 175] и в педиатрии – PEW, Brighton PEWS и др. [99, 169].

Использование инструмента своевременного распознавания пациентов, которым угрожает развитие клинического ухудшения на ранних стадиях процесса, актуально и для ОРИТ и для профильных отделений [55, 237]. Несвоевременное выявление ухудшения состояния может приводить к развитию кардиоваскулярной или дыхательной дисфункции, шоку, что влечет за собой непрогнозируемый перевод в ОРИТ, а в неблагоприятных ситуациях и к смерти больного [126]. Установлено, что у взрослых клиническое ухудшение состояния и признаки ему предшествующие, как правило, развиваются не остро, а за несколько часов до перевода больного в ОРИТ [81].

Zimlichman E. et al., 2012 [126] провели исследование у взрослых пациентов, которых перевели из профильных отделений в ОРИТ по причине развития критического состояния. Авторы установили высокую чувствительность и специфичность признаков прогнозирования клинического ухудшения состояния больного на госпитальном этапе до перевода в ОРИТ. Указанные признаки, доступны для оценки состояния пациента практически в любом лечебном учреждении: частота сердечных сокращений (ЧСС) ниже 40 и выше 115 в 1 мин.

(чувствительность – 82%, специфичность – 67%), частота дыхания (ЧД) ниже 8 и выше 40 (чувствительность 64%, специфичность – 81%), сочетание указанных изменений ЧСС и ЧД (чувствительность – 55%, специфичность – 94%). Также выявлена достаточно высокая предсказательная способность отклонений указанных показателей от референсных пределов: ЧСС  $\geq 20$  в 1 мин. (чувствительность – 78%, специфичность – 90%), ЧД  $\geq 5$  в 1 мин. (чувствительность – 100%, специфичность – 64%), сочетание отклонений ЧСС и ЧД (чувствительность – 78%, специфичность – 94%).

Доказано, что отклонение от референсных пределов функциональных показателей дыхания и кровообращения наблюдается за 11,5 часов до развития клинического ухудшения состояния у детей [96].

Раннее выявление клинического ухудшения и своевременно начатое лечение или его изменение обладает высокой значимостью, например, при сепсисе или инфаркте миокарда у взрослых [125, 148, 157].

Эффективность систем раннего предупреждения критических состояний различна в разных странах и медицинских организациях. Мультицентровое исследование, выполненное McGaughey J. et al., 2007 [177] в 23 крупных медицинских центрах Австралии и 16 палатах интенсивной терапии крупных медицинских центров Великобритании, показало, что использование системы раннего предупреждения позволило статистически значимо снизить летальность в Великобритании, однако в стационарах Австралии при таком же подходе существенного снижения летальности не произошло.

Некоторые авторы, проводившие мета-анализ рандомизированных контролируемых исследований, посвященных применению систем раннего прогнозирования развития клинического ухудшения у взрослых больных, также сомневаются в эффективности внедрения в практическую деятельность таких систем. Однако исследователи считают, что для получения точного результата необходимо проведения большого мультицентрового исследования [106].

Мультицентровое исследование (EPOSCH), выполненное в 21 медицинском центре 7 стран (Бельгия, Канада, Великобритания, Ирландия, Италия, Новая

Зеландия, Нидерланды) с объемом выборки 144 539 больных от 0 до 18 лет не доказало положительного влияния модифицированной шкалы PEW – Bedside PEW на летальность по сравнению с традиционной системой наблюдения. При этом было доказано, что вероятность летального исхода при любой внедренной системе наблюдения является относительно низкой [129].

Высокая предиктивная способность модифицированной шкалы EWS – ViEWS и ее значимая роль в снижении показателей госпитальной летальности подтверждена статистически исследованием [241].

На эффективность раннего выявления предикторов клинического ухудшения влияет качество заполнения карты раннего предупреждения с обязательной адекватной реакцией персонала в случаях выявления признаков высокого риска ухудшения состояния. Исследование Petersen J. A., 2018 [188], проведенное в крупных датских медицинских центрах для взрослых показало, что из 144 наблюдений строгое соблюдение заполнения карты раннего предупреждения отмечалось только в 8%. Частота мониторинга не была соблюдена в 81% случаев, в 52% – дежурные или старшие врачи не были информированы об изменениях состояния больного. Неудовлетворительное ведение карт раннего предупреждения обусловлено, как правило, дефицитом персонала и нехваткой времени. Не было выявлено статистически значимых межгрупповых различий по показателям продолжительности пребывания в стационаре, частоты госпитализации в ОРИТ, увеличения смертности, частоты последующего ухудшения состояния по прошествии 48 часов, частоты развития асистолии. В то же время, тщательное соблюдение принципов EWS позволяло с высокой вероятностью предотвращать летальные исходы и своевременно контролировать клиническое ухудшение состояния даже молодыми специалистами. Другое подобное исследование не выявило преимуществ сокращения интервала наблюдения с каждых 12 до каждых 8 часов [187].

Несмотря на различные оценки эффективности систем раннего предупреждения клинического ухудшения, очевидно, что в странах с достаточными ресурсами систем здравоохранения такие системы являются своего

рода краеугольным камнем, что позволяет добиться снижения показателей госпитальной летальности по сравнению с государствами, в которых возможности систем здравоохранения ограничены. Безусловно, на различие показателя госпитальной летальности оказывают влияние и другие факторы. В педиатрических ОРИТ стран с достаточными ресурсами здравоохранения разработаны четкие показания к госпитализации, которые закреплены в соответствующих руководящих документах (тяжелое состояние, жизнеугрожающие состояния, нестабильное состояние сердечно-сосудистой, нервной систем, ургентные состояния в онкологии и гематологии, эндокринологии, гастроэнтерологии, нефрологии и при мультисистемной патологии, послеоперационные больные, нуждающиеся в интенсивном мониторинге и состояния, требующие применения специальных технологий) [102]. Команды специалистов ОРИТ различаются в клиниках по количественному составу, но, как правило, представлены врачами, медицинскими сестрами и вспомогательным персоналом (респираторные терапевты, диетологи и т.п.). В странах с ограниченными ресурсами в ОРИТ имеются существенные проблемы с наличием регламентирующих документов, непрерывным образованием сотрудников. Существенные пробелы в организационной структуре ОРИТ обусловленны, как правило, недостаточным количеством медицинского персонала, не соответствующей или низкой его квалификацией [88]. Отмечено, что общепринятые предиктивные шкалы (PRISM, PELOD, PIM2) в странах с ограниченными ресурсами здравоохранения хорошо применяются в условиях медицинских организаций третьего уровня, например, в Индии и Пакистане [183, 199], и в то же время имеют низкую предсказательную способность в медицинских организациях более низкого уровня из-за ограниченности возможностей последних. Тем не менее соблюдение принципов АВС оценки витальных функций, даже при ограниченных ресурсах способно положительно повлиять на результаты лечения [88].

Главной целью различных вариантов шкалы раннего предупреждения клинического ухудшения в педиатрии является выявление пациентов детского

возраста, имеющих риск развития критического состояния, при котором своевременное вмешательство может прекратить дальнейшее ухудшение. К такому вмешательству могут быть отнесены частый мониторинг, пристальное внимание сестринского персонала вплоть до выставления индивидуального сестринского поста, частая оценка состояния больного врачом-специалистом, перевод из профильного отделения на более высокий уровень оказания медицинской помощи или в ОРИТ. Немаловажным является командный подход, при котором все члены команды используют одинаковый инструментарий, технику оценки и одинаковую тактику реакции на изменение состояния больного [99]. Дополнительными преимуществами использования шкалы раннего предупреждения является одинаковое мышление членов команды [198]. Несмотря на доказанную эффективность использования шкалы раннего предупреждения, в ней имеется ряд недостатков. Один из них связан с изменчивостью шкалы, которую авторы, приспосабливая под локальные нужды, расширили с 5 до 36 показателей. Такой объем существенно увеличивает время заполнения и затрудняет использование шкалы. Преимуществами внедрения системы раннего предупреждения в практическую деятельность медицинской организации является раннее выявление нежелательного клинического ухудшения состояния и улучшение исходов лечения в педиатрической популяции. В процессе внедрения системы раннего предупреждения следует учитывать возможную неоднозначную реакцию медицинских сестер. Ключом к успешному внедрению этой системы является своевременное, регулярное и всеобъемлющее обучение медицинского персонала правилам работы в указанной среде. Препятствием к внедрению является бессистемное применение и некорректное заполнение карты наблюдения системы раннего предупреждения критического состояния [99].

Шкала системы раннего предупреждения представлена основными разделами, характеризующими функциональное состояние систем кровообращения, дыхания, центральной нервной системы (ЦНС). Дополнительные разделы включают оценку эффективности небулайзерной

терапии и наличие рвоты. Указанные пять разделов положены в основу шкалы. При необходимости шкала может быть дополнена разделами, необходимыми для конкретного стационара/отделения.

В раздел «Кровообращение» включены ЧСС, систолическое и диастолическое артериальное давление, время наполнение капилляров и цвет кожи. В раздел «Дыхание» – ЧД, оксигенотерапия с указанием величины потока кислорода, наличие респираторного дистресса (дыхательной недостаточности) и ее степень. В раздел «ЦНС» – нарушение сознания и его степень, которая стратифицирована как сомноленция, возбуждение, заторможенность (летаргия), отсутствие реакции на боль. Отмечается также возникшая рвота после хирургического вмешательства, небулайзерная терапия – в случае потребности в ней каждые 15 минут. Каждый из первых трех разделов оценивается максимально в 3 балла (чем больше баллов, тем выше риск клинического ухудшения). Баллы суммируются. В зависимости от суммы баллов определяется тактика ведения.

Карта шкалы раннего предупреждения различается в зависимости от возрастных периодов жизни (всего 6 групп): 0–3 месяца, 4–11 месяцев, 1–3 года, 4–6 лет, 7–11 лет, более 12 лет, что связано с различными возрастными референсными интервалами показателей витальных функций.

Шкала раннего предупреждения позволяет в условиях минимальных ресурсов проводить эффективную оценку состояния витальных функций организма и своевременно распознавать клиническое ухудшение состояния. Следующим вопросом применения шкалы является стандартизация действий медицинского персонала при выявлении такого ухудшения.

Регламент действий (стандартизация коммуникации медицинского персонала) реализован в системе SBAR (англ. – Situation – Background – Assessment – Recommendation – Ситуация – Фон (анамнез) – Оценка – Рекомендация) и представляет собой схему доклада, который включает краткое изложение: S) ситуации; B) ближайшего анамнеза; A) своего взгляда на ситуацию и R) предполагаемых действий (Таблица 1).

Таблица 1 – Инструмент коммуникации SBAR

S	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Я [ФИО], палатная медсестра палаты [...].</li> <li>– Я хочу доложить об инциденте с пациентом [...].</li> <li>– Я сообщаю потому, что я обеспокоена [снижением ЧСС, увеличением АД, появлением... и пр., оценкой по шкале PEW ... баллов].</li> </ul>
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Больной [...] госпитализирован [...] с [..., например, обструктивным бронхитом].</li> <li>– Ему проведена [процедура ...., анестезия ...., операция ...].</li> <li>– Состояние больного [...] изменилось в последние [... минут].</li> <li>– Последние показания витальных функций составили [...].</li> </ul>
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Я думаю, что проблема состоит в следующем [...]. Я сделала [начала оксигенотерапию, обезболила, остановила инфузию и пр.].</li> </ul> <p>ИЛИ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Я не знаю, что случилось, но пациент ухудшился.</li> </ul> <p>ИЛИ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Я не знаю, что не так, но я переживаю.</li> </ul>
R	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Вам нужно [...].</li> <li>– Подойдите посмотреть на ребенка в следующие [... мин.].</li> </ul> <p>И</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Мне нужно что-либо сделать в ближайшее время? [Начать инфузию ..., сделать антибиотик, повторить измерение ЧСС и пр.].</li> </ul>

Четкое структурирование системы принятия решения SBAR позволяет своевременно выявить проблему, понять причины её возникновения и наметить четкий план действия. Структурирование и алгоритмизация являются способом повышения эффективности оказания помощи, о чем наглядно свидетельствуют результаты работы Шнякина П. Г. с соавт., 2017 [127] по оптимизации диагностики и лечения взрослых пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения. Очевидно, что результаты оптимизации возможно экстраполировать и в область ургентной педиатрии.

Нами выполнен перевод шкалы раннего предупреждения осложнений у детей [189]. Шкала включает функциональные показатели (ЧД, ЧСС, АД, t, SpO<sub>2</sub>) в баллах. После фиксации в карте наблюдения за пациентом, проводится оценка

соответствия измеренных показателей референсным значениям. При выходе за пределы референсных значений медицинская сестра сообщает врачу и принимается решение о начале интенсивной терапии, внесении изменений в проводимое лечение или наблюдении за пациентом через более короткие интервалы времени.

Наиболее значимым периодом для развития критических состояний являются первые 24 ч после госпитализации. Влияние «человеческого фактора» со стороны медицинского персонала повышает риск летального исхода. Шестьдесят процентов медицинских ошибок являются легкопредотвратимыми, около 33% ошибок повторяются регулярно и лишь 7% ошибок являются фатальными. Ведущим направлением профилактики госпитальных осложнений являются системы раннего предупреждения критического инцидента (Early Warning) и раннего распознавания неблагоприятного течения патологического процесса, в основу которых положен тщательный мониторинг отклонений витальных показателей от референсных значений. Вне зависимости от уровня медицинской организации, её обеспеченности, регулярное наблюдение за состоянием витальных функций пациентов всех отделений стационара позволяет своевременно выявить предикторы неблагоприятного течения заболевания путем коррекции лечебно-диагностических мероприятий, во многих случаях избежать экстренного перевода в ОРИТ, снизить госпитальную летальность, и повысить эффективность лечения в целом.

### **1.3 Реанимационно-консультативная помощь и применение телемедицинских технологий у детей, госпитализированных для оказания экстренной медицинской помощи**

Основные принципы телемедицинского консультирования (консультирования с применением телемедицинских технологий) были заложены в 70-х гг. XX века [146, 215]. Наибольшее развитие телемедицинское консультирование (ТМК) приобрело с начала 2000-х годов, что, во многом,

связано с широким развитием интернета и телекоммуникационных технологий [66]. В Российской Федерации на государственном уровне консультации в форме «врач-врач», существовавшие ранее, в 2019 г. получили новый импульс с созданием Национальных медицинских исследовательских центров (НМИЦ), которым было вменено дистанционное консультирование врачей по соответствующим направлениям, и в составе НМИЦ организованы телемедицинские центры/ кабинеты, которые финансируются в рамках финансирования работы НМИЦ [50].

Идеей телемедицинского консультирования в интенсивной терапии является обеспечение ежедневной круглосуточной качественной врачебной помощью по профилю «анестезиология и реаниматология» всех нуждающихся пациентов медицинских организаций. В то же время в медицинских организациях, как правило, имеет место недостаток указанных специалистов. Заместить анестезиологов-реаниматологов путем консультирования врачей-специалистов и дистанционного наблюдения за пациентами призвана система телемедицинского консультирования [111, 191, 212]. По данным С. Ф. Багненко с соавт., 2021 [37], в регионах Российской Федерации имеет место дефицит стационарных коек скорой медицинской помощи, которые требуют более, чем трехкратного увеличения. Для удовлетворения потребности в кадрах при развертывании указанных коек необходимо не менее 324 должностей анестезиологов-реаниматологов [37].

В доступной нам литературе не удалось найти четкого определения понятия консультации с применением телемедицинских технологий (телемедицинского консультирования). Согласно действующему российскому законодательству консультации пациента или его законного представителя медицинским работником с применением телемедицинских технологий осуществляются в целях профилактики, сбора, анализа жалоб пациента и данных анамнеза, оценки эффективности лечебно-диагностических мероприятий, медицинского наблюдения за состоянием здоровья пациента; принятия решения о необходимости проведения очного приема (осмотра, консультации) [41].

Проведение консультации при оказании медицинской помощи с применением телемедицинских технологий в режиме реального времени предусматривает консультацию (консилиум врачей), при которой медицинский работник (лечащий врач, либо фельдшер, акушер, на которого возложены функции лечащего врача в порядке, установленном законодательством в сфере охраны здоровья) и (или) пациент (или его законный представитель) непосредственно взаимодействует с консультантом (врачами – участниками консилиума) либо пациент (или его законный представитель) непосредственно взаимодействует с медицинским работником [48, 69].

Для проведения консультации (консилиума) с применением телемедицинских технологий в экстренной, плановой и неотложной формах, а также в формах видео- и отсроченных телемедицинских консультаций в соответствии с требованиями по идентификации участников на федеральном уровне созданы и функционируют системы Центра медицины катастроф «Защита» (НМЦХ им. Н. И. Пирогова Минздрава России) и Система телемедицинских консультаций федеральной электронной регистратуры (ТМК ФЭР), разработанная в составе Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ) (телемедицинскские консультации, федеральный электронный регистр-плановые консультации, «Ростелеком») [27, 43].

В регионах активное развитие получили существующие центры консультирования региональных медицинских организаций I, II и III уровней между собой. В то же время проблемой является развитие собственных региональных систем телемедицинского консультирования, их изолированность друг от друга и федеральных систем телемедицинского консультирования [74].

Попытка интеграции федеральных и региональных систем телемедицинского консультирования, регламентирование обращений за реанимационно-консультативной помощью, формулировка абсолютных показаний к консультациям анестезиологов-реаниматологов федеральных центров были предприняты в связи с пандемией новой коронавирусной инфекции, когда

первостепенной задачей явилось сохранение жизни пациентов в условиях неопределенности, отсутствия четких алгоритмов и протоколов лечения нового заболевания и эффективных лекарственных препаратов. В начале пандемии, в 2020 г. были созданы федеральные дистанционные и региональные реанимационно-консультативные центры. Определен порядок взаимодействия между ними по вопросам лечения пациентов с новой коронавирусной инфекцией и пневмонией [49].

Телемедицинское консультирование пациентов ОРИТ в настоящее время в основном представлено региональными реанимационно-консультативными центрами (РКЦ), которые консультируют прикрепленные стационарные медицинские организации уровней I и II. Одной из ведущих организационных задач этих центров является интеграция процессов оказания экстренной медицинской помощи в региональных больницах. Клиническими задачами консультирования являются определение тяжести состояния пациента посредством общепринятых шкал оценки тяжести состояния и риска летального исхода, коррекция проводимой терапии, а также необходимость перевода на более высокий уровень оказания медицинской помощи, при его транспортабельности [77].

Внедрение телемедицинского консультирования в ОРИТ позволяет улучшить исходы оказания медицинской помощи за счет приближения практики отдельного отделения, отдельной медицинской организации к лучшим мировым практикам, что, в свою очередь, формирует высокий уровень приверженности принципам доказательной медицины при оказании экстренной медицинской помощи [58, 59, 217].

Конечной целью телемедицины является предоставление качественных медицинских услуг посредством телекоммуникационных технологий в местах или условиях, где такие услуги являются недоступными.

В зависимости от уровня РКЦ решаются различные задачи. По итогам проведения консультации с использованием телемедицинских технологий принимаются тактические решения.

Для региональных РКЦ тактическими решениями являются определение формы и объемов участия регионального центра в процессе диагностики и лечения больного, находящегося в медицинской организации I или II уровня оказания медицинской помощи. Возможны снятие с наблюдения (или отказ от наблюдения); продолжение дистанционного наблюдения; выезд к больному для консультации; выезд к больному для эвакуации; разрешение самостоятельной эвакуации [77]. По сути, решается вопрос о необходимости транспортировки пациента в медицинскую организацию уровня III.

Федеральными РКЦ принимаются тактические решения, связанные с проведением искусственной вентиляции легких, антимикробной терапии, экстракорпоральной мембранный оксигенации, мониторинга пациентов. Пристальное внимание уделяется решению нестандартных задач, решение которых невозможно выполнить в условиях регионального центра [49]. Как было указано выше, деятельность федеральных дистанционных РКЦ (ФДРКЦ) осуществляется на базе Национальных медицинских исследовательских центров, задачами которых является не только консультирование с применением телемедицинских технологий, но и мониторинг методов диагностики и лечения, применяемых в регионах [50]. Таким образом, перед федеральным РКЦ стоит задача повысить эффективность оказания медицинской помощи в регионах путем повышения приверженности современным мировым технологиям диагностики и лечения с доказанной эффективностью.

Медицинская помощь ОРИТ посредством телемедицинских технологий может быть оказана посредством трех моделей.

1. Модель непрерывного оказания телемедицинской помощи или модель непрерывного ухода, в которой мониторинг пациентов и оказание медицинской помощи происходит непрерывно (ежедневно, круглосуточно).
2. Модель планового ухода, когда консультации дистанционного эксперта проводятся в определенное назначенное время с определенной периодичностью (например, ежедневно утром при отлучении от аппарата ИВЛ).

3. Адаптивная или реактивная модель, когда виртуальные консультации инициируются при наступлении определенного события.

В ряде случаев модели могут комбинироваться [190].

Главными критериями эффективности применения телемедицины являются снижение летальности/смертности, уменьшение инвалидизации и длительности госпитализации. В одном из мета-анализов произведена оценка значимости телемедицинских программ в интенсивной терапии контролируемых и наблюдательных исследований 7 электронных баз данных до июля 2016 г., сравнивающих работу ОРИТ при внедрении и невнедрении телемедицины. Авторы показали снижение риска летального исхода в ОРИТ (15 исследований; RR = 0,83 [0,75–0,96]; p = 0,01), госпитальной летальности в целом (13 исследований; RR = 0,74 [0,58–0,96]; p = 0,02), укорочение продолжительности госпитализации в ОРИТ (9 исследований; RR = ...–0,63 [–0,28...–0,17]; p < 0,001). При этом не было выявлено сокращения сроков госпитализации в целом и снижения уровня летальности в профильном отделении после перевода из ОРИТ. Авторы признают, что телемедицина значимо влияет на кратковременные исходы, однако не влияет на долговременные, что требует дальнейшего изучения [116].

Большинство мультицентровых исследований и мета-анализов эффективности телемедицины и оценки ее влияния на исходы пациентов ОРИТ сфокусированы на глобальной оценке клинических исходов и не включают влияние на исход отдельных нозологий или используемых моделей телемедицины [109]. В то же время факторы, связанные с особенностями командной работы, организацией рабочих процессов, профилем отделения, достаточным наличием и уровнем подготовки кадров, практически не учитывались в проведенных исследованиях. Вместе с тем, указанные факторы являются значимыми и во многом определяют эффективность применения ТМК. В ретроспективном, количественном сравнительном анализе, включавшем данные пациентов восьми терапевтических и хирургических ОРИТ для взрослых за 2012 г., США, изучалась эффективность трех стратегий телемедицинского наблюдения (стратегия своевременного уведомления, n = 4715 – наблюдение пациента персоналом ОРИТ

и уведомление телемедицинского центра в случае критического инцидента; прямое вмешательство,  $n = 2766$  – постоянный мониторинг реаниматологами телемедицинского центра и принятие ими управлеченческих решений; сочетание стратегий,  $n = 6881$ ) [152]. Установлено, что две стратегии – прямого вмешательства и смешанная обеспечили наиболее короткое пребывание в ОРИТ по сравнению со стратегией «мониторинг и уведомление» (2,04 дней [1,98–2,09] и 2,38 дня [2,26–2,49]) по сравнению с 2,80 дней [2,69–2,91] ( $p < 0,001$  при сравнении с каждой из групп). В то же время наиболее эффективной все же была стратегия прямого вмешательства, обеспечившая наиболее низкую величину относительного риска увеличения длительности госпитализации в ОРИТ –  $RR = 0,58$  [0,56–0,60] ( $p < 0,001$ ) по сравнению со смешанной стратегией –  $RR = 0,64$  [0,63–0,66] ( $p < 0,001$ ) и стратегией своевременного информирования –  $RR = 0,82$  [0,78–0,86] ( $p < 0,001$ ), а также более низкую величину относительного риска длительности госпитализации в медицинскую организацию –  $RR = 0,68$  [0,65–0,70] ( $p < 0,001$ ) по сравнению со смешанной стратегией ( $RR = 0,70$  [0,69–0,72],  $p = 0,01$ ) и стратегией «мониторинг и уведомление» ( $RR = 0,83$  [0,80–0,86];  $p < 0,001$ ). Однако стратегия прямого вмешательства требовала более частых консультаций врачей реаниматологов телемедицинского центра:  $3754 \pm 1638$  на ОРИТ в квартал по сравнению со смешанной стратегией –  $2308 \pm 1504$  ( $p < 0,001$ ) и стратегией своевременного информирования –  $252 \pm 171$  ( $p < 0,001$ ).

Более эффективное оказание медицинской помощи наблюдается в случаях применения телемедицины в специализированных ОРИТ. В ретроспективном исследовании послеоперационных пациентов ОРИТ, которых наблюдали штатные анестезиологи-реаниматологи ОРИТ стационара, в котором выполнено оперативное вмешательство ( $n = 6652$ ) и врачи анестезиологи-реаниматологи телемедицинского центра интенсивной терапии совместно с врачами анестезиологами-реаниматологами палаты послеоперационного пробуждения виртуального ОРИТ ( $n = 1037$ ), показано отсутствие летальных исходов в группе совместного наблюдения по сравнению с пациентами ОРИТ стационара, в котором выполнено оперативное вмешательство – 364 (5,5%;  $p = 0,000$ ) и

уменьшение продолжительности пребывания пациента в виртуальном ОРИТ – 1,37 часов по сравнению с 3,2 сутками ( $p = 0,000$ ) [214]. В другом ретроспективном исследовании 296 взрослых пациентов с острым ишемическим инсультом, включенных в единую базу данных США с января 2003 г. по март 2008 г., которым в течение 3 ч от появления клинических симптомов начата терапия внутривенным тканевым активатором плазминогена вне стационара согласно заключению ТМК ( $n = 181$ ) и в стационаре ( $n = 115$ ), показано отсутствие статистически значимых различий частоты внутричерепных кровоизлияний – 3,9% по сравнению с 5,2% ( $p = 0,58$ ) в течение первых 36 ч после инсульта и после 36 ч – 0,6% по сравнению с 2,6% ( $p = 0,14$ ). Кроме этого, выявлено сокращение продолжительности периода врачебного наблюдения –  $5,9 \pm 3,7$  дней по сравнению с  $7,6 \pm 6,5$  дней ( $p < 0,001$ ) [202]. В интенсивной терапии инсульта у взрослых сформулированы основные принципы преимущества телемедицинского наблюдения: телемедицина является безопасной, надежной и экономичной стратегией, которая обеспечивает своевременное реагирование на неотложные неврологические ситуации в ОРИТ, сокращает продолжительность госпитализации в стационар и улучшает функциональные результаты, а также сокращает неравенство в доступе к квалифицированной помощи, гарантируя, что ни одна больница не останется недостаточно обслуживаемой и ни один пациент с острым инсультом не получит неоптимального ухода. Идеальная система телемедицины включает в себя высококачественную помощь в режиме реального времени, включающую аудио-, видео- и телеконференции; интеграцию с нейровизуализацией, мобильность, функции принятия решений и технической поддержки, интеграцию электронных медицинских записей, предоставление своевременной и точной помощи при инсульте на догоспитальном этапе, пациентам обеспечиваются наилучшие возможные результаты восстановления после инсульта [219].

Немаловажное значение телемедицины в повышении качества медицинской помощи является ее применение при рутинном ведении пациентов в ОРИТ. Проспективное исследование клинической практики со ступенчатым клином

среди 6290 взрослых пациентов 7-ми ОРИТ для взрослых в двух кампусах клинической университетской больницы, выполненное с 26.04.2005 по 30.09.2007 гг. показало снижение частоты летального исхода после внедрения телемедицины с 13,6% [95% ДИ 11,9–15,4%] до 11,8% [95% ДИ 10,9–12,8%; OR = 0,40 [0,31–0,52]), увеличения частоты применения лучших клинических практик для профилактики тромбоза глубоких вен – 99% по сравнению с 85% случаев высокого риска тромбоза (OR = 15,4 [11,3–21,1]), профилактики стресс-язв – 96% по сравнению с 83% (OR = 4,57 [3,91–5,77]), профилактики сердечно-сосудистых нарушений до 99% по сравнению с 80% (OR = 30,7 [19,3–49,2]), предотвращения вентилятор-ассоциированной пневмонии – 52% по сравнению с 33% (OR = 2,20 [1,79–2,70]), снижения частоты предотвратимых осложнений до 1,6% по сравнению с 13% для вентилятор-ассоциированной пневмонии (OR = 0,15 [0,09–0,223]) и с 0,6% до 1,0% для катетер-ассоциированных осложнений (OR = 0,50 [0,27–0,93]) и уменьшения продолжительности госпитализации в стационар до 9,8 дней по сравнению с 13,3 днями (HR, коэффициент опасности = 1,44 [1,33–1,56]). Сходные данные получены для ОРИТ и в другом исследовании [233]. Наибольшие преимущества телемедицины показаны при использовании ее в больницах небольших районов и населенных пунктов, при лечении наиболее тяжелобольных пациентов или пациентов с определенными соматическими или хирургическими заболеваниями [138, 151]. Кроме того, применение телемедицины дает возможность привлечения к лечению пациентов ОРИТ региональных больниц ведущих специалистов в определенных направлениях медицины [147, 218].

Несомненная польза телемедицины заключается в ее активном использовании для лечения детей в ОРИТ в медицинских организациях общего профиля и в тех больницах, где не хватает специалистов педиатрического профиля. В ретроспективном исследовании, в котором изучалась эффективность телемедицинского консультирования врачами реаниматологами клинической детской больницы 234 пациентов 8-ми ОРИТ районных больниц, 73 из которых получили ТМК, 85 – телефонную консультацию и 76 не были консультированы,

показано статистически значимое снижение частоты ошибок, связанных с некорректным назначением врачами лекарственных препаратов консультированным пациентам по сравнению с неконсультированными – 3,4%, 10,8% и 12,5%, соответственно ( $p<0,05$ ); выполненный иерархический логистический регрессионный анализ показал меньшую вероятность ошибок некорректного назначения лекарственного препарата консультированным по телефону детям ( $OR = 0,19$ ;  $p<0,05$ ) по сравнению с неконсультированными ( $OR = 0,13$ ;  $p<0,05$ ) [153]. В другом подобном исследовании, включавшем 320 пациентов 5-ти ОРИТ районных больниц, двумя врачами интенсивной терапии было оценено качество неотложной медицинской помощи детям при помощи семибалльной оценочной шкалы качества оказания медицинской помощи у консультированных и неконсультированных пациентов [153]. Установлено, что общая оценка качества помощи в группе телемедицины была статистически значимо выше, по сравнению с группами телефонных консультаций и неконсультированных больных: 5,60 (5,42–5,79); 5,37 (5,16–5,59) и 5,20 (5,07–5,34;  $p<0,05$  при сравнении с группой ТМК), соответственно. Достоверность различий подтверждена при помощи линейного регрессионного анализа, согласно которому бета-коэффициент при сравнении групп телемедицины и неконсультированных составил 0,50 (0,17–0,84;  $p<0,01$ ), а в группах телефонных консультаций и неконсультированных значимо не различался – 0,12 (–0,14–0,39;  $p = 0,37$ ). Исследование, изучавшее целесообразность госпитализации пациентов после проведения ТМК среди 138 пациентов детского возраста 8-ми ОРИТ районных больниц, из которых 74 пациентам проведена телемедицинская, а 64 – телефонная консультация в период с 01.2002 по 05.2021 г., показало меньшую частоту госпитализации в группе телемедицинских консультаций по сравнению с телефонными – 59,5% и 87,5% ( $p<0,05$ ) [128]. Несмотря на то, что в группе телемедицины частота наблюдаемой-ожидаемой госпитализации была ниже по сравнению с группой телефонных консультаций, различие не было статистически значимым – оценка по Шкале педиатрического риска госпитализации II составила 2,36 по сравнению с 2,58.

Проведенный анализ влияния на исход доступности телемедицинских программ пациентам 15-ти педиатрических ОРИТ, которым была доступна телемедицинская помощь ( $n = 582$ ) и пациентам 60-ти ОРИТ без доступа к ТМК ( $n = 524$ ), показал, что при переводе в педиатрический ОРИТ более высокого уровня их тяжесть состояния по шкале Pediatric Risk of Mortality III была ниже – 3,2 и 4,0 ( $p < 0,05$ ). Оценка по указанной шкале детей, переведенных из ОРИТ после внедрения в них телемедицины (число ОРИТ 43), была на 1,2 балла ниже ( $p = 0,03$ ) по сравнению с оценкой в период до внедрения телемедицины. Самый низкий наблюдаемый к ожидаемому коэффициент смертности зарегистрирован после введения телемедицины по сравнению с периодом до внедрения телемедицины и с отсутствием таковой – 0,81 [91 ДИ 0,53–1,09] по сравнению с 1,07 [0,53–1,60] и 1,02 [0,71–1,33] соответственно [154].

Привлечение специалистов крупных педиатрических центров посредством телемедицины способствовало повышению эффективности оказания медицинской помощи за счет существенного снижения количества ошибок при назначении лекарственных препаратов, повышения качества медицинской помощи, снижения потребности в переводе в региональный центр, более качественной предтранспортной подготовки [68].

Анкетирование специалистов 4507 из 5375 педиатрических ОРИТ показало, что только в 337 из них (8%) имелась возможность ТМК в 2016 г. Повторный опрос специалистов 130-ти ОРИТ для детей показал, что 96 (90%) активно использовали телемедицину в 2016 и 89 (83%) – в 2017 гг. Круглосуточную доступность телемедицины подтвердили 98% респондентов, которые использовали ее в 2017 г. В 80% случаев телемедицинские технологии использовались для маршрутизации пациентов. Для 39% респондентов проблемы при внедрении и использовании телемедицины отсутствовали, технологические проблемы встречались у 30% респондентов [185].

Анализ результатов одиннадцати рандомизированных контролируемых исследований, посвященных эффективности телемедицины в педиатрической практике, выявил сопоставимые или лучшие результаты в группах ТМК по

сравнению с контрольными группами, то есть исходы медицинской помощи, оказанной дистанционно, были лучше. Эти результаты характеризовались более быстрым устранением симптомов заболевания, удовлетворенностью пациентов и их законных представителей качеством лечения и исходом заболевания, приверженностью современным методам диагностики и лечения [216].

Несмотря на необходимость финансовых вложений для внедрения технологий ТМК в работу системы здравоохранения, результаты функционирования такой модели полностью окупаются за счет улучшения клинических исходов, что оказывает существенное влияние на уменьшение срока госпитализации, стоимость лечения в целом.

Кроме того, телемедицина позволяет осуществлять контроль недавних выпускников вузов и ординаторов при выполнении ими диагностических и терапевтических мероприятий непосредственно у постели больного. Молодые специалисты выполняют рутинные манипуляции под надзором опытного специалиста в дистанционном режиме по видеосвязи. В то же время, несмотря на внедрение телемедицины в деятельность различных медицинских подразделений, отсутствуют учебные программы по данному направлению. В вузах не преподается технология ТМК [110].

ТМК позволяет существенно повысить качество медицинской сортировки. Медицинская сортировка в разных регионах мира и по различным направлениям медицины осуществляется как с использованием медицинского персонала (врачей, медицинских сестер), так и с привлечением лиц, которые не имеют медицинского образования [145, 205, 206].

Например, показана эффективность телефонного консультирования, осуществляемого медицинскими сестрами, в ходе которого определялась неотложность и необходимый вид медицинской помощи, что приближало к пациенту эффективные решения в области здравоохранения [173].

Практически все имеющиеся исследования, посвященные ТМК, продемонстрировали, что его применение в рамках «непрерывного использования для оказания медицинской помощи» пациентам взрослых и педиатрических

ОРИТ, в сельских и городских больницах по различным профилям оказания медицинской помощи ассоциировано с улучшением клинических результатов, таких, как снижение смертности, улучшение клинической практики за счет применения новейших результатов клинических исследований, выполненных в соответствии с принципами доказательной медицины, уменьшение количества койко-дней и пр. Лучшие результаты были достигнуты в стационарах, в которых команда специалистов телемедицины более тесно интегрирована с командой местных специалистов [217].

Несмотря на доказанную эффективность системы ТМК в работу ОРИТ на пути ее внедрения, возникает ряд проблем, которые условно можно разделить на технические, финансовые и организационные.

Очевидно, для запуска программы ТМК необходимы первоначальные инвестиции в технологии, оборудование и заработную плату врачей. Объем инвестирования зависит от выбранной модели телемедицины. Модель непрерывного ухода требует значительно больших финансовых вложений по сравнению с плановой и адаптивной моделями. Последние две модели, по сути, не требуют иных вложений кроме как в систему интерактивной видеосвязи в то время, как первая модель характеризуется потребностью в дистанционном параметрическом мониторинге и оборудовании, способном осуществлять этот процесс [97].

Дистанционный мониторинг мероприятий интенсивной терапии является еще одним перспективным направлением телемедицины. Это также связано с дефицитом среднего медицинского персонала в региональных больницах. Наблюдение осуществляется мониторным оборудованием, которое передает полученные данные в телемедицинский центр. Немаловажное место в дистанционном мониторинге отводится прогнозированию критических состояний при помощи нейросетей [217].

Связь с консультантом может осуществляться двумя способами.

1. Централизованный. Консультант располагается строго в одном центре управления («командный центр»).

2. Децентрализованный. Локация консультанта является свободной, в то же время он постоянно имеет доступ в интернет и/или к аудиовизуальной поддержке и практически всегда может осуществить консультацию [181].

Технологическое обеспечение ТМК требует значительных финансовых ресурсов, дефицит которых всегда имеет место в государственном секторе здравоохранения при том, что именно в нем имеется более высокая потребность в ТМК пациентов ОРИТ. И это является значимым барьером, препятствующим широкому распространению телемедицины. Данная проблема характерна не только для отечественного, но и для зарубежного здравоохранения, включая страны с высоким уровнем развития экономики [217].

В отечественной медицине широко внедряются медицинские информационные системы. Несмотря на разнообразие, а зачастую, и несовместимость их платформ, в последние годы проводится планомерная работа интеграции медицинских информационных систем в единую систему. Таким образом материальные и временные затраты на ознакомление с медицинской документацией будут существенно снижены. Кроме того, разрабатываются и становятся доступными широкому кругу специалистов приложения для мобильных устройств, позволяющих осуществлять мониторинг, передачу и анализ результатов инструментальных и лабораторных методов исследования [53].

Еще одним значимым барьером на пути широкого внедрения телемедицины в ОРИТ является ее неприятие медицинскими работниками, причем как административным аппаратом медицинских организаций, так и непосредственно медицинским персоналом. Эффективность ТМК в условиях, когда саботируется возможность его функционирования, существенно снижается. Неприятие телемедицины более очевидно, когда центр принятия решений (консультант) находится на значительном удалении от пациента и лечебной бригады, в иной медицинской организации. В данной ситуации врачи, работающие непосредственно с пациентом, могут ощущать дискомфорт, связанный с внешней угрозой, повышенным вниманием, возможным административным и даже

юридическим аудитом в отношении качества оказываемой ими медицинской помощи. В свою очередь, консультанты сталкиваются с тем, что их рекомендации *de facto* не принимаются и не реализуются, что сопровождается низким клиническим эффектом телемедицинской консультации [109, 138].

Интервьюирование медицинских работников, которые являются противниками телемедицины показало, что одной из ведущих причин неприятия ТМК в форме видеоконференцсвязи является длительная подготовка к ней и большее время, необходимое на проведение самой процедуры по сравнению с телефонными переговорами. При более детальном анализе выяснилось, что время, затраченное на телемедицинскую консультацию, было ненамного больше, по сравнению с телефонной консультацией. Медицинские работники с негативным отношением к телемедицине признали, что преимуществами ТМК явились индивидуальные для каждого пациента рекомендации, которые были основаны на визуальной и объективной оценке состояния больного, а также повышение уровня знаний консультируемого медицинского персонала относительно патологического состояния пациента и, в связи с этим, комфорта работы. В то же время временные затраты на подготовку и проведение телемедицинской консультации назывались в качестве серьезного препятствия, особенно в критических ситуациях, требующих быстрого принятия решения. Отмечено, что использование смартфонов существенно упростило бы проведение телемедицинской консультации, поскольку при их использовании отсутствует необходимость подключения специальной аппаратуры, что у многих медицинских работников вызывает сложности, особенно при ограниченном опыте работы с такой аппаратурой [90]. Использование смартфонов для видеоконсультирования порождает проблему сохранения конфиденциальности персональных данных пациента.

ТМК создавало определенные проблемы не только врачам, которые обращались за консультацией, но и врачам, которые проводили консультацию. Для них основной сложностью было оперативное получение информации из интернета, требующейся для проведения консультации или формирования

заключения, в то время как это не было бы проблемой при использовании телефонной связи в связи с тем, что видеосвязь требует более сложных устройств и алгоритмов подключения по сравнению с телефонным звонком. В то же время телемедицина позволила продемонстрировать многим консультантам возможность использования своих навыков и умений, которых не было у инициаторов процедуры консультирования. Кроме того, быстрая и своевременная коррекция действий врачей, в результате правильной оценки состояния больного непосредственно у его постели, позволяла на фоне улучшения состояния пациента выстраивать эффективную коммуникацию и коллегиальные взаимоотношения [90].

Было установлено, что командная работа, эффективная коммуникация, разработанные совместно протоколы являются ключевыми факторами успешного внедрения и эффективного применения телемедицины [174].

Целесообразно обсудить области потенциального конфликта при внедрении системы ТМК, которыми являются ограниченное понимание местных возможностей, кадровых и технических ресурсов, доступности лекарств; нереалистичные ожидания в отношении образования и способностей персонала; неудовлетворительные отношения с персоналом и между отдельными сотрудниками; конфликты между врачами. Для снижения значимости указанных проблем в развитии телемедицины особую важность приобретает регулярное проведение сеансов обратной связи между региональными врачами и специалистами телемедицины. В ходе таких сессий целесообразно рассматривать цели, задачи, технологии, рабочие процессы, применяемые протоколы, отдельные частные вопросы [174].

Аналогичные проблемы изложены в статье Haimi M. et al., 2020 [104]. В госпитале для ветеранов обучение сотрудников ОРИТ технологиям телемедицины, рабочих процессов, осознание ими выгоды внедрения телемедицины существенно повлияло на принятие дистанционного телеконсультирования.

Опрос, проведенный среди медицинских работников, участвующих в телемедицинских консультациях, как в качестве респондентов, так и консультантов, показал отсутствие единого мнения и четкого понимания, когда и в каких клинических ситуациях следует обращаться к телемедицинским консультациям. Одни указывали на необходимость телемедицинского консультирования пациентов в тяжелом состоянии, другие – у пациентов с неустановленным диагнозом, для которых польза телемедицины заключалась не столько в установлении диагноза, сколько в исключении ненужных переводов, применения нетребуемых методов интенсивной терапии. Многие врачи считали, что польза телемедицины была при лечении пациентов, нуждающихся в респираторной поддержке [90].

Немаловажной является проблема установления корректного диагноза во время проведения телемедицинской консультации. Исследование, проведенное по результатам 339 телефонных консультаций, проведенных врачами реаниматологами в 2014–2017 гг. показало, что правильный диагноз во время сеанса ТМК был установлен в 98,5% случаев, клинические решения консультантов были обоснованными в 92% случаев, также отмечен низкий уровень ложнопозитивных (2,7%) и ложнонегативных (5,3%) решений, выявлены хорошая специфичность (96,2%) и чувствительность (82,9%) диагностических и терапевтических решений. Прослеживалась сильная корреляционная связь между принятыми онлайн решениями и результатом [104].

Учитывая изложенное, нам представляется целесообразным сформулировать понятие реанимационно-консультативного обеспечения как комплекса мероприятий, обеспечивающих сбор и анализ анамнестических, клинико-лабораторных и инструментальных данных, уточнение диагноза, коррекцию диагностических процессов и терапевтических мероприятий, динамический контроль состояния пациента путем дистанционного и очного наблюдения и, по показаниям, обеспечение медицинской эвакуации.

Изложенное также позволяет сформулировать следующее заключение.

Внедрение телемедицины в практическую деятельность медицинских организаций позволило снизить летальность, количество осложнений, повысить приверженность современной клинической практике; наиболее существенное улучшение показателей наблюдалось в краткосрочной перспективе во время госпитализации в ОРИТ.

Положительные результаты ТМК связаны с применением современных медицинских технологий диагностики и лечения с доказанной эффективностью, выполнением рекомендаций консультантов.

Качество диагностики и лечения пациентов при дистанционном консультировании существенно не различалось от очного консультирования.

Широкому внедрению телемедицинской технологии препятствует сопротивление медицинского персонала ОРИТ на местах, ощащающих ограничение своих «прав» и «неприкосновенности», необходимости жесткого следования современным медицинским технологиям, а также ощущения невыполнения рекомендаций и неэффективных трудозатрат со стороны врачей-консультантов.

Реанимационно-консультативное обеспечение на региональном и федеральном уровнях предполагает решение разных задач: на региональном уровне – необходимости транспортировки пациента в региональную медицинскую организацию III уровня, на федеральном – обеспечение ведения пациента в соответствии с современной клинической практикой.

#### **1.4 Резюме**

Таким образом, анализ литературы по данной тематике позволил выявить ряд вопросов, требующих решения:

1. Имеется ли взаимосвязь между частотой измерения клинико-лабораторных показателей у детей – пациентов ОРИТ городских и районных больниц и летальным исходом.

2. Недостаточно исследований, посвященных выбору показателей, являющихся предикторами летального исхода госпитализации детей в приемные отделения и ОРИТ больниц I и II уровней оказания медицинской помощи.
3. Несмотря на отдельные выявленные факторы риска летального исхода в стационарах, практически отсутствуют исследования, посвященные системному анализу причин летальных исходов и их взаимному отягощающему влиянию друг на друга.
4. Инфузионная терапия является основным методом интенсивной терапии в ОРИТ, однако недостаточно исследований, посвященных влиянию введенного и выведенного объема жидкости на исход заболевания.
5. Недостаточно изучены предикторы летального исхода у детей с новой коронавирусной инфекцией.
6. Достоверно не установлено, каким образом мероприятия интенсивной терапии у детей с новой коронавирусной инфекцией влияют на течение и исход заболевания. Несмотря на доказанную эффективность отдельных методов интенсивной терапии, практически неизученным остается вопрос, влияет ли приверженность методам диагностики и лечения с доказанной эффективностью на исход.
7. Имеются ограниченные данные о влиянии на исход заболевания реанимационно-консультативной помощи на региональном уровне.
8. Отсутствуют исследования, посвященные эффективности реанимационно-консультативной помощи детям на федеральном уровне.
9. До настоящего времени не исследована зависимость между системой оказания реанимационной помощи и исходами критических состояний у детей.

## ГЛАВА 2

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

#### **2.1 Характеристика материалов и методов исследования**

Этапы исследования представлены в Таблице 2.

Таблица 2 – Этапы исследования

Этап	Наименование этапа исследования	Дизайн
1	Факторы, ассоциированные с летальным исходом лечения детей в медицинских организациях I и II уровней оказания медицинской помощи	–
1.1	Связь выполнения клинико-лабораторного обследования детей при госпитализации в приемные отделения и ОРИТ с исходом лечения	Ретроспективное исследование «случай-контроль»
1.2	Предикторы летальных исходов детей при госпитализации в приемные отделения и ОРИТ	Ретроспективное когортное исследование
1.3	Связь особенностей инфузионной терапии и водного баланса с летальным исходом	Ретроспективное обсервационное исследование «случай – контроль»
2	Эффективность модернизации региональной системы реанимационно-консультативной помощи детям	Ретроспективное когортное (сплошное) исследование
3	Факторы, ассоциированные с исходом лечения детей в ОРИТ медицинских организаций III уровня оказания медицинской помощи	–
3.1	Предикторы летальных исходов у пациентов с тяжелым течением новой коронавирусной инфекции	Ретроспективное, обсервационное, многоцентровое исследование
3.2	Связь соблюдения клинических рекомендаций по диагностике и лечению новой коронавирусной инфекции у детей с исходом лечения	Ретроспективное когортное исследование
3.3	Оценка предсказательной способности функциональных показателей системы раннего предупреждения PEWS по сравнению со шкалой PIM3 у детей в первые дни госпитализации в ОРИТ медицинских организаций III уровня оказания медицинской помощи	Ретроспективное когортное исследование
4	Эффективность реанимационно-консультативной помощи детям на федеральном уровне и влияющие на нее факторы	–
4.1	Ассоциация выполнения рекомендаций специалистов ФДРКЦ с исходом лечения детей с тяжелым течением новой коронавирусной инфекции	Ретроспективное, обсервационное, многоцентровое исследование
4.2	Эффективность реанимационно-консультативной помощи, оказываемой на федеральном уровне детям с новой коронавирусной инфекцией	Ретроспективное когортное исследование

### ***2.1.1 Связь выполнения клинико-лабораторного обследования детей при госпитализации в приемные отделения и отделения реанимации и интенсивной терапии с исходом лечения***

**Источники данных.** Медицинские карты стационарного больного (форма 003/у) пациентов, госпитализированных в ОРИТ Ростовской области.

**Условия проведения исследования.** Исследование проведено в медицинских организациях Ростовской области уровней I ( $n = 13$ ) и II ( $n = 5$ ) оказания медицинской помощи, в структуре которых имелись ОРИТ. В исследование включены все детские больницы области ( $n = 4$ ) и больницы общего профиля (14 из 24 стационаров), в которых был получен доступ к медицинской документации. Анализировали исходы лечения пациентов, госпитализированных для оказания экстренной медицинской помощи в период с 1 января 2006 г. по 1 апреля 2017 г. В исследование не включены медицинские организации I и II уровней оказания медицинской помощи г. Ростова-на-Дону, имеющие в своей структуре ОРИТ, так как соответствующие больницы в городе отсутствуют.

**Уровни стационаров** на территории Ростовской области, оказывающих неотложную и реанимационную помощь детям, определены приказом министерства здравоохранения Ростовской области от 16.01.2015 г. №29.

- Уровень I – стационары, которые оказывают специализированную помощь детям в пределах муниципального района.
- Уровень II – стационары, которые оказывают специализированную медицинскую помощь детям в пределах нескольких муниципальных районов. Указанные стационары одновременно являются межтерриториальными центрами.
- Уровень III – стационары, которые оказывают как специализированную, так и высокотехнологичную медицинскую помощь детям. Данные больницы проводят дистанционное консультирование медицинских

организаций I и II уровней оказания медицинской помощи при лечении детей.

**Критерии включения:**

- пациенты в возрасте от 0 до 17 лет, госпитализированные для оказания экстренной медицинской помощи;
- наличие в медицинской карте стационарного больного информации об исходе госпитализации, летальном (группа «случаи») или благоприятном (выписка для амбулаторного наблюдения; группа «контроли»).

**Критерии невключения:** пациенты с неизлечимыми заболеваниями (злокачественные новообразования в терминальной стадии, тяжелые органические поражения центральной нервной системы и пр.) и пороками развития (сердца, головного мозга, кишечника и др.).

**Характеристика исследуемых групп.** Изучены медицинские карты стационарного больного 710 детей. Причины летального исхода у 559 детей (79%) соответствовали критериям невключения. В исследование включены данные 151 ребенка (мальчиков – 61%), средний возраст 10 (2; 36) мес.

Исход госпитализации считали благоприятным при выписке пациента для амбулаторного наблюдения. Летальный исход устанавливали на основании соответствующего заключения в медицинской карте стационарного больного. Группу благоприятного исхода составили пациенты, выписанные из больниц ( $n = 61$ ), группу неблагоприятного исхода – пациенты, умершие в больницах ( $n = 90$ ), в т.ч. в ОРИТ ( $n = 72$ ).

В больницы уровня I оказания медицинской помощи госпитализировано 7 (12%) пациентов группы благоприятного исхода и 43 (48%) – группы летального исхода ( $p < 0,001$ ).

Группы детей с благоприятным и неблагоприятным исходами были сопоставимы по возрасту, полу и продолжительности госпитализации (Таблица 3).

Таблица 3 – Характеристика больных, госпитализированных для оказания экстренной медицинской помощи

Показатель	Благоприятный исход, n = 61	Летальный исход, n = 90	p
Возраст, мес	6 (2; 24)	11 (3; 48)	0,727
Пол (мальчики), абс. (%)	36 (59)	56 (62)	0,692
Продолжительность госпитализации, сут	3 (2; 5)	1 (0,3; 4)	0,078
Продолжительность заболевания*, абс. (%):			
– < 24 ч	24 (39)	52 (58)	0,254
– 1–3 сут	17 (28)	15 (17)	(df = 4)
– 4–7 сут	12 (16)	13 (14)	
– 7 сут	5 (6)	6 (7)	
– нет данных	3 (5)	4 (4)	
Способ госпитализации, абс. (%):			
– скорая медицинская помощь	41 (67)	69 (77)	0,001
– самообращение	4 (7)	17 (19)	(df = 2)
– направление амбулаторно-поликлинической службы	16 (26)	4 (4)	
Инфекционные заболевания**, абс. (%):			0,131
– генерализованные формы	6 (10)	35 (39)	0,001
– негенерализованные формы	2 (3)	12 (13)	(df = 2)
– респираторные инфекции	21 (51)	6 (7)	
Состояния в перинатальном периоде, абс. (%):			0,02
– внутриутробная инфекция	8 (13)	3 (3)	0,013
– родовая травма, РДС	2 (3)	1 (1)	(df = 1)
Прочие заболевания***, абс. (%)	11 (18)	29 (32)	0,049
Оценка по шкале комы Глазго, баллы, абс. (%):			
– медикаментозная седация	0 (0)	2 (2)	p = 0,000
– 3–9	3 (5)	31 (34)	(df = 3)
– 10–14	4 (7)	18 (20)	
– 15	54 (89)	39 (43)	
Госпитализация в нерабочее время, абс. (%)	32 (53)	60 (67)	0,158
Госпитализация в МО 1-го уровня, абс. (%)	7 (12)	43 (48)	0,001
Консультация реаниматолога РКЦ, абс. (%)	17 (28)	66 (73)	0,001

П р и м е ч а н и е

\* от появления первых признаков основного заболевания, приведшего к госпитализации, до обращения в приемный покой медицинской организации; \*\* при поступлении в стационар к числу генерализованных форм относили случаи сепсиса и генерализованной вирусно-бактериальной инфекции, к числу негенерализованных форм — менингококковую (менингит) и герпетическую (энцефалит) инфекции, гастроэнтероколит; к числу респираторных инфекций — ларингит, трахеит, бронхит, пневмонию; \*\*\* болезни, приведшие к госпитализации, в том числе заболевания эндокринной и нервной системы, бронхиальная астма, травмы, синдром внезапной смерти, аллергические реакции. РДС — респираторный дистресс-синдром, МО — медицинская организация, РКЦ — реанимационно-консультативный центр.

Доля самообращений в медицинскую организацию была выше в группе «случаи», направлений амбулаторно-поликлинической службой – в группе «контроль». У детей группы «случаи» чаще диагностировались генерализованные и тяжелые негенерализованные формы (менингококковая, герпетическая инфекция, гастроэнтероколит) инфекционных заболеваний, в анамнезе реже имелись указания на состояния, возникшие в перинатальном периоде. При поступлении в стационар уровень сознания пациентов с летальным исходом чаще соответствовал оценке 3–14 баллов, с благоприятным исходом — 15 баллам по шкале ком Глазго.

Возраст пациентов в сравниваемых группах составил 6 (2; 24) и 12 (4; 48) мес ( $p = 0,100$ ), мальчиков – 36 (59%) и 56 (62%), соответственно ( $p = 0,692$ ), продолжительность госпитализации – 3 (2; 5) и 1 (0,3; 4) сут. ( $p = 0,078$ ), соответственно. Показатель летальности для всех учтенных случаев составил 60% (90 из 151), для больных, переведенных в ОРИТ – 54% (72 из 133).

**Целевые показатели исследования.** Изучена связь факта функционального и лабораторного обследования детей при госпитализации в приемное отделение и ОРИТ с исходом госпитализации. К функциональным показателям отнесены частота сердечных сокращений (ЧСС), частота дыхания (ЧД), систолическое и диастолическое артериальное давление (САД и ДАД), сатурация кислорода пульсирующей артериальной крови ( $SpO_2$ ), температура тела ( $t$ ) [167]. Изучали функциональные показатели, зарегистрированные врачом при обращении за госпитализацией в приемное отделение и при госпитализации в ОРИТ.

В числе лабораторных показателей учитывали уровень эритроцитов, гемоглобина, гематокрита, тромбоцитов, лейкоцитов, глюкозы крови, общего белка крови, мочевины и креатинина крови, pH (водородный показатель),  $pCO_2$  (парциальное давление углекислого газа),  $pO_2$  (парциальное давление кислорода), BE (избыток оснований), натрия и калия крови. Анализировали лабораторные показатели, полученные в течение 24 ч после госпитализации в приемное отделение и ОРИТ.

Связь факта функционального и лабораторного обследования в приемном покое и ОРИТ с исходом госпитализации у детей анализировали с поправкой на переменные (вмешивающиеся) факторы: консультации реаниматолога РКЦ; уровень

больницы в структуре оказания медицинской помощи; время госпитализации (рабочее/нерабочее); наличие инфекционных заболеваний и заболеваний, возникших в перинатальный период; уровень сознания; продолжительность основного заболевания до госпитализации; способ госпитализации. Перечень вмешивающихся факторов определяли на этапе анализа данных.

За «рабочее время» принят период госпитализации с 8:00 до 16:00 с понедельника по пятницу включительно, исключая праздничные и выходные дни. Иное время принято за «нерабочее».

### ***2.1.2 Предикторы летальных исходов детей при госпитализации в приемные отделения и отделения реанимации и интенсивной терапии***

Источники данных, уровни медицинских организаций, критерии включения и невключения, характеристика исследуемых групп соответствовали разделу 2.1.1. «Связь выполнения клинико-лабораторного обследования детей при госпитализации в приемные отделения и отделения реанимации и интенсивной терапии с исходом лечения».

**Целевые показатели исследования.** Тяжесть состояния определял врач медицинской организации, проводивший объективное обследование. Оценка тяжести состояния соответствовала критериям Русакова А. Б., Малаховского Д. Е., 1980 [60]. Референсные значения возрастных показателей ЧСС, ЧД, САД и ДАД, SpO<sub>2</sub> представлены согласно рекомендациям Постернак Г. И. с соавт., 2004 [27], лабораторных показателей – Штайнигер У., фон Мюлендаль К. Э., 1996 [78]. Коридор отклонения от референсных значений 20% выбран произвольно. Лабораторные показатели крови определяли при первом после госпитализации исследовании, выполненном не позднее 24 ч.

Анализ показателей выполнен для стационарного этапа в целом и отдельно для реанимационного этапа. Стационарный этап – период от поступления пациента в приемный покой медицинской организации до наступления летального исхода или выписки. Реанимационный этап – период госпитализации в ОРИТ.

### ***2.1.3 Связь особенностей инфузионной терапии и водного баланса с летальным исходом***

Источники данных, уровни медицинских организаций соответствовали разделу 2.1.1. «Связь выполнения клинико-лабораторного обследования детей при госпитализации в приемные отделения и отделения реанимации и интенсивной терапии с исходом лечения».

**Критерии включения:** пациенты, нуждавшиеся в оказании реанимационной помощи в возрасте от 7 дней до 18 лет, находившиеся на лечении в медицинских организациях Ростовской области в период с 2005 по 2016 гг.

**Критерии исключения:** пациенты с неизлечимыми заболеваниями и пороками развития (пациенты паллиативного профиля); новорожденные дети в возрасте до 7 дней.

**Характеристика исследуемых групп.** Изучили медицинскую документацию 710 пациентов. Критериям включения удовлетворяли 96 пациентов, медицинские карты которых содержали достаточную информацию для оценки жидкостного баланса.

Характеристика исследуемых групп представлена в Таблице 4. Средний возраст включенных в исследование пациентов составил 0,7 (0,2; 2) года, преобладали мальчики (60,9%). Группу благоприятного исхода составил 61 пациент со средним возрастом 0,5 лет (0,2; 1), неблагоприятного – 35 со средним возрастом 1 год (0,3; 4). Статистически значимое различие возраста между группами отсутствовало ( $p = 0,078$ ).

Одно наблюдение соответствовало одним суткам пребывания в ОРИТ. Суммарное количество наблюдений в группе благоприятного исхода составило 271, неблагоприятного исхода – 78. Анализ проводили в течение пяти суток после госпитализации.

Таблица 4 – Характеристика пациентов отделений реанимации и интенсивной терапии

Признаки	Благоприятный исход (n = 61)		Неблагоприятный исход (n = 35)		p
	абс.	%	абс.	%	
Мужской пол	36	59,0	23	65,7	0,395
Нозология					
Болезни нервной системы	1	1,6	7	20,0	0,003
Инфекционные заболевания	8	13,1	15	42,9	0,001
Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	8	13,1	6	17,1	0,590
Отдельные состояния, возникающие в перинатальном периоде	10	16,4	1	2,9	0,041
Болезни органов дыхания	31	50,8	3	8,6	0,000
Прочие*	3	4,9	3	8,6	0,381
Ведущий синдром					
Церебральная недостаточность	8	13,1	16	45,7	0,001
Сердечно-сосудистая недостаточность	11	18,0	8	22,9	0,568
Дыхательная недостаточность	40	65,6	3	8,6	0,000
Прочие**	2	3,3	8	22,9	0,004
Уровень сознания					
3–9 баллов	3	4,9	16	45,7	0,000
10–14 баллов	4	6,6	2	5,7	0,619
15 баллов	54	88,5	16	45,7	0,000
Медикаментозная седация	0	0,0	1	2,9	–
Тяжесть состояния:					
Крайне-тяжелое	0	0,0	15	42,9	0,000
Тяжелое	61	100,0	15	42,9	0,000
Средне-тяжелое	0	0,0	5	14,3	0,005
Уровень медицинской организации					
I	7	11,5	20	57,1	0,000
II	54	88,5	15	42,9	–

## Продолжение таблицы 4

Признаки	Благоприятный исход (n = 61)		Неблагоприятный исход (n = 35)		p
	абс.	%	абс.	%	
Время госпитализации					
Рабочее	29	47,5	14	40,0	0,475
Нерабочее	32	52,5	21	60,0	-

## П р и м е ч а н и е

\* – суммарно болезни эндокринной системы и нарушения обмена веществ, болезни органов пищеварения, признаки и отклонения, не классифицированные в других рубриках.

\*\* – суммарно геморрагический синдром, парез кишечника, болевой синдром. Курсивом выделены достоверно различающиеся значения.

Среди пациентов группы благоприятного исхода преобладали дети с острой дыхательной недостаточностью (более 50%), неблагоприятного исхода – инфекционные заболевания (преимущественно генерализованная вирусно-бактериальная инфекция).

В группе неблагоприятного исхода преобладали дети с поражением центральной нервной системы, которое являлось основной причиной развития критического состояния (16 человек (45,7%) по сравнению с 8 (13,1%); p = 0,004).

Число пациентов с дыхательной недостаточностью в группе неблагоприятного исхода составило всего 3 человека (8,6%), в то время как среди выживших она имела место у 40 человек (65,6%). Различия были статистически значимыми (p = 0,000).

Все дети с неблагоприятным исходом нуждались в ИВЛ (100%), в то время как в группе благоприятного исхода ее проводили лишь 18 детям (18%), различия между группами явились статистически значимыми (p = 0,000).

При декомпенсированной сердечной недостаточности использовали инотропную поддержку, которую в группе благоприятного исхода применяли 18 (29,5%) детям, группе неблагоприятного исхода – 28 (79,2%) пациентам (p = 0,003).

В группе благоприятного исхода у 54 (88,5%) детей при поступлении в ОРИТ уровень сознания по шкале ком Глазго соответствовал 15 баллам. В группе неблагоприятного исхода оценку по шкале ком Глазго 15 баллов регистрировали

лишь у 16 (45,7%) пациентов. У 16 (45,7%) пациентов уровень сознания соответствовал его тяжелому нарушению (3–9 баллов).

В группе благоприятного исхода состояние всех детей было тяжелым, в то время как в группе неблагоприятного исхода тяжелое состояние было у 15 (42,9%) и крайне-тяжелое у 15 (42,9%) детей; состояние остальных пациентов этой группы соответствовало средней степени тяжести – 5 (14,3%).

**Целевые показатели исследования.** В исследовании использовали следующие показатели: «суточный объем жидкости» – сумма объема инфузионной терапии и энтерального объема; «объем инфузионной терапии» – объем жидкости, введенный внутривенно; «энтеральный объем» – объем жидкости, введенный энтеральным путем; «объем выделенной жидкости» – объем, выделенный с диурезом, стулом, рвотой, по стомам, дренажам, повязкам и т.п.; «отношение объема инфузионной терапии к объему введенной жидкости», %; «отношение объема выделенной к объему введенной жидкости», %.

Суточную физиологическую потребность в жидкости рассчитывали исходя из имеющихся международных и отечественных рекомендаций: у детей первого месяца жизни – [25, 149]; у детей старше года суточную потребность в жидкости в мл/кг/сутки рассчитывали по формуле Валлачи: 100 – 3 n, где n – возраст в годах [3, 56, 244]. Для сопоставимости, количественные показатели приводили в мл/кг/ч.

При оценке объема выделенной жидкости учитывали естественные и патологические потери жидкости. К естественным потерям относили суточный объем диуреза и стула, а к патологическим потерям – потери жидкости при диарее, полиурии, отделяемое по желудочному зонду и дренажам, а также потери жидкости на фоне избыточной перспирации.

Перегрузку жидкости ежедневно рассчитывали по формуле Goldstein [176]:

$$\text{Перегрузка жидкостью} = \frac{\frac{\text{Объем введенной жидкости} - \text{объем выделенной жидкости}}{\text{Масса тела при поступлении в ОРИТ}}}{\times 100\%}$$

Наличие перегрузки отмечали при величине показателя >10% [176].

Тяжесть состояния определяли согласно критериям Русакова А. Б., Малаховского Д. Е., 1980 [60]. Выделяли удовлетворительное, средне-тяжелое,

тяжелое и крайне-тяжелое состояния. Источником информации о тяжести состояния, ведущем синдроме и нозологии явились данные, указанные в медицинской карте при первичном осмотре пациента врачом в ОРИТ. Массу тела пациента оценивали однократно непосредственно при поступлении в ОРИТ.

#### ***2.1.4 Эффективность модернизации региональной системы реанимационно-консультативной помощи детям***

**Источники данных:** журналы, в которых проводилась регистрация пациентов РКЦ, электронные пациентские базы данных: «АРМ (автоматизированное рабочее место)» (2012–2015 гг.) и «База данных ОРИТ» (2016 г.). Сравнение признаков проводилось в группах: группа 1 – до модернизации (пациенты РКЦ 2012–2014 гг.); группа 2 – после модернизации (пациенты РКЦ 2015 – I половины 2016 гг.)

**Система реанимационно-консультативной помощи детям** на территории Ростовской области соответствовала принципам этапности. Указанная система представлена развитой сетью медицинских организаций, характеристика которых представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Медицинские организации, оказывающие экстренную медицинскую помощь детям на территории Ростовской области

Тип стационара	Уровень I	Уровень II	Уровень III
РБ	1	–	–
ЦРБ	41	1	–
ГБ	5	1	2
БСМП	3	–	–
ДГБ	1	3	–
ОДКБ	–	–	1

П р и м е ч а н и е

РБ – районная больница, ЦРБ – центральные районные больницы, ГБ – городские больницы, ДГБ – детские городские больницы, ОДКБ – областная детская клиническая больница.

РКЦ ОДКБ координирует оказание неотложной и реанимационно-консультативной помощи. Является подразделением ОРИТ, подчиняется непосредственно заведующему отделением. Взаимодействует с отделением экстренной и плановой консультативной помощи Областной клинической больницы, входящим в территориальную службу медицины катастроф. Консультанты РКЦ – штатные врачи анестезиологи-реаниматологи ОРИТ. При необходимости, привлекаются профильные специалисты медицинских организаций уровня III.

Модернизация реанимационно-консультативной помощи детям на территории Ростовской области заключалась в следующем: обязательная регистрация пациента в РКЦ ОДКБ в течение 2 часов после госпитализации в ОРИТ медицинских организаций субъекта Российской Федерации; были определены межтерриториальные центры, к которым прикреплены медицинские организации стационарного типа уровня I. Перечисленные изменения отражены в приказе министерства здравоохранения Ростовской области от 16.01.2015 г. №29, который заложил законодательные основы модернизации реанимационно-консультативной помощи детям и был внедрен в клиническую практику.

При первичном обращении в РКЦ ОДКБ осуществляется телефонная (дистанционная) консультация, в процессе которой определяется регламент ведения: выезд бригады РКЦ или лечение на месте с последующим дистанционным консультированием.

**Критерии включения:** пациенты РКЦ 2012 – I половины 2016 гг. Классы причин смерти соответствовали МКБ X.

### *2.1.5 Предикторы летальных исходов у пациентов с тяжелым течением новой коронавирусной инфекции*

**Источники данных.** Медицинские карты стационарного больного (форма 003/у).

**Критерий включения:** новая коронавирусная инфекция, лабораторно подтвержденная ПЦР-тестом.

**Критерий невключения:** отсутствие подтверждения новой коронавирусной инфекции ПЦР тестом.

**Характеристика исследуемых групп.** Включены 230 пациентов в возрасте от 26 дней до 17 лет (средний  $61,2 \pm 12,1$  месяцев) из 34 регионов Российской Федерации, госпитализированных в период с 1 апреля 2020 года по 10 июня 2021 года. Диагноз инфекции COVID19 был подтвержден полимеразной цепной реакцией мазков из носа, результат которой получен не позже трех суток с момента заболевания.

Группа тяжелого течения заболевания ( $n = 94$ ) – пациенты, госпитализированные в ОРИТ с тяжелым течением новой коронавирусной инфекции (лихорадка, одышка, радиографически подтвержденная вирусная пневмония, потребность в кислороде и/или респираторной поддержке в виде искусственной вентиляции легких, острый респираторный дистресс-синдром, шок или синдром системного воспалительного ответа и/или полиорганская недостаточность). Умерло 25 (26,6%) детей. Двусторонняя пневмония визуализирована радиографически у всех пациентов. Дети преимущественно лечились в медицинских организациях III уровня (89 из 94). При поступлении в ОРИТ состояние оценивалось как крайне тяжелое у 68 и тяжелое у 26 детей [60]. Оксигенотерапию получили 8 пациентов. Искусственная вентиляция легких проводилась 86 детям.

Группа средне-тяжелого течения заболевания ( $n = 136$ ) – госпитализированные дети с новой коронавирусной инфекцией, подтвержденной результатами ПЦР, в состоянии средней тяжести [60] без признаков органной дисфункции. Дети этой группы преимущественно лечились в медицинских организациях уровня III (119 из 136). Никому из них не потребовалась респираторная и вазопрессорная поддержка. Они не были госпитализированы в отделения интенсивной терапии. Все пациенты выжили.

#### ***2.1.6 Связь соблюдения клинических рекомендаций по диагностике и лечению новой коронавирусной инфекции у детей с исходом лечения***

**Источники данных.** Медицинские карты стационарного больного (форма 003/у).

**Критерий включения:** тяжелое течение заболевания (лихорадка, одышка, радиографически подтвержденная вирусная пневмония, дыхательная недостаточность, сопровождающаяся потребностью в кислороде и/или неинвазивной и инвазивной респираторной поддержке, шок и/или полиорганская недостаточность).

**Критерий невключения:** несоответствие критериям включения.

**Характеристика исследуемой группы.** Исследование выполнено среди пациентов в возрасте от 0 до 18 лет из 34 регионов Российской Федерации, поступивших в отделения интенсивной терапии с подтвержденной инфекцией COVID19 за период с 1 апреля 2020 года по 10 июня 2021 года. Диагноз инфекции COVID19 подтверждался полимеразной цепной реакцией мазков из носа, результат которой был получен в течение 3-х суток. Критериям включения соответствовали 94 ребенка, средний возраст которых составил  $61,2 \pm 12,1$  месяцев (возрастной диапазон госпитализированных пациентов составил от 26 дней до 17 лет). Умерло 25 (26,6%) детей. У всех больных визуализирована пневмония с двухсторонним поражением легких. Дети преимущественно лечились в медицинских учреждениях уровня III (89 из 94). При поступлении в ОРИТ состояние оценивалось, как крайне тяжелое у 68 и тяжелое у 26 детей. ИВЛ проводилась 86 детям. Неинвазивная респираторная поддержка осуществлялась 8 пациентам. Всем пациентам проводился мониторинг состояния кардиореспираторной системы. Регистрировали следующие параметры: ЭКГ, ЧСС, ЧД, АД, SpO<sub>2</sub>. Анализировали показатели газового состава крови, водно-электролитного и кислотно-основного состояния общепринятыми лабораторными методами с помощью автоматических газоанализаторов. Помимо клинического анализа крови определяли концентрации креатинина плазмы, общего билирубина, альбумина, АСТ, АЛТ, С-реактивного белка, прокальцитонина, интерлейкина. Оценивали коагулологические показатели, включая определение D-димера.

**Целевые показатели исследования.** Оценку соответствия интенсивной терапии, утвержденным Минздравом России временным методическим рекомендациям диагностики и лечения новой коронавирусной инфекции у детей,

[35] осуществляли в соответствие с назначениями в первые сутки выявления заболевания.

Ведущим критерием, характеризовавшим эффективность лечения была динамика клинического ответа: уменьшение показателя температуры тела, улучшение самочувствия и аппетита, одышки, повышение показателя SpO<sub>2</sub>. Конечная оцениваемая точка – выживаемость.

**2.1.7 Оценка предсказательной способности функциональных показателей системы раннего предупреждения PEWS по сравнению со шкалой PIM3 у детей в первые дни госпитализации в отделения реанимации и интенсивной терапии медицинских организаций III уровня оказания медицинской помощи**

**Источники данных.** Медицинские карты стационарного больного (форма № 003/у).

**Условия проведения исследования.** Включены данные пациентов, госпитализированных в ОРИТ Московского областного центра охраны материнства и детства (Московская область, г. Люберцы). Изучали случаи госпитализации в период с 01.11.2018 по 01.04.2019 гг.

**Критерии включения.** Пациенты ОРИТ в возрасте от 1 мес. до 17 лет.

**Критерии невключения.** Пациенты ОРИТ, которым в установленном законом порядке присвоен паллиативный статус: решение о проведении паллиативного лечения принималось врачебной комиссией из числа врачей анестезиологов-реаниматологов отделения анестезиологии и реанимации и отделения паллиативной помощи детям, неврологов, педиатров, нейрохирургов. Паллиативными признавались пациенты с неизлечимыми заболеваниями, нуждающиеся в ИВЛ и обезболивании.

**Целевые показатели исследования.** Основной показатель исследования: частота отклонений функциональных показателей от референсных значений в первые 5 суток госпитализации.

Вероятность летального исхода рассчитывали с использованием шкалы PIM3 [179], реализованной в формате калькулятора (Excel-версия) [192]. Шкала характеризуется высокой предсказательной ценностью рассчитываемого риска ( $AUC = 0,88$ , 95% доверительный интервал [ДИ] 0,88–0,89) и конкордантностью между наблюдаемой и предсказанной вероятностями летального исхода в стационаре (= 0,94). Шкала (Таблица 6) разработана на основании данных более 53 тыс. госпитализаций детей в отделения анестезиологии и реанимации (участвующие страны – Австралия, Новая Зеландия, Ирландия и Великобритания) [179]. Оценку вероятности летального исхода проводили по данным, зарегистрированным в течение первого часа после поступления ребёнка в отделение анестезиологии и реанимации. Учитывали реакцию зрачков на свет, срочность госпитализации (плановая, экстренная), необходимость ИВЛ в течение первого часа после госпитализации, показатель BE,  $\text{FiO}_2$ ,  $\text{PaO}_2$ , САД при госпитализации, восстановление после операции/процедуры, являющейся причиной госпитализации, основной диагноз [179]. Оценка по шкале PIM3 (PIM Score) является суммой ( $\sum$ ) произведений величины каждого из указанных показателей на коэффициент регрессии минус значение константы уравнения регрессии (= 1,7928) [179]. Оценка вероятности летального исхода выполнена по формуле:  $(\exp(\sum)/(1 + \exp(\sum))) \times 100\%$  [236].

Таблица 6 – Предикторы летального исхода шкалы PIM3

Показатели	Оценка***	Коэффициент
Реакция зрачков на свет	1 – >3 мм и оба фиксированы 0 – иное или неизвестна	3,8233
Плановая госпитализация	1 – да (включая госпитализацию после плановых операций или манипуляций, в т.ч. катетеризации центральных вен), для планового мониторинга, коррекции параметров вентиляции, проводимой на дому. Рассматриваются операции/манипуляции, которые можно отложить более чем на 6 ч без развития неблагоприятных реакций. 0 – нет	-0,5378

## Продолжение таблицы 6

Показатели	Оценка***	Коэффициент
Реакция зрачков на свет	1 – >3 мм и оба фиксированы 0 – иное или неизвестна	3,8233
Плановая госпитализация	1 – да (включая госпитализацию после плановых операций или манипуляций, в т.ч. катетеризации центральных вен), для планового мониторинга, коррекции параметров вентиляции, проводимой на дому. Рассматриваются операции/манипуляции, которые можно отложить более чем на 6 ч без развития неблагоприятных реакций. 0 – нет	-0,5378
ИВЛ, начатая в течение первого часа госпитализации	1 – да (в любом режиме любым способом, включая неинвазивную через назальные канюли, методом спонтанного дыхания с постоянным положительным давлением в дыхательных путях, двухуровневую вентиляцию, или вентиляцию с отрицательным давлением в дыхательных путях). 0 – нет	0,9763
BE, ммоль/л	абс. или 0, если неизвестно	0,0671
САД при госпитализации	абс. или 120, если неизвестно 0 – если остановка сердца, 30 – если шок или САД настолько низкое, что его невозможно измерить	-0,0431 x (САД при госпитализации) + 0,1716 x ((САД при госпитализации) <sup>2</sup> /1000)
FiO <sub>2</sub> , доли единицы	абс. (указывается показатель, измеренный в то же время, что и PaO <sub>2</sub> при проведении оксигенации через эндотрахеальную трубку или палатку)	0,4214 x (FiO <sub>2</sub> x 100)/PaO <sub>2</sub>
PaO <sub>2</sub> , мм рт.ст.*	абс. или 0,23, если показатель не измерялся	

## Продолжение таблицы 6

Показатели	Оценка****	Коэффициент
Восстановление после операции/процедуры, основной причины госпитализации**	0 1 2 3	— -1,2246 -0,8762 -1,5164
– нет	0	—
– после процедуры шунтирования сердца	1	-1,2246
– после процедуры, отличной от шунтирования сердца	2	-0,8762
после некардиальной манипуляции	3	-1,5164
Диагноз ***		
– очень высокого риска	1	1,6225
– высокого риска	2	1,0725
– низкого риска	3	-2,1766
– иные заболевания	0	—

## Примечание

По [179]. BE – base excess, избыток оснований, измеренный в артериальной или капиллярной крови. PaO<sub>2</sub> – парциальное давление кислорода. FiO<sub>2</sub> – фракция кислорода во вдыхаемой смеси.

\* Отношение фракции кислорода во вдыхаемой смеси к парциальному давлению кислорода в капиллярной крови. \*\* Включая радиологические процедуры и катетеризацию сердца. Не включаются больные, у которых послеоперационный период не является непосредственной причиной госпитализации в ОРИТ, например, после установки датчика внутричерепного давления при черепно-мозговой травме. \*\*\* *Заболевания (диагнозы) низкого риска:* бронхиальная астма, бронхиолит (включая детей с центральным апноэ или дыхательной недостаточностью, у которых установлен диагноз бронхиолит), круп, обструктивное апноэ во сне (включая детей, госпитализированных для проведения адено- или тонзиллэктомии, у которых апноэ явилось основной причиной госпитализации в ОРИТ; кодируются как после хирургического вмешательства), диабетический кетоацидоз, судороги (включая пациентов, госпитализированных первично вследствие эпилептического статуса, эпилепсии, фебрильных судорог или эпилептического синдрома). *Заболевания высокого риска:* спонтанное внутричерепное кровоизлияние (включая спонтанное, исключая травматическое или не внутричерепное, например, субдуральное), кардиомиопатия или миокардит, синдром гипоплазии левого желудочка (возраст любой, включая только случаи, когда для сохранения жизни выполнена операция Норвуда или подобная в неонатальном периоде), нейродегенеративные заболевания (требуется наличие его в анамнезе, даже при отсутствии в настоящее время специфических проявлений или когда указанный диагноз будет неизбежно выставлен), некротизирующий энтероколит. *Заболевания очень высокого риска:* остановка сердца, предшествующая госпитализации (в том числе внутри- и внегоспитальная, но исключая остановку сердца в анамнезе жизни), тяжёлый комбинированный иммунодефицит, лейкоз или лимфома после первой индукции (включая только случаи госпитализации по поводу лейкемии или лимфомы, в том числе и для проведения лечения), реципиент трансплантации костного мозга, печёночная недостаточность (острая или хроническая, в том числе когда она явилась ведущей причиной госпитализации в ОРИТ, исключая госпитализацию после плановой трансплантации печени). Риск оценивался по заболеванию, по поводу которого пациент был госпитализирован в ОРИТ.

**Оценка функциональных показателей.** В числе функциональных показателей анализировали те, которые представлены в PEWS [240] – ЧСС, ЧД, SpO<sub>2</sub> и температуру тела. В дополнение к указанным показателям – САД и ДАД по причине их доступности для измерения в ОРИТ практически повсеместно. В качестве референсных интервалов ЧСС и ЧД использовали данные Александрович Ю. С. с соавт., 2010 [2]; Solevåg A. L. et al., 2013 [234], для SpO<sub>2</sub> min = 94% у пациентов без оксигенотерапии [193], температуры тела – 36–38°C [123]. Референсный уровень САД и ДАД определяли по формулам: САД<sub>min</sub> = 75+2n; САД<sub>max</sub> = 105+2n; ДАД<sub>min</sub> = 45+n; ДАД<sub>max</sub> = 75+n, где n – число полных лет [2]. Референсные интервалы для ЧСС и ЧД определяли для возрастов 0–11 мес, 1–4 года, 5–12 лет и >12 лет по двум вариантам референсных интервалов (Таблица 7).

Таблица 7 – Референсные интервалы показателей ЧД и ЧСС

Показатели	0–11 мес.	1–4 года	5–12 лет	>12 лет
ЧД <sup>1</sup>	35–60	28–35	18–26	16–18
ЧД <sup>2</sup>	30–60	20–40	20–30	10–20
ЧСС <sup>1</sup>	95–140	80–120	60–110	60–82
ЧСС <sup>2</sup>	90–160	90–140	70–120	60–100

П р и м е ч а н и е

<sup>1</sup> – по [2], <sup>2</sup> – по [236].

Информацию о значениях функциональных показателей извлекали из карты интенсивной терапии, архивируемой вместе с медицинской картой стационарного больного (форма № 003/у). Анализировали показатели, регистрируемые при поступлении в ОРИТ (первое измерение в отделении) и далее ежедневно (с периодичностью каждые 2 ч) в течение первых 5 суток пребывания в ОРИТ (или менее, если пациент переводился в другое отделение или стационар раньше). Для каждого пациента фиксировали абсолютное количество измерений выше и ниже референсного предела и их долю (%) в общем числе измерений, выполненных в течение суток. Например, пациент госпитализирован в промежутке от 10:00 до

12:00. До 10:00 следующих суток с периодичностью 2 ч у пациента выполнено 12 измерений каждого из перечисленных выше витальных показателей. Если, например, отклонение ЧСС выше референсного предела регистрировали 2 раза, а ниже референсного интервала – 4 раза, то частота регистрации отклонений в первом случае составила 17% ( $2/12 \times 100\%$ ), во втором – 33% ( $4/12 \times 100\%$ ), суммарное отклонение – 50% ( $6/12 \times 100\%$ ). Число пациентов с отклонением витальных показателей выше и ниже референсного интервала рассчитывали следующим образом. Например, среди 56 пациентов число пациентов, у которых ЧСС была выше референсного интервала, составило 10 пациентов ( $10/56 \times 100\% = 18\%$ ), у которых ЧСС была ниже референсного интервала – 5 ( $5/56 \times 100\% = 9\%$ ). При этом у двух пациентов было зафиксировано отклонение значений ЧСС и выше, и ниже референсного интервала. Соответственно, показатель «суммарное отклонение» ЧСС составил  $10 + 5 - 2 = 13$  человек ( $13/56 \times 100\% = 23\%$ ).

#### ***2.1.8 Ассоциация выполнения рекомендаций специалистов Федерального дистанционного реанимационно-консультативного центра с исходом лечения детей с тяжелым течением новой коронавирусной инфекции***

**Источники данных:** медицинская карта стационарного больного (форма 003/у) 111 пациентов 40 субъектов Российской Федерации.

**Критерии включения:** пациенты ОРИТ в возрасте до 18 лет с новой коронавирусной инфекцией, критерии основного заболевания которых соответствовали кодам U07.1 и U07.2, и которые были повторно консультированы специалистами Федерального дистанционного консультативного центра анестезиологии-реаниматологии для детей по вопросам диагностики и лечения новой коронавирусной инфекции COVID19 и пневмоний (ФДРКЦ).

**Критерии исключения:** пациенты с неизлечимыми хроническими заболеваниями, признанные в установленном порядке паллиативными; пациенты,

не соответствующие критериям присвоения основному заболеванию кодов МКБ 10 U07.1 и U07.2.

### **Исследуемые группы.**

Этап 1. Включены 111 пациентов, находившихся на лечении в медицинских организациях с 29.03.2020 г. по 29.07.2021 г. ( $n = 111$ , средний возраст 4 (1–13) лет, мужской пол – 59,5%). Группа I (благоприятный исход) – пациенты, выписанные из медицинских организаций ( $n = 87$ , средний возраст 4 (1–13) лет, мужской пол – 64,4%). Группа II (летальный исход) – пациенты, умершие в медицинских организациях ( $n = 24$ , средний возраст 3,5 (1–16) лет, мужской пол – 41,7%). Все пациенты были консультированы ФДРКЦ.

Этап 2. Указанные 111 пациентов методом классификации разделены на 2 группы. Группа 1 – Кластер «Низкий летальный риск по pSOFA» ( $n = 76$ ) и группа 2 – Кластер «Высокий летальный риск по pSOFA» ( $n = 35$ ). Средние значения кластеров ( $M \pm SD$ ) составили для группы 1 при госпитализации  $4,1 \pm 3,0$ ; при обращении в ФДРКЦ –  $6,5 \pm 2,7$ . Для группы 2 –  $0,9 \pm 1,2$  и  $1,5 \pm 1,4$ , соответственно.

**Характеристика исследования.** Следование при проведении лечения утвержденным Минздравом РФ действующим временным клиническим рекомендациям по диагностике и лечению новой коронавирусной инфекции у детей [35] оценивали по направлениям: антибактериальная, инфузионная, глюкокортикоидная, респираторная, вазопрессорная, противовирусная, антикоагулянтная, экстракорпоральная гемокорректирующая терапия, назначения внутривенных иммуноглобулинов и генно-инженерных блокаторов рецепторов к интерлейкинам 1 и 6, параклиническое дообследование (всего 14 пунктов).

### ***2.1.9 Эффективность реанимационно-консультативной помощи, оказываемой на федеральном уровне детям с новой коронавирусной инфекцией***

**Источники информации:** официальные запросы и заключения телемедицинских консультаций ФДРКЦ для детей, оперативные данные ФДРКЦ

за период с 23.03.2020 по 01.11.2020 гг., данные ЕГИСЗ-COVID19 за аналогичный период времени, данные официальных оперативных отчётов Министерства здравоохранения РФ, официальные заключения телемедицинских консультаций ФДРКЦ за указанный временной период.

**Критерии включения:** дети с COVID19 и пневмонией, находившиеся на лечении в отделениях анестезиологии и реанимации медицинских организаций Российской Федерации в период 27.03.2020-01.11.2020 гг.

**Критерии исключения:** дети с COVID19 и пневмонией, не проходившие лечение в отделениях анестезиологии и реанимации.

### **Исследуемые группы.**

Этап 1. Сто пятнадцать детей, консультированных ФДРКЦ с предоставлением официального письменного заключения. Из них 101 (87,8%) ребенок выжил (группа выживших), а 14 (12,2%) – умерло (группа летального исхода).

Этап 2. Семьсот девяносто два ребенка в возрасте от 0 до 18 лет. Первая группа (консультированные) – 372 ребенка, которые были консультированы ФДРКЦ и, следовательно, внесены в базу данных пациентов ФДРКЦ (собственная форма). Вторая группа (неконсультированные) – 420 детей, включённых в ЕГИСЗ-COVID19. Дети второй группы не консультированы ФДРКЦ по причине отсутствия соответствующего запроса со стороны медицинских организаций.

**Показатели исследования.** Медицинские диагнозы и классы заболеваний соответствовали МКБ X. Тяжесть состояния определялась согласно рекомендациям Русакова А. Б., Малаховского Д. Е., 1980 [60]. Органная дисфункция оценивалась при помощи шкалы pSOFA [165].

## **2.2 Статистические методы исследования**

**Вычисление размера выборки:** размер выборки предварительно не рассчитывался.

**Компьютерная обработка данных.** Использованы пакеты статистических программ STATISTICA v. 10.0, v. 12.0 (StatSoft Inc., США), SPSS 23.0 (IBM, США) калькулятор «PIM3-calculator» [192].

**Описание переменных.** Описание количественных переменных, распределение которых отличалось от нормального или оценить нормальность распределения которых было невозможно, выполнено с указанием медианы (25-й; 75-й перцентили); качественных переменных – абсолютного значения и доли в процентах.

**Методы статистического анализа.** Нормальность распределения оценивали при помощи теста Колмогорова-Смирнова. Количественные показатели сравнивались при помощи критерия Манна-Уитни. Сравнение качественных показателей выполнено посредством вычисления и оценки критерия хи-квадрат Пирсона ( $\chi^2$ ). Двусторонний точный критерий Фишера использовался в случаях, когда имелись две категории сравнения и число наблюдений в одной из ячеек четырехпольной таблицы было меньше пяти. Критерий Пирсона применялся в случаях использования многовходовых таблиц, если количество категорий было больше двух. Вероятность летального исхода рассчитывали при помощи логистического регрессионного анализа (использован метод максимального правдоподобия) с вычислением отношения шансов (ОШ) и 95% доверительного интервала (ДИ). Вероятность наступления летального исхода в связи с наличием фактора риска оценивали путем вычисления отношения шансов (ОШ) и 95% доверительного интервала (ДИ). Отношение шансов представлено в формате ОШ [95% ДИ]. Дискриминационную способность факторов риска развития неблагоприятного исхода заболевания оценивали с помощью ROC-анализа.

Для анализа связи между переменными «летальность в ОРИТ ОДКБ» и переменными «количество первичных дистанционных консультаций», «повторных дистанционных консультаций», «выездов в медицинские организации», «отношение выездов-консультаций к выездам эвакуациям», «первичных дистанционных консультаций к выездам», «первичных

дистанционных консультаций к повторным», использовали коэффициент корреляции Спирмена. Силу связи оценивали по шкале Чеддока.

При оценке показателей волемического статуса, как предикторов летального исхода, перечень переменных, которые могли быть конфаундерами (неустранимыми факторами), определили случайным образом. Выделение значимых для исхода конфаундеров выполнили путем их классификации методом «ближайших соседей». Ассоциацию перегрузки жидкостью с летальным исходом оценили при помощи многовходового логистического регрессионного анализа включением в модель значимых конфаундеров и вычисления ОШ и 95% ДИ. Актуальность многофакторной модели проверили однофакторной без включения конфаундеров. Значимость ассоциации показателей жидкостной нагрузки с исходом оценили путем однофакторного логистического регрессионного анализа.

Группы риска летального исхода в результате оценки по шкале РIM-3 сформированы на основании результатов кластерного анализа. Разведочный анализ выполнен посредством метода иерархической классификации. Метод объединения – метод полной связи. Мера близости – евклидово расстояние. В качестве группирующей переменной использовали показатель вероятности летального исхода, рассчитанный по шкале РIM3. Исходя из визуального представления результатов, сделано предположение о наличии двух кластеров, которое было подтверждено кластеризацией методом k-средних и последующим дисперсионным анализом, показавшим статистически значимое ( $p<0,001$ ) различие по показателю вероятности летального исхода между кластерами.

При изучении ассоциации выполнения рекомендаций специалистов ФДРКЦ с исходом лечения детей с тяжелым течением новой коронавирусной инфекции для оценки наличия зависимости признаков с исходом лечения использовали логистический регрессионный анализ методом квази-Ньютона.

Различия считались статистически значимыми при  $p<0,05$ .

## ГЛАВА 3

### ФАКТОРЫ, АССОЦИИРОВАННЫЕ С ЛЕТАЛЬНЫМ ИСХОДОМ ЛЕЧЕНИЯ ДЕТЕЙ В МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ I И II УРОВНЕЙ ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

#### **3.1 Связь выполнения клинико-лабораторного обследования детей при поступлении в приемные отделения и отделения реанимации и интенсивной терапии с исходом лечения**

Для выявления медицинских факторов, влияющих на исходы при оказании экстренной, в том числе и реанимационной помощи детям, нами выполнена серия исследований. Изучена связь исхода с частотой регистрации функциональных и лабораторных показателей при госпитализации. Установлено, что функциональные показатели  $\text{SpO}_2$  и  $t$  были статистически значимо связаны с шансом летального исхода в однофакторной модели; лабораторные показатели  $\text{pCO}_2$  и глюкозы крови — в однофакторной модели, ВЕ — в многофакторной модели, а общий белок, мочевина и креатинин — и в однофакторной, и в многофакторной моделях (Таблица 8).

Изучение связи частоты регистрации функциональных показателей с исходом госпитализации в ОРИТ показал, что САД, ДАД и  $\text{SpO}_2$  были статистически значимо связаны с шансом летального исхода в однофакторной модели, а  $t$  — и в однофакторной, и в многофакторной моделях (Таблица 9).

Изложенное выше свидетельствует о статистически значимом влиянии частоты регистрации функциональных и лабораторных показателей на летальный исход заболевания. Соответственно, относительно простые действия, направленные на контроль за полнотой регистрации витальных и лабораторных показателей, могут явиться резервом снижения количества летальных исходов у детей, госпитализированных для оказания экстренной медицинской помощи.

Таблица 8 – Ассоциация частоты регистрации витальных и лабораторных показателей при поступлении в приемное отделение с исходом госпитализации

Показатели	Группа «Благоприятный исход», n = 61, абс. (%)	Группа «Летальный исход», n = 90 абс. (%)	ОШ (95% ДИ)*	ОШ (95% ДИ)**
Функциональные показатели, абс. (%)				
ЧСС	58 (95)	78 (87)	2,97 (0,79–11,14)	0,34 (0,06–1,78)
ЧД	47 (77)	71 (79)	0,90 (0,41–1,98)	2,49 (0,74–8,44)
САД	13 (21)	25 (28)	0,70 (0,32–1,53)	1,08 (0,39–2,99)
ДАД	13 (21)	25 (28)	0,70 (0,32–1,53)	1,08 (0,39–2,99)
SpO <sub>2</sub>	17 (28)	10 (11)	3,09 (1,29–7,38)	0,48 (0,14–1,70)
t	57 (93)	70 (78)	4,07 (1,30–12,71)	0,43 (0,10–1,87)
Лабораторные показатели, абс. (%)				
pH	23 (38)	38 (42)	0,83 (0,42–1,62)	2,39 (0,95–6,07)
pCO <sub>2</sub>	12 (20)	6 (7)	3,43 (1,20–9,80)	0,63 (0,16–2,51)
pO <sub>2</sub>	8 (13)	6 (7)	2,11 (0,69–6,50)	0,92 (0,20–4,15)
BE	21 (34)	38 (42)	0,72 (0,36–1,42)	3,25 (1,25–8,46)
Na <sup>+</sup>	16 (26)	19 (21)	1,33 (0,62–2,87)	0,82 (0,29–2,32)
K <sup>+</sup>	16 (26)	19 (21)	1,33 (0,62–2,87)	0,82 (0,29–2,32)
Глюкоза	54 (89)	65 (72)	2,69 (1,12–6,48)	0,45 (0,13–1,62)
Общий белок	57 (93)	65 (72)	4,31 (1,53–12,11)	0,19 (0,05–0,79)
Мочевина	56 (92)	65 (72)	3,53 (1,34–9,29)	0,24 (0,06–0,87)
Креатинин	48 (79)	48 (53)	3,23 (1,53–6,81)	0,23 (0,08–0,67)
Эритроциты	58 (95)	79 (88)	0,73 (0,14–3,82)	1,83 (0,14–23,13)
Гемоглобин	58 (95)	80 (89)	0,48 (0,08–3,04)	1,90 (0,14–25,19)
Гематокрит	47 (77)	51 (57)	2,04 (0,96–4,33)	0,81 (0,29–2,22)
Тромбоциты	47 (77)	63 (70)	1,01 (0,43–2,41)	0,72 (0,24–2,10)
Лейкоциты	59 (97)	81 (90)	0,36 (0,03–4,20)	6,73 (0,27–167,86)

**П р и м е ч а н и е**

\* рассчитано в однофакторной логистической регрессионной модели; \*\* рассчитано в многофакторной логистической регрессионной модели с поправкой на вмешивающиеся факторы (всего 8 см. подробнее в главе «Материалы и методы»). Курсивом выделены статистически значимые различия сравниваемых групп. РКЦ — реанимационно-консультативный центр, ЧСС — частота сердечных сокращений, ЧД — частота дыхания, САД — систолическое артериальное давление, ДАД — диастолическое артериальное давление, SpO<sub>2</sub> — сатурация кислородом пульсирующей артериальной крови, pH — водородный показатель, pO<sub>2</sub> — парциальное давление кислорода в крови, pCO<sub>2</sub> — парциальное давление углекислого газа в крови, BE — избыток оснований, t — температура тела.

Таблица 9 – Ассоциация частоты регистрации витальных показателей в отделение реанимации и интенсивной терапии с исходом госпитализации

Показатели	Группа «Благоприятный исход», n = 61, абс. (%)	Группа «Летальный исход», n = 90 абс. (%)	ОШ (95% ДИ)**	ОШ (95% ДИ)***
ЧСС	60 (98)	74 (97)	0,62 (0,05–7,12)	0,27 (0,02–3,90)
ЧД	56 (92)	72 (95)	0,61 (0,41–6,35)	0,75 (0,14–3,85)
САД	43 (70)	48 (63)	0,72 (0,35–1,49)	0,36 (0,14–0,94)
ДАД	43 (70)	47 (62)	0,68 (0,33–1,40)	0,30 (0,12–0,80)
SpO <sub>2</sub>	37 (61)	37 (49)	0,62 (0,31–1,23)	0,38 (0,15–0,93)
t	52 (85)	47 (62)	0,28 (0,12–0,66)	0,32 (0,11–0,90)

**Примечание**

\* данные 14 детей с летальным исходом, наступившим в профильном отделении (до поступления в отделение реанимации и интенсивной терапии), не учитывались; \*\* рассчитано в однофакторной логистической регрессионной модели; \*\*\* рассчитано в многофакторной логистической регрессионной модели с поправкой на вмешивающиеся факторы (всего 8; подробнее см. в главе «Материал и методы исследования»). Курсивом выделено статистически значимое отношение шансов (ОШ). ЧСС – частота сердечных сокращений, ЧД – частота дыхания, САД/ДАД —sistолическое/диастолическое артериальное давление, SpO<sub>2</sub> – сатурация кислородом пульсирующей артериальной крови, t – температура тела.

### **3.2 Предикторы летальных исходов детей при поступлении в приемные отделения и отделения реанимации и интенсивной терапии**

В Таблице 10 представлены результаты однофакторного анализа предикторов летального исхода госпитализации (до наступления смерти или выписки из стационара). Шанс летального исхода увеличивается при госпитализации детей в медицинские организации уровня I, госпитализации в течение первых суток заболевания и при самообращении по сравнению с направлением медицинским работником амбулаторной службы. Шанс летального исхода ожидаемо зависел от тяжести состояния при поступлении, оцениваемого

врачом как по отдельным параметрам (оценка по шкале комы Глазго), так и комплексно. Так, 41 (46%) больной в группе летального исхода был госпитализирован, согласно врачебной оценке, в крайне тяжелом состоянии, 12 (13%) – в среднетяжелом. В группе благоприятного исхода все пациенты поступили в тяжелом состоянии.

Основная причина госпитализации больных в сравниваемых группах — инфекционные заболевания. Предиктором летального исхода были исключительно их генерализованные формы – вирусно-бактериальная инфекция и сепсис (Таблица 10).

Таблица 10 – Влияние клинического статуса госпитализированных в приемные отделения детей на шанс неблагоприятного исхода госпитализации

Показатель	Группа «Благоприятный исход», n = 61, абс. (%)	Группа «Летальный исход», n = 90 абс. (%)	ОШ (95% ДИ)
Продолжительность заболевания*:			
– < 24 ч	24 (39)	52 (58)	2,1 (1,1–4,1)
– 1–3 сут	17 (28)	15 (17)	0,5 (0,2–1,1)
– 4–7 сут	12 (20)	13 (14)	0,7 (0,3–1,6)
– > 7 сут	5 (8)	6 (7)	0,8 (0,2–2,7)
– нет данных	3 (5)	4 (4)	0,9 (0,2–4,2)
Способ госпитализации:			
– скорая медицинская помощь	41 (67)	69 (77)	1,6 (0,8–3,3)
– самообращение	4 (7)	17 (19)	3,3 (1,1–10,4)
– направление амбулаторно-поликлинической службой	16 (26)	4 (4)	0,1 (0,0–0,4)
Госпитализовано в стационары			
– уровня I	7 (12)	43 (48)	7,2 (2,9–17,6)
– уровня II	54 (89)	46 (51)	0,1 (0,1–0,3)

## Продолжение таблицы 10

Показатель	Группа «Благоприятный исход», n = 61, абс. (%)	Группа «Летальный исход», n = 90 абс. (%)	ОШ (95% ДИ)
Инфекционные заболевания**:			
– генерализованные формы (сепсис и генерализованная вирусно-бактериальная инфекция)	40 (66)	57 (63)	0,9 (0,5–1,8)
– негенерализованные формы (менингококковая, герпетическая инфекция, гастроэнтероколит, респираторные инфекции, нейроинфекции)	6 (10)	35 (39)	5,8 (2,3–15,0)
	34 (56)	22 (24)	0,3 (0,2–0,3)
Состояния в перинатальном периоде:			
– внутриутробная инфекция	10 (16)	4 (4)	0,2 (0,1–0,8)
– родовая травма, РДС	8 (13)	3 (3)	0,2 (0,1–0,9)
– прочие заболевания***	2 (3)	1 (1)	0,3 (0–3,7)
	11 (18)	28 (31)	2,1 (0,9–4,5)
Оценка по шкале комы Глазго, баллы:			
– медикаментозная седация	0 (0)	2 (2)	–
– 3–9	3 (5)	31 (34)	10,0 (2,9–35,1)
– 10–14	4 (7)	18 (20)	3,6 (1,1–11,1)
– 15	54 (89)	39 (43)	0,1 (0,0–0,2)

## П р и м е ч а н и е

\* – период от появления первых признаков заболевания до обращения в приемный покой медицинской организации, \*\* – при поступлении в стационар, \*\*\* – болезни эндокринной, нервной системы, травмы, синдром внезапной смерти, аллергические реакции, \*\*\*\* – снижение или повышение показателя (ЧСС, АД, ЧД, SpO<sub>2</sub>) по сравнению с нижним или верхним референсным пределом возрастной нормы соответственно. РДС – респираторный дистресс-синдром новорожденного. Курсивом выделено статистически значимое отношение шансов (ОШ).

Среди функциональных показателей при госпитализации в ОРИТ (Таблица 11) предиктором летального исхода стало снижение ДАД на 20% и

более от возрастной нормы. Тахикардия до 20% от возрастной нормы, напротив, была связана с относительно низкой вероятностью наступления смерти в стационаре. Удлинение периода от госпитализации в стационар до первичной консультации анестезиологом-реаниматологом медицинской организации уровня III не увеличивало шанс летального исхода.

Таблица 11 – Влияние отклонения функциональных показателей от референсных значений и скорости консультации реанимационно-консультативного центра на шанс летального исхода у детей, госпитализированных в приемные отделения

Показатель	Группа «Благоприятный исход», n = 61, абс. (%)	Группа «Летальный исход», n = 90 абс. (%)	ОШ (95% ДИ)
ЧСС (n = 58/100):			
– снижение < 20% <sup>1</sup>	1 (2)	4 (5)	3,1 (0,3–28,3)
– снижение ≥ 20%	0 (0)	8 (10)	–
– повышение < 20%	21 (36)	16 (21)	0,5 (0,2–0,98)
– повышение ≥ 20%	9 (16)	21 (27)	2 (0,8–4,8)
САД (n = 13/25):			
– снижение < 20%	4 (31)	3 (12)	0,3 (0,1–1,7)
– снижение ≥ 20%	4 (31)	15 (60)	3,4 (0,8–14,0)
– повышение < 20%	1 (8)	2 (8)	1 (0,1–12,7)
– повышение ≥ 20%	0 (0)	1 (40)	–
ДАД (n = 13/25):			
– снижение < 20%	7 (54)	3 (12)	0,1 (0,0–0,6)
– снижение ≥ 20%	2 (15)	14 (56)	7 (1,3–38,4)
– повышение < 20%	1 (8)	1 (4)	0,5 (0,0–8,7)
– повышение ≥ 20%	0 (0)	1 (4)	–
ЧД (n = 47/71):			
– снижение < 20%	2 (4)	8 (11)	2,9 (0,6–14,1)
– снижение ≥ 20%	0 (0)	7 (10)	–
– повышение < 20%	11 (23)	10 (14)	0,5 (0,2–1,4)
– повышение ≥ 20%	14 (30)	21 (30)	1 (0,4–2,2)

## Продолжение таблицы 11

Показатель	Группа «Благоприятный исход», n = 61, абс. (%)	Группа «Летальный исход», n = 90 абс. (%)	ОШ (95% ДИ)
$\text{SpO}_2$ (n = 17/10):			
– снижение < 20%	11 (65)	4 (40)	0,4 (0,1–1,8)
– снижение ≥ 20%	0 (0)	1 (10)	–
Время от момента госпитализации до первичной заочной консультации реаниматолога РКЦ (n = 10/36):			
– до 2 ч	6 (60)	14 (39)	0,4 (0,1–1,8)
– от 2 до 6 ч	1 (10)	10 (28)	3,5 (0,4–31,0)
– от 6 до 12 ч	0 (0)	4 (11)	5,6 (0,3–121,4)
– от 12 до 24 ч	1 (10)	2 (6)	0,8 (0,1–11,4)
– более 24 ч	2 (20)	6 (17)	1,5 (0,2–11,1)

## Примечание

<sup>1</sup> – снижение или повышение показателя (ЧСС, АД, ЧД,  $\text{SpO}_2$ ) по сравнению с нижним или верхним референсным пределом возрастной нормы соответственно. РКЦ – реанимационно-консультативный центр, ЧСС – частота сердечных сокращений, САД / ДАД – sistолическое / диастолическое артериальное давление, ЧСС – частота сердечных сокращений, ЧД – частота дыхания,  $\text{SpO}_2$  – сатурация кислородом пульсирующей артериальной крови. Курсивом выделено статистически значимое отношение шансов (ОШ).

Изучение причин летальных исходов пациентов ОРИТ показало, что длительность периода времени от госпитализации в стационар до перевода в отделение анестезиологии-реаниматологии не связана с риском летального исхода (Таблица 12). В то же время высокий шанс летального исхода в ОРИТ определялся следующими показателями: генерализованная инфекция и сепсис, крайне тяжелое состояние, шок и церебральная дисфункция при поступлении в стационар.

Таблица 12 – Влияние скорости перевода детей в отделение реанимации и интенсивной терапии, нозологии и ведущего синдрома на шанс неблагоприятного исхода госпитализации

Показатель	Группа «Благоприятный исход», n = 61, абс. (%)	Группа «Летальный исход», n = 72 абс. (%)	ОШ (95% ДИ)
Продолжительность периода от госпитализации в медицинскую организацию до перевода в отделение анестезиологии-реаниматологии:			
– до 30 мин	37 (61)	43 (60)	1,0 (0,5–1,9)
– 31–120 мин	12 (20)	6 (8)	0,4 (0,1–1,1)
– > 120 мин	12 (20)	23 (32)	1,9 (0,9–4,3)
Инфекционные болезни:	8 (13)	35 (49)	6,3 (2,6–15,0)
– генерализованная инфекция и сепсис	6 (10)	29 (40)	6,8 (0,7–13,8)
– другие (герпетическая, кишечная, менингококковая)	2 (3)	6 (8)	2,7 (0,7–13,8)
Болезни органов дыхания:	31 (51)	4 (6)	0,1 (0–0,2)
– воспалительные заболевания средних и нижних дыхательных путей	31 (51)	3 (4)	0,1 (0–0,5)
– бронхиальная астма	0 (0)	1 (1)	–
Прочие болезни (эндокринной, нервной систем, перинатального периода, травмы и другие последствия внешних причин, неклассифицированные симптомы и признаки)	21 (34)	26 (29)	1,1 (0,5–2,2)
Ведущий синдром:			
– церебральная дисфункция	8 (13)	26 (36)	3,8 (1,5–9,1)
– респираторная дисфункция	41 (67)	13 (18)	0,1 (0–0,2)
– сосудистая недостаточность	2 (3)	3 (4)	1,3 (0,2–7,9)
– дисфункция системы гемостаза	0 (0)	2 (3)	–
– острая почечная недостаточность	0 (0)	1 (1)	–
– шок (септический, гиповолемический)	10 (16)	27 (38)	3,1 (1,3–7,0)

П р и м е ч а н и е

Курсивом выделено статистически значимое отношение шансов (ОШ).

Функциональными предикторами летального исхода были снижение ЧСС, ДАД, ЧД на 20% и более от возрастной нормы. Относительно низкий риск смерти был связан с тахикардией (увеличением ЧСС $\geq 20\%$  от нормы) и тахипноэ (увеличением ЧД $\geq 20\%$  от нормы) (Таблица 13).

Таблица 13 – Влияние показателей клинико-функционального мониторинга в отделении реанимации и интенсивной терапии на шанс неблагоприятного исхода

Показатель	Группа «Благоприятный исход», n = 61, абс. (%)	Группа «Летальный исход», n = 72 абс. (%)	ОШ (95% ДИ)
Оценка по шкале комы Глазго, баллы:			
– медикаментозная седация	1 (2)	1 (1)	0,8 (0,1–13,8)
– 3–9	15 (25)	16 (22)	1,4 (0,6–3,0)
– 10–14	10 (16)	11 (15)	0,9 (0,4–2,3)
– 15	35 (57)	44 (61)	1,2 (0,6–2,3)
ЧСС (n = 60/72):			
– снижение < 20%*	0 (0)	5 (7)	–
– снижение $\geq 20\%$	0 (0)	14 (19)	–
– повышение < 20%	29 (48)	13 (18)	0,2 (0,1–0,5)
– повышение $\geq 20\%$	14 (23)	28 (38)	2,0 (0,9–4,3)
САД (n = 43/48):			
– снижение < 20%	6 (14)	10 (21)	1,6 (0,5–4,6)
– снижение $\geq 20\%$	6 (14)	22 (46)	5,2 (1,9–14,7)
– повышение < 20%	6 (14)	4 (8)	0,6 (0,1–2,1)
– повышение $\geq 20\%$	1 (2)	1 (2)	0,9 (0,1–14,7)
ДАД (n = 43/47):			
– снижение < 20%	11 (26)	8 (17)	0,6 (0,2–1,7)
– снижение $\geq 20\%$	6 (14)	22 (47)	5,4 (1,9–15,3)
– повышение < 20%	5 (12)	3 (6)	0,5 (0,1–2,3)
– повышение $\geq 20\%$	2 (5)	1 (2)	0,4 (0–5,1)

## Продолжение таблицы 13

Показатель	Группа «Благоприятный исход», n = 61, абс. (%)	Группа «Летальный исход», n = 72 абс. (%)	ОШ (95% ДИ)
ЧД (n = 56/72):			
– снижение < 20%	0 (0)	0 (0)	–
– снижение ≥ 20%	1 (2)	22 (32)	24,2 (3,1–186,2)
– повышение < 20%	16 (29)	12 (17)	0,5 (0,2–1,2)
– повышение ≥ 20%	30 (54)	23 (32)	0,4 (0,2–0,8)
SpO <sub>2</sub> (n = 37/37):			
– снижение < 20%	18 (49)	15 (41)	0,7 (0,3–1,8)
– снижение ≥ 20%	0 (0)	7 (19)	–
Вазопрессоры	18 (30)	57 (79)	9,1 (4,1–20,0)
Респираторная поддержка:	56 (92)	70 (97)	3,1 (0,6–16,7)
– аппаратная ИВЛ	11 (18)	64 (89)	36,4 (13,6–97,2)
– ручная ИВЛ	0 (0)	3 (4)	–
– оксигенотерапия	45 (74)	4 (6)	0,0 (0,0–0,1)

## П р и м е ч а н и е

\* – снижение или повышение показателя по сравнению с референсным пределом. ЧСС – частота сердечных сокращений, САД / ДАД – sistолическое / диастолическое артериальное давление, ЧД – частота дыхания, SpO<sub>2</sub> – сатурация кислородом пульсирующей артериальной крови, ИВЛ – искусственная вентиляция легких. Курсивом выделены статистически значимые различия показателей.

Применение вазопрессорной поддержки и искусственной вентиляции легких также повышало шанс неблагоприятного исхода. Напротив, применение оксигенотерапии (соответственно, при меньшей степени дыхательной недостаточности) значимо снижало его вероятность.

Шанс неблагоприятного исхода статистически значимо увеличивался при уровне гипергликемии и креатининемии  $\geq 20\%$  от возрастной нормы (Таблица 14). При гипергликемии до 20% такая вероятность существенно уменьшалась. Отклонение показателей кислотно-основного состояния (pH, BE, pO<sub>2</sub>, pCO<sub>2</sub>) от возрастной нормы не было связано с повышением шанса неблагоприятного исхода.

Однако в группе неблагоприятного исхода величина ВЕ была ниже, чем в группе благоприятного исхода госпитализации: ...-10 (-18; ...-7) и -5 (-12; ...-2) ммоль/л, соответственно ( $p = 0,011$ ).

Таким образом, установлено, что выявляемые у экстремально госпитализированных детей в ходе общепринятого клинико-лабораторного исследования показатели, при определенных значениях могут указывать на высокий шанс летального исхода. Существенно, что предикторы для стационарного и реанимационного этапов не являются сопоставимыми.

Таблица 14 – Влияние лабораторных показателей пациентов отделения реанимации и интенсивной терапии на шанс неблагоприятного исхода госпитализации

Показатель	Группа «Благоприятный исход», n = 61, абс. (%)	Группа «Летальный исход», n = 72 абс. (%)	ОШ (95% ДИ)
Глюкоза (n = 54/65):			
• снижение < 20%*	0 (0)	1 (2)	–
• снижение ≥ 20%	1 (2)	1 (2)	0,8 (0,1–13,6)
• повышение < 20%	12 (22)	2 (3)	0,1 (0–0,5)
• повышение ≥ 20%	24 (44)	41 (63)	2,1 (1,1–4,5)
Общий белок (n = 57/65):			
• снижение < 20%	7 (12,3)	11 (17)	1,5 (0,5–4,0)
• снижение ≥ 20%	2 (3,5)	9 (14)	4,4 (0,9–21,4)
• повышение < 20%	1 (1,8)	4 (6)	3,7 (0,4–33,9)
• повышение ≥ 20%	0 (0)	0 (0)	–
Мочевина (n = 56/65):			
• снижение < 20%	4 (7)	9 (14)	2,1 (0,6–7,2)
• снижение ≥ 20%	42 (75)	42 (65)	0,6 (0,3–1,3)
• повышение < 20%	3 (5)	4 (6)	1,2 (0,2–5,4)
• повышение ≥ 20%	3 (5)	7 (11)	2,1 (0,5–8,7)

## Продолжение таблицы 14

Показатель	Группа «Благоприятный исход», n = 61, абс. (%)	Группа «Летальный исход», n = 72 абс. (%)	ОШ (95% ДИ)
Креатинин (n = 71/65):			
• повышение < 20%	8 (11)	10 (15)	1,4 (0,5–3,9)
• повышение ≥ 20%	5 (7)	16 (27)	4,3 (1,5–12,6)
АЛТ (n = 25/36):			
• повышение < 20%	1 (4)	3 (8)	2,2 (0,2–22,3)
• повышение ≥ 20%	5 (20)	9 (25)	1,3 (0,4–4,6)
АСТ (n = 25/33):			
• повышение < 20%	0 (0)	2 (6)	–
• повышение ≥ 20%	3 (12)	9 (27)	2,8 (0,7–11,5)

**П р и м е ч а н и е**

\* – снижение или повышение показателя по сравнению с нижним или верхним референсным пределом возрастной нормы соответственно. АЛТ – аланинаминотрансфераза, АСТ – аспартатаминотрансфераза. Курсивом выделены статистически значимые различия показателей.

Для своевременного выявления предикторов не требуется значительных материальных затрат. Большинство из представленных факторов риска доступны для определения в стационарах любого уровня оказания медицинской помощи. Раннее распознавание таких предикторов, по нашему мнению, позволит дополнить врачебную оценку тяжести состояния детей, госпитализируемых в экстренном состоянии, более эффективно маршрутизировать больных, оказывать своевременную помощь, при необходимости – переводить в ОРИТ, и привлекать консультантов медицинских организаций более высокого уровня.

### **3.3 Связь особенностей инфузионной терапии и водного баланса с летальным исходом**

В ходе изучения связи показателей, характеризующих объемы введеной и выведенной жидкости при проведении интенсивной терапии у детей с шансом летального исхода установлено, что суточный объем жидкости обеих групп «Благоприятный исход» (группа I) и «Неблагоприятный исход» (группа II) в первые пять суток пребывания в ОРИТ составил 127,2 мл/кг/сут, что составило 114,5% от расчетной физиологической потребности. В первые сутки пребывания в ОРИТ скорость инфузии составляла 4,2 и 4,7 мл/кг/ч в 1-й и 2-й группе, соответственно, при этом статистически значимые различия между группами отсутствовали ( $p = 0,06$ ). Большую часть жидкости вводили парентеральным путем. В группе «Неблагоприятный исход» суточный объем инфузии был значительно выше, чем в группе «Благоприятный исход», что явилось статистически значимым (4,6 по сравнению с 3,2 мл/кг/ч,  $p = 0,01$ ). Энтеральный путь введения жидкости в группе пациентов «Неблагоприятный исход» в первые сутки лечения не использовали.

Заслуживает внимания и то, что в группе «Неблагоприятный исход» уже в первые сутки пребывания в ОРИТ (Таблица 15) имел место положительный водный баланс: объем выделенной жидкости составил лишь 72,7% от введенного объема, что было статистически значимо с показателями группы «Благоприятный исход», где объем выделенной жидкости составил 90,4% от введенной. В течение последующих суток пребывания в ОРИТ у пациентов группы «Неблагоприятный исход» преобладал внутривенный путь введения жидкости: на вторые и трети сутки доля жидкости, введенной парентерально составила 73,1% (61,3–99,3), и 72,4% (58,7–100,0) по сравнению с 59,9% (43,0–87,5) и 55,9% (43,3–84,4) в группе «Благоприятный исход» ( $p = 0,027$  и  $p = 0,045$ , соответственно).

Таблица 15 – Показатели введенной жидкости при проведении интенсивной терапии в исследуемых группах

Показатель	1-е сутки		2-е сутки		3-и сутки		4-е сутки		5-е сутки	
	I* (n = 62)	II* (n = 35)	I (n = 58)	II (n = 17)	I (n = 53)	II (n = 13)	I (n = 51)	II (n = 8)	I (n = 47)	II (n = 5)
Суточный объем жидкости, мл/кг/ч	4,2 (3,3–5,1)	4,7 (3,6–10,0)	4,5 (3,9–5,8)	4,1 (3,3–7,3)	4,6 (4,0–5,9)	3,2 (1,8–4,9)	4,9 (4,2–6,1)	3,3 (2,2–4,3) <sup>10</sup>	4,7 (4,0–6,3)	3,7 (2,8–5,1)
Объем инфузационной терапии, мл/кг/ч	3,2 (2,4–4,4)	4,6 (3,4–8,6) <i>p = 0,01</i>	2,7 (2,1–3,9)	2,8 (2,0–6,9)	2,5 (1,9–3,7)	2,5 (1,1–3,5)	2,5 (1,9–3,4)	1,8 (1,5–3,1)	2,4 (1,5–3,2)	2,2 (1,6–3,5)
Отношение инфузационной терапии к объему введенной жидкости, %	81,1 (59,09–100,0) <i>p = 0,000</i>	100,0 (90,9–100,0)	59,9 (43,0–87,5) <i>p = 0,027</i>	73,1 (61,3–99,3)	55,9 (43,3–84,4) <i>p = 0,045</i>	72,4 (58,7–100,0)	49,6 (36,9–75,4)	67,7 (45,0–70,4)	47,4 (29,4–74,4)	63,5 (59,4–69,6)
Отношение общепринятых потерь к объему введенной жидкости, %	100,0 (100,0–100,0) <i>p = 0,000</i>	85,3 (37,5–100,0)	100,0 (94,4–100,0) <i>p = 0,022</i>	85,7 (58,1–100,0)	100,0 (94,4–100,0) <i>p = 0,002</i>	85,7 (58,1–100,0) <i>p = 0,022</i>	100,0 (100,0–100,0) <i>p = 0,026</i>	87,5 (63,2–100,0)	100,0 (100,0–100,0)	69,6 (66,3–87,8) <i>p = 0,011</i>
Отношение потерь к объему введенной жидкости, %	90,4 (81,5–100,0) <i>p = 0,0034</i>	72,7 (25,0–100,0)	92,2 (83,3–98,5)	76,3 (28,4–103,0)	94,6 (88,9–100,0)	54,5 (21,2–68,9) <i>p = 0,000</i>	90,9 (86,3–97,0)	78,0 (58,1–112,7)	93,6 (85,9–97,7)	60,2 (50,3–75,0) <i>p = 0,001</i>

Примечание

\* I – группа «Благоприятный исход», II – группа «Неблагоприятный исход». Курсивом выделены достоверно различающиеся показатели.

У пациентов с неблагоприятным исходом госпитализации была выявлена устойчивая тенденция к задержке жидкости, в пользу которой свидетельствовал показатель «отношение объема выделенной жидкости к объему введенной», который среди умерших пациентов был статистически значимо ниже, по сравнению с группой «Благоприятный исход»: на третьи сутки 54,5% (21,2–68,9) по сравнению с 94,6% (88,9–100,0) ( $p = 0,000$ ); на пятые сутки – 60,2% (50,3–75,0) по сравнению с 93,6% (85,9–97,7) ( $p = 0,001$ ), соответственно.

Почасовой темп диуреза был существенно ниже у детей группы «Неблагоприятный исход», причем статистически значимые различия были характерны, начиная с первых суток пребывания в ОРИТ (Таблица 16).

Почасовой диурез группы «Неблагоприятный исход», начиная с первых суток жизни, находился в диапазоне от 1,3 до 2 мл/кг/ч в отличие от группы «Благоприятный исход», где темп диуреза в первые-пятые сутки пребывания в ОРИТ колебался от 3,3 до 4,2 мл/кг/ч. Нельзя не отметить и то, что коридор средних показателей диуреза в группе «Неблагоприятный исход» соответствовал нижней границе нормы возрастных показателей.

Установлено, что число пациентов, имевших патологические потери, было значительно выше в группе «Неблагоприятный исход» и составляло в первые сутки пребывания в ОРИТ 42,9%, четвертые – 62,5% и пятые – 80,0% по сравнению с 24,2, 25,5 и 19,1%, соответственно в группе «Благоприятный исход» (Таблица 17). Межгрупповые различия в указанные сутки пребывания в ОРИТ были статистически значимыми ( $p < 0,05$ ). Представленные данные свидетельствуют, что число пациентов, имевших патологические потери в группе «Неблагоприятный исход», увеличивалось с длительностью пребывания в ОРИТ, причем это происходило за счет детей с патологическими потерями через желудочно-кишечный тракт: 37,1% в первые сутки и 80% – в пятые.

Таблица 16 – Показатели выведенной жидкости при проведении интенсивной терапии в исследуемых группах

Показатель	1-е сутки		2-е сутки		3-и сутки		4-е сутки		5-е сутки	
	I* (n = 62)	II* (n = 35)	I (n = 58)	II (n = 17)	I (n = 53)	II (n = 13)	I (n = 51)	II (n = 8)	I (n = 47)	II (n = 5)
Отношение общепринятых потерь жидкости к общему объему потерь, %	100,0 (100,0– 100,0) <i>p = 0,000</i>	85,3 (37,5– 100,0)	100,0 (94,4– 100,0)	85,7 (58,1– 100,0) <i>p = 0,022</i>	100,0 (94,4– 100,0)	85,7 (58,1– 100,0) <i>p = 0,022</i>	100,0 (100,0– 100,0)	87,5 (63,2– 100,0) <i>p = 0,026</i>	100,0 (100,0– 100,0)	69,6 (66,3–87,8) <i>p = 0,011</i>
Отношение патологических потерь через ЖКТ к общему объему потерь, %	3,6 (24–20,7) <i>p = 0,018</i>	15,2 (12,8– 36,7)	6,9 (2,9– 12,1)	27,6 (21,1– 46,0) <i>p = 0,001</i>	8,2 (5,6– 16,7)	55,6 (46,7– 64,5) <i>p = 0,0099</i>	5,8 (2,6–18,3)	36,8 (18,5– 45,1)	10,4 (6,8–17,8)	23,0 (13,9–38,1)
Отношение патологических потерь через повязки и дренажи общему объему патологических потерь, %	17,6 (10,0– 25,0)	13,6 (13,6– 13,6)	13,7 (5,7– 27,5)	26,7 (26,7– 26,7)	14,2 (8,7– 19,7)	32,8 (32,8– 32,8)	6,1 (4,7–7,0)	–	6,0 (6,0–6,0)	–
Диурез, мл/кг/ч	3,3 (2,5–4,3) <i>p = 0,025</i>	2,0 (0,4–4,2)	3,8 (3,1–4,6)	1,3 (0,9–2,8) <i>p = 0,000</i>	4,2 (3,4–5,0)	1,4 (0,5–2,2) <i>p = 0,000</i>	4,1 (3,3–4,8)	1,5 (0,9–2,6) <i>p = 0,001</i>	4,2 (3,6–5,3)	1,6 (0,9–1,9) <i>p = 0,001</i>
Доля диуреза от всех потерь, %	100,0 (89,6– 100,0) <i>p = 0,044</i>	88,9 (50,0– 100,0)	91,2 (86,3– 95,1)	81,2 (55,7– 100,0)	92,0 (84,5– 95,7)	91,8 (48,4– 100,0)	91,9 (85,7– 95,5)	85,9 (63,2– 100,0)	92,8 (85,4– 96,6)	69,6 (66,3–73,2) <i>p = 0,026</i>

П р и м е ч а н и е

\* – I – группа «Благоприятный исход», II – группа «Неблагоприятный исход». ЖКТ – желудочно-кишечный тракт. Курсивом выделены достоверно различающиеся показатели.

Таблица 17 – Характеристика патологических потерь в исследуемых группах

Потери	1-е сутки**				2-е сутки				3-и сутки				4-е сутки				5-е сутки			
	I*** (n = 62)		II*** (n = 35)		I (n = 58)		II (n = 17)		I (n = 53)		II (n = 13)		I (n = 51)		II (n = 8)		I (n = 47)		II (n = 5)	
	Абс	%	Абс	%	Абс	%	Абс	%	Абс	%	Абс	%	Абс	%	Абс	%	Абс	%	Абс	%
Пациенты, имевшие пат. потери	15	24,2	15	42,9*	21	36,2	8	47,1	16	30,2	6	46,2	13	25,5	5	62,5*	9	19,1	4	80,0*
Потери через желудочно-кишечный тракт	11	17,7	13	37,1	18	31,0	8	47,1	11	20,8	5	38,5	8	15,7	4	50,0	4	8,5	4	80,0
Потери через дренажи и повязки	3	4,8	1	2,9	3	5,2	1	5,9	2	3,8	1	7,7	3	5,9	0	0,0	1	2,1	0	0,0
Прочие потери	6	9,7	4	11,4	2	3,4	0	0,0	4	7,5	0	0,0	2	3,9	1	12,5	5	10,6	1	20,0

## П р и м е ч а н и е

\* – статистически значимые межгрупповые различия ( $p<0,05$ ). \*\* – у некоторых пациентов обеих групп было несколько источников потерь.

\*\*\* – I – группа «Благоприятный исход», II – группа «Неблагоприятный исход».

В Таблицах 18 и 19 представлена характеристика жидкостного баланса и его влияние на исход. В первые сутки потери, составляющие менее 20% от объема введенной жидкости, статистически значимо увеличивали риск летального исхода в 12 раз. В то же время, величина указанного показателя более 80% значимо снижала вероятность летального исхода.

С помощью регрессионного анализа выявили показатели жидкостного баланса пациента, ассоциированные с высокой вероятностью неблагоприятного исхода (Таблица 20), к которым относятся «Суточный объем жидкости», «Объем инфузационной терапии», «Доля инфузационной терапии», «Доля потерь» и «Объем потерь». В первые сутки проведения интенсивной терапии значимыми факторами, увеличивающими вероятность неблагоприятного исхода, явились показатели, связанные с объемом вводимой жидкости «Объем инфузационной терапии», «Объем жидкости» и «Доля инфузационной терапии».

Во вторые-пятые сутки интенсивной терапии значимыми были показатели выделения жидкости: «Объем потерь» и «Доля потерь». Увеличение указанных показателей уменьшало шанс неблагоприятного исхода.

Выявлено, что из всех вмешивающихся факторов, представленных в Таблице 20, наиболее значимое влияние на шанс неблагоприятного исхода оказывали следующие: ведущий синдром (ведущая система, дисфункция которой определяла тяжесть состояния), уровень больницы и уровень сознания (Рисунок 1).

Изучение связи перегрузки жидкостью с неблагоприятным исходом выполнили с учетом и без учета значимых вмешивающих факторов (Таблица 21).

Таблица 18 – Показатели баланса введенной и выведенной жидкости в исследуемых группах

%	1-е сутки, абс. (%)			2-е сутки, абс. (%)			3-и сутки, абс. (%)			4-е сутки, абс. (%)			5-е сутки, абс. (%)		
	Гр.I n = 62	Гр.II n = 35	ОШ (95%ДИ)	Гр.I n = 58	Гр.II n = 17	ОШ (95%ДИ)	Гр.I n = 53	Гр.II n = 13	ОШ (95%ДИ)	Гр.I n = 51	Гр.II n = 8	ОШ (95%ДИ)	Гр.I n = 47	Гр.II n = 5	ОШ (95%ДИ)
% введенного к долженствующему объему (мл/кг/ч)															
<100%	47 (76)	18 (51)	0,3 (0,1–0,8)	47 (81)	12 (71)	0,6 (0,2–1,9)	48 (91)	11 (87)	0,6 (0,1–3,3)	46 (90)	7 (88)	0,8 (0,1–7,5)	42 (89)	5 (100)	1,4 (0,1–29,4)
100–200%	15 (24)	9 (26)	1,1 (0,4–2,8)	11 (19)	4 (24)	1,3 (0,4–4,8)	5 (9)	1 (8)	0,8 (0,1–7,5)	5 (10)	1 (13)	–	5 (11)	0	–
>200%	0	8 (23)	38,6 (2,2–693,3)	0 (0)	1 (6)	10,6 (0,4–273,5)	0	1 (8)	12,8 (0,5–334,0)	0	0	–	0	0	–
Доля потерь от общего объема введенной жидкости															
<20%	2 (3)	10 (29)	12 (2,5–28,7)	0	3 (18)	28,2 (1,4–577,8)	0	2 (15)	23,3 (1,1–514,0)	0	1 (13)	20,6 (0,8–554,0)	1 (2)	0	2,8 (0,1–78)
21–40%	0	5 (14)	18,9	0	4 (24)	39 (2,0–768,7)	0	2 (15)	23,3 (1,1–514,0)	0	1 (13)	20,6 (0,8–554,0)	0	1 (20)	31,7 (1,1–896,7)
41–60%	5 (8)	4 (11)	1,4 (0,4–5,9)	3 (5)	0	0,5 (0,0–9,2)	0	3 (23)	35,7 (1,7–743,0)	2 (4)	1 (13)	7,5 (0,3–43,8)	0	1 (20)	31,7 (1,1–896,7)
61–80%	8 (13)	4 (11)	0,9 (0,2–3,1)	9 (16)	3 (18)	1,2 (0,3–4,9)	3 (6)	3 (23)	5 (0,9–28,4)	5 (10)	1 (25)	3,1 (0,5–19,5)	4 (9)	3 (60)	16,1 (2,1–126,7)
>80%	47 (76)	12 (34)	0,2 (0,1–0,4)	46 (79)	7 (41)	0,2 (0,1–0,6)	50 (94)	3 (23)	0 (0–0,1)	44 (86)	2 (38)	0,1 (0,0–0,5)	42 (89)	0	0

Примечание

I – группа «Благоприятный исход», II – группа «Неблагоприятный исход».

Таблица 19 – Показатели накопления кумулятивной жидкости в исследуемых группах

%	1-е сутки, абс. (%)			2-е сутки, абс. (%)			3-и сутки, абс. (%)			4-е сутки, абс. (%)			5-е сутки, абс. (%)		
	Гр.I n = 62	Гр.II n = 35	ОШ (95%ДИ)	Гр.I n = 58	Гр.II n = 17	ОШ (95%ДИ)	Гр.I n = 53	Гр.II n = 13	ОШ (95%ДИ)	Гр.I n = 51	Гр.II n = 8	ОШ (95%ДИ)	Гр.I n = 47	Гр.II n = 5	ОШ (95%ДИ)
Кумулятивная жидкость (Vin суммарно-Vout суммарно)/Мт в 1-е сут, %															
<10%	62 (100,0)	33 (94,3)	–	1 (1,7)	1 (5,9)	3,6 (0,2– 60,2)	0	0	–	0	0	–	0	0	–
10– 20%	0	2 (5,7)	–	1 (1,7)	2 (11,8)	7,6 (12,8– 89,6)	0	0	–	0	0	–	0	0	–
21– 40%	0	0	–	36 (62,1)	11 (64,7)	1,1 (1,1–3,5)	0	0	–	0	0	–	0	0	–
41– 60%	0	0	–	15 (25,9)	3 (17,6)	0,6 (0,7–2,4)	3 (5,7)	4 (30,8)	7,4 (5,4– 38,8)	0	0	–	0	0	–
61– 80%	0	0	–	0	0	–	12 (22,6)	4 (30,8)	1,5 (1,3–5,8)	0	1 (12,5)	–	0	0	–
>80%	0	0	–	5 (8,6)	0	–	38 (71,7)	5 (38,5)	0,2 (0,4–0,9)	51 (100,0)	7 (87,5)	–	47 (100,0)	5 (100,0)	–

## Примечание

I – группа «Благоприятный исход», II – группа «Неблагоприятный исход».

Таблица 20 – Показатели введенной и выведенной жидкости, повышающие шанс неблагоприятного исхода интенсивной терапии у детей

Показатель	Коэффициент регрессии	ОШ	95% ДИ min	95% ДИ max	p
1–5-е сутки интенсивной терапии					
Объем инфузионной терапии, мл/кг/ч	0,21	1,24	1,1	1,39	0,000
Суточный объем жидкости, мл/кг/ч	0,1	1,1	1,03	1,19	0,001
Отношение инфузионной терапии к объему введенной жидкости, %	0,03	1,03	1,02	1,040	0,000
Отношение объема потерь к объему введенной жидкости, %	-0,03	0,97	0,97	0,980	0,000
Объем потерь, мл/кг/ч	-0,37	0,69	0,6	0,810	0,000
1-е сутки					
Объем инфузионной терапии, мл/кг/ч	0,3	1,4	1,1	1,7	0,000
Суточный объем жидкости, мл/кг/ч	0,23	1,26	1,05	1,61	0,000
Отношение инфузионной терапии к объему введенной жидкости, %	0,03	1,03	1	1,05	0,016
2-е сутки:					
Объем потерь, мл/кг/ч	-0,78	0,46	0,29	0,73	0,000
Отношение объема потерь к объему введенной жидкости, %	-0,04	0,96	0,94	0,99	0,000
3-и сутки					
Отношение объема потерь к объему введенной жидкости, %	-0,08	0,92	0,88	0,97	0,000
4-е сутки:					
Отношение объема потерь к объему введенной жидкости, %	-1,59	0,2	0,07	0,59	0,000
5-е сутки					
Объем потерь, мл/кг/ч	-1,12	0,32	0,14	0,78	0,001
Отношение объема потерь к объему введенной жидкости, %	0,06	0,94	0,9	0,99	0,003

Расчеты, выполненные без учета вмешивающихся факторов, показали, что суммарная перегрузка жидкостью в первые пять суток и в первые сутки лечения в условиях ОРИТ статистически значимо увеличивала шанс летального исхода: 2,84 (1,07–7,54) и 3,38 (1,42–8,04), соответственно. В отличие от этого, значимые вмешивающиеся факторы привели к увеличению показателя отношения шансов летального исхода при перегрузке жидкостью на третью сутки лечения в ОРИТ до 39,47 (1,24–1253,27).

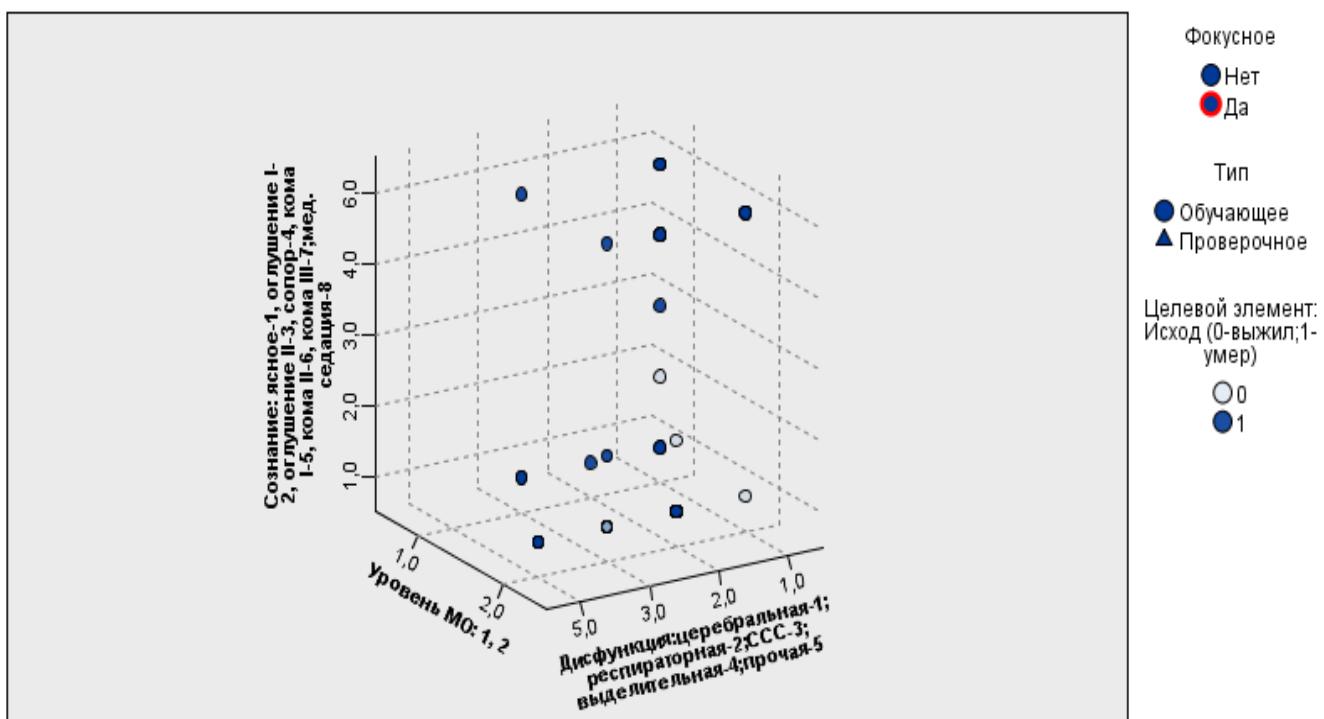


Рисунок 1 – Пространственная модель значимых вмешивающихся факторов, влияющих на шанс неблагоприятного исхода госпитализации

#### Примечание

Диаграмма является малоразмерностной проекцией пространств предикторов, которая содержит 6 предикторов.

Таблица 21 – Влияние перегрузки жидкостью при проведении интенсивной терапии у детей на шанс неблагоприятного исхода госпитализации

Сутки госпи-тализации в ОРИТ	Благоприятный исход			Неблагоприятный исход			С вмешивающими-мися факторами-			Без вмешивающихся факторов		
	n	абс.	%	n	абс.	%	ОШ	95%ДИ		ОШ	95%ДИ	
								min	max		min	max
1-е сут.	62	20	32,3	35	21	60,0	3,38	1,42	8,04	2,49	0,67	9,25
2-е сут.	58	21	36,2	17	9	52,9	0,73	0,29	1,84	2,21	0,35	14,05
3-е сут.	53	10	18,9	13	8	61,5	1,63	0,57	1,75	39,47	1,24	1253,27
4-е сут.	51	17	33,3	8	4	50,0	0,36	0,11	1,20	0,07	0,0002	19,57
5-е сут.	46	13	28,3	3	1	33,3	0,12	0,01	0,97	6,99	–	–
Σ	65	38	58,5	35	28	80,0	2,84	1,07	7,54	3,25	0,67	15,81

П р и м е ч а н и е

Курсивом выделены статистически значимые показатели отношения шансов (ОШ).

Изложенное свидетельствует о фазовом характере влияния показателей объема введенной и выведенной жидкости на шанс неблагоприятного исхода госпитализации у детей, нуждающихся в интенсивной терапии: в первые сутки – показателей, связанных с объемом вводимой жидкости, во вторые-пятье сутки – показателей, связанных с задержкой жидкости (уменьшением ее выведения).

## ГЛАВА 4

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ МОДЕРНИЗАЦИИ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ РЕАНИМАЦИОННО-КОНСУЛЬТАТИВНОЙ ПОМОЩИ ДЕТЯМ**

#### **4.1 Модель реанимационно-консультативной помощи детям на региональном уровне**

На основании полученных в настоящем исследовании данных нами сформулирована модель реанимационно-консультативной помощи детям на региональном уровне.

Задачами стационаров уровня I являются:

- последовательное проведение лечебных и диагностических мероприятий, направленных на коррекцию имеющихся жизнеугрожающих состояний и профилактику осложнений;
- клинико-лабораторное обследование пациентов при госпитализации в приемные отделения и ОРИТ медицинских организаций с обязательным исследованием среди функциональных показателей – САД, ДАД, t, SpO<sub>2</sub> и, лабораторных – ВЕ, общего белка, мочевины, креатинина;
- информирование РКЦ о госпитализации пациента в ОРИТ на основании выделения пациента в группу высокого риска летального исхода по имеющимся предикторам и отклонению клинико-лабораторных показателей от референсных значений, в течение 1 ч;
- мониторинг лабораторных и функциональных показателей пациентов в нереанимационных отделениях и ОРИТ;
- эвакуация пациента высокого риска в медицинскую организацию уровня II или III после согласования с РКЦ.

Задачами стационаров уровня II являются:

- задачи, определенные для уровня I;
- эвакуация больного высокого риска из прикрепленных больниц уровня I или в больницы уровня III после согласования с РКЦ.

Действия медицинского персонала медицинских организаций I и II уровней при обращении в приемный покой или ОРИТ за оказанием экстренной медицинской помощи или в случае ухудшения состояния пациента:

1. Выполнить оценку состояния (Таблица 22).
2. Оказать неотложную помощь.
3. После стабилизации состояния госпитализировать в ОРИТ.

Таблица 22 – Этапы оценки состояния ребенка при госпитализации в медицинскую организацию

Этап (продолжительность)	Цель этапа	Содержание оценки	Способ оценки
1. Общая оценка – оценка «с порога» (30–60 с.)	Оценка витальных функций и потребности в реанимационных мероприятиях	Оценка витальных функций: а) дыхания; б) кровообращения; в) сознания	Визуально
2. Первичный осмотр (первичная оценка) – проводится в приемном покое (1–5 мин.)	Минимальное объективное исследование витальных функций, состояния органов и систем с целью определения тяжести состояния и направления маршрутизации	Объективное исследование ABCDE: а) проходимости дых. путей; б) дыхания; с) кровообращения; д) неврологического статуса; е) внешнего вида	Физикально (объективно)
3. Вторичный осмотр (вторичная оценка) (>5 мин.)	Сбор информации о больном	Сбор: а) жалоб; б) анамнеза	Вербально
4. Третичный осмотр (третичная оценка) – углубленное врачебное и параклиническое обследование (до 60 мин.)	Установление диагноза/ всестороннее выявление причины заболевания	а) объективное обследование; б) изучение лабораторных показателей; в) инструментальное обследование	Использование методов объективного обследования, лабораторных и инструментальных методик

4. В ОРИТ осуществлять постоянное динамическое измерение функциональных и лабораторных показателей:
  - АД, ЧСС, ЧД, SpO<sub>2</sub>, t, гликемии, показателей водного баланса и диуреза (объем введенной и выделенной жидкости, темп диуреза и пр.);
5. Обеспечить круглосуточное наблюдение врача анестезиолога-реаниматолога (или педиатра в исключительных случаях), которое включает регулярную (не реже одного раза в час) оценку:
  - тяжести состояния,
  - уровня сознания по шкале ком Глазго (ребенку без проведения ИВЛ) или FOUR (ребенку на ИВЛ),
  - менингеального синдрома,
  - острой дыхательной недостаточности,
  - сердечной недостаточности,
  - почасового диуреза и водного баланса.
6. Не позднее 1 ч с момента госпитализации, завершить выполнение клинико-диагностического обследования в следующем объеме:
  - общий анализ крови с подсчетом количества тромбоцитов, определение времени свертывания, кровотечения и СОЭ; кислотно-основное состояние (при наличии оборудования); глюкоза, мочевина, общий белок и его фракции, общий билирубин и его фракции, АлАТ, АсАТ,
  - исследование мочи: общий анализ мочи; кетоновые тела качественным или количественным способом, глюкоза,
  - рентгенография (при наличии показаний),
  - РКТ, МРТ (при наличии оборудования), а при их отсутствии – М-эхография для верификации состояния головного мозга или возможность в экстренном порядке выполнить наложение поисковых фрезевых отверстий для диагностики гематомы,

- ультразвуковое исследование органов брюшной полости, сердца, нейросонография.
7. Проинформировать РКЦ не позднее 1 ч после госпитализации пациента путем направления заявки на ТМК (Рисунок 2).

Обязанность по реанимационно-консультативному обеспечению в регионе возлагается на РКЦ, который создается на базе центра анестезиологии-реанимации (ЦАР) областной, краевой, окружной или республиканской детских больниц субъекта Российской Федерации, а в городах федерального значения – одной из городских больниц для детей, которая характеризуется наибольшим среднестатистическим количеством случаев лечения пациентов реанимационного профиля в год.

РКЦ не позднее 30 мин после получения заявки проводит первичную ТМК в форме видеоконференцсвязи (ВКС).

План проведения ТМК в форме ВКС:

1. Взаимное представление участников консультации;
2. Идентификация пациента;
3. Формулирование вопросов к консультанту;
4. Информирование о состоянии пациента и его динамике, результатах оценки по шкалам уровня бодрствования (сознания, активности), тяжести состояния, витальных показателей и их нарушениях, результатах объективной, лабораторной и дополнительной диагностики, проводимой терапии;
5. Рекомендации консультанта по диагностике и лечению пациента/ необходимости и возможности срочной медицинской эвакуации пациента в уполномоченную региональную/федеральную медицинскую организацию в связи с тяжестью патологического симптомокомплекса;
6. Согласование следующего сеанса связи (при необходимости).

В заключении ТМК консультант(-ы) обязательно указывает(-ют):

1. Клинический диагноз (основной, осложнения, сопутствующий, фоновый);
2. Регламент ведения пациента, в рамках которого могут осуществляться:

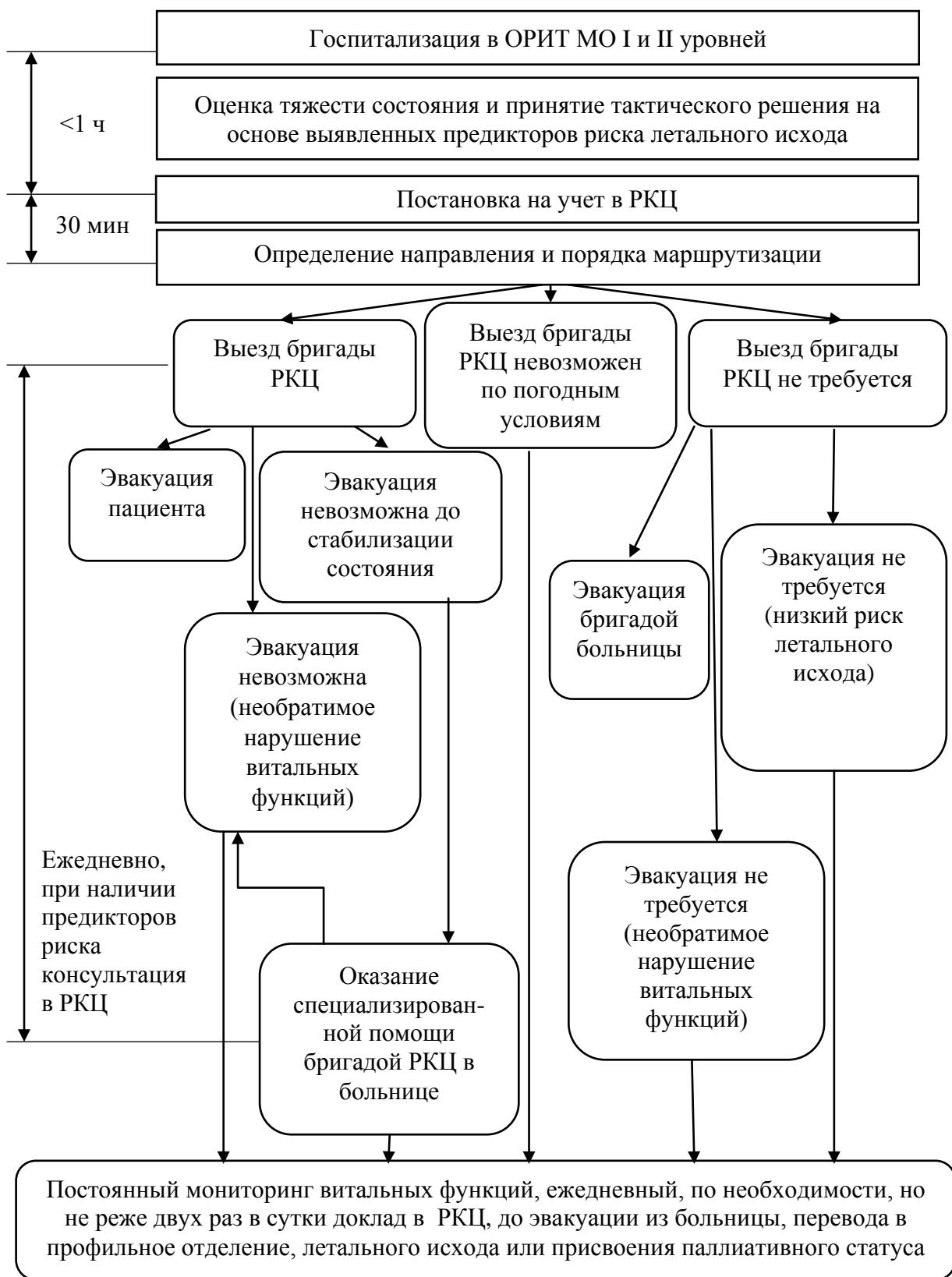


Рисунок 2 – Модель реанимационной помощи детям реанимационно-консультативным центром субъекта Российской Федерации

П р и м е ч а н и е

РКЦ – реанимационно-консультативный центр для детей субъекта Российской Федерации

- а) лечение в консультируемой медицинской организации с регулярным мониторингом РКЦ,
- б) очная консультация выездной реанимационно-консультативной бригады РКЦ с целью оказания медицинской помощи без эвакуации,
- в) очная консультация выездной реанимационно-консультативной бригады РКЦ с целью оказания медицинской помощи с возможной эвакуацией,
- г) эвакуация пациента бригадой медицинской организации по принципу «от себя».

Решение о регламенте ведения пациента принимается РКЦ с учетом кадрового, материально-технического обеспечения и опыта консультируемой больницы по оказанию медицинской помощи детям с рассматриваемой патологией.

В случае принятия решения о выезде бригады РКЦ в консультируемую больницу выезд осуществляется не позднее 1 ч от момента завершения ТМК, с учетом погодных условий для выезда автомобильного или вылета авиасанитарного транспорта.

Мониторинг детей, находящихся на лечении в ОРИТ региональных больниц, осуществляется РКЦ по необходимости, но не реже двух раз в сутки, не позднее 09:00 и 16:00 по местному времени, путем предоставления консультируемой медицинской организацией информации о динамике показателей за период наблюдения:

1. Уровень бодрствования (активности, сознания),
2. Наличие анизокории,
3. Частота сердечных сокращений (максимальный показатель),
4. При спонтанном дыхании – частота дыхания (максимальный показатель),
5. При проведении ИВЛ:
  - метод респираторной поддержки (режим ИВЛ),
  - параметры вентиляции (частота вдохов,  $\text{FiO}_2$ ,  $\text{Pin}$ ,  $\text{PEEP}$ ,  $\text{Tin/Tex}$ ),
6. При проведении оксигенотерапии:

- метод оксигенотерапии,
  - объем подачи кислорода;
7. Артериальное давление (среднее, систолическое, диастолическое, минимальный и максимальный показатели).
  8. SpO<sub>2</sub> (минимальный показатель за период мониторинга),
  9. Темп и объем диуреза, жидкостный баланс,
  10. Динамика лабораторных показателей (если имеется): уровень гемоглобина, эритроцитов, тромбоцитов, pH, pCO<sub>2</sub>, BE, уровни лактата, глюкозы, натрия, калия, креатинина крови,
  11. Температура тела,
  12. Уровень седации,
  13. Оценка боли.

При отрицательной динамике показателей пп. 1–2 или отрицательной динамике по пп. 3–11 назначается повторная ТМК.

#### **4.2 Оценка эффективности предложенной модели реанимационно-консультативной помощи детям на региональном уровне**

Предложенная нами модель реанимационно-консультативной помощи детям на региональном уровне (раздел 4.1) легла в основу модернизации системы реанимационно-консультативного обеспечения пациентов детского возраста на территории Ростовской области. Модернизация заключалась в следующих изменениях.

1. Стратификация больниц по профилю оказания экстренной медицинской помощи детям.
2. Стратификация больниц по уровням оказания медицинской помощи. Уровень больницы зависел от мощности, наличия ОРИТ, квалификации врачей, материально-технического обеспечения.
3. Внедрение в практическую деятельность регламента обращения за реанимационно-консультативной помощью в РКЦ ОДКБ: в течение 1 часа

от госпитализации пациента по месту обращения, выполнения минимального диагностического протокола.

4. Внедрение в практическую деятельность регламента обязательной маршрутизации пациентов в критическом состоянии после их стабилизации в медицинские организации уровней II и III.
5. Проведение регулярных краткосрочных тренингов врачей анестезиологов-реаниматологов, педиатров и медицинских сестер соответствующего профиля по вопросам оказания медицинской помощи при критических состояниях в педиатрии (1 раз в 6 месяцев) на базе ОДКБ.
6. Назначение кураторов медицинских организаций уровней I и II с целью методического сопровождения и формирования единых подходов по оказанию экстренной медицинской помощи детям.
7. Обязательное информирование РКЦ (в течение 24 ч) о факте летального исхода и передаче в течение 7 суток медицинской документации в РКЦ для проведения аудита.

Перечисленные изменения были директивно закреплены приказом министерства здравоохранения Ростовской области от 16.01.2015 № 29.

При проведении исследования и оценке эффективности выполненной модернизации оказания реанимационно-консультативной помощи детям в Ростовской области выявлено, что количество дистанционных (телефонных) консультаций, осуществленных специалистами РКЦ в 2015 г. (после модернизации) увеличилось на 119,6% с 850 до 1867 по сравнению с 2014 г. (до модернизации) (Таблица 23), а в медицинских организациях уровня I оказания помощи – на 138% с 572 до 1363, уровня II – на 81,3% с 278 до 504.

Преобладали первичные консультации: их доля после модернизации значительно увеличилась, по сравнению с группой до модернизации – 54% и 47% ( $p = 0,000$ ). Увеличение произошло за счет медицинских организаций I уровня оказания медицинской помощи – 55,5% и 47,5% ( $p = 0,000$ ), соответственно.

Таблица 23 – Структура дистанционных консультаций

Структура консультаций	2012, абс (%)	2013, абс (%)	2014, абс (%)	2015, абс (%)	I поло- вина 2016, абс (%)	До модер- низа- ции, абс (%)	После модер- низа- ции, абс (%)	p
Всего консультаций, в т.ч.:	717 (100,0)	826 (100,0)	850 (100,0)	1867 (100,0)	784 (100,0)	2393 (100,0)	2651 (100,0)	—
– первичных	358 (49,9)	391 (47,3)	375 (44,1)	953 (51,0)	479 (61,1)	1124 (47,0)	1432 (54,0)	0,000
– повторных	166 (23,3)	201 (24,3)	187 (22,0)	434 (23,2)	156 (19,9)	554 (33,2)	590 (22,3)	0,075
– 3 и более	193 (26,9)	234 (28,3)	288 (33,9)	480 (25,7)	149 (19,0)	715 (29,9)	629 (23,7)	0,000
Консультаций МО I, в т.ч.:	561 (100,0)	640 (100,0)	572 (100,0)	1363 (100,0)	598 (100,0)	1773 (100,0)	1961 (100,0)	—
– первичных	270 (48,1)	311 (48,6)	262 (45,8)	723 (53,0)	366 (61,2)	843 (47,5)	1089 (55,5)	0,000
– повторных	125 (22,3)	152 (23,8)	136 (23,8)	300 (22,0)	112 (18,7)	413 (23,3)	412 (21,0)	0,098
– 3 и более	166 (29,6)	177 (27,7)	174 (30,4)	340 (24,9)	120 (20,1)	517 (29,2)	460 (23,5)	0,000
Консультаций МО II, в т.ч.:	156 (100,0)	186 (100,0)	278 (100,0)	504 (100,0)	186 (100,0)	620 (100,0)	690 (100,0)	—
– первичных	88 (56,4)	80 (43,0)	113 (40,6)	230 (45,6)	113 (60,8)	281 (45,3)	343 (49,7)	0,107
– повторных	41 (26,3)	49 (26,3)	51 (18,3)	134 (26,6)	44 (23,7)	141 (22,7)	178 (25,8)	0,214
– 3 и более	27 (17,3)	57 (30,6)	114 (41,0)	140 (27,8)	29 (15,6)	198 (31,9)	169 (24,5)	0,003

**П р и м е ч а н и е**

МО – медицинские организации. I и II – уровни оказания медицинской помощи. Курсивом выделены достоверно различающиеся значения.

Выявлено значимое снижение доли консультаций, которые проведены одному пациенту 3 и более раз с 29,9% до 23,7% после модернизации ( $p = 0,000$ ). Доля таких консультаций в медицинских организациях уровня I снизилась с 29,2% до 23,5% ( $p = 0,000$ ), уровня II – с 31,9% до 24,5% ( $p = 0,003$ ), соответственно.

Показатель «отношение количества первичных консультаций к повторным консультациям» в I полугодии 2016 г. вырос до 3,1. Указанный показатель в 2012 г. составлял 2,2; 2013 г. – 1,9; 2014 г. – 2; 2015 г. – 2,2.

В структуре возраста детей, которым проводили дистанционное консультирование, преобладали пациенты до 3 лет – 58,1% до модернизации и 57,7% после модернизации ( $p = 0,775$ ). Выявлено значимое увеличение доли детей 1–3 лет с 25,1% до 38,7% ( $p = 0,000$ ) и 4–6 лет с 10,7% до 12,7% ( $p = 0,031$ ), а также снижение доли пациентов 0 – 12 месяцев с 33% до 19% ( $p = 0,000$ ) соответственно (Таблица 24).

Таблица 24 – Возрастная структура пациентов, проконсультированных дистанционно

Возрастной интервал	2012, абс (%) (n = 717)	2013, абс (%) (n = 826)	2014, абс (%) (n = 850)	2015, абс (%) (n = 1867)	I пол. 2016, абс (%) (n = 784)	До модер- низа- ции, абс (%) (n = 2393)	После модер- низа- ции, абс (%) (n = 2651)	<i>p</i>
0–12 мес	242 (33,8)	268 (32,4)	280 (32,9)	441 (23,6)	63 (8,0)	790 (33,0)	504 (19,0)	0,000
1–3 года	145 (20,2)	238 (28,8)	217 (25,5)	629 (33,7)	397 (50,6)	600 (25,1)	1026 (38,7)	0,000
4–6 лет	78 (10,9)	84 (10,2)	94 (11,1)	211 (11,3)	125 (15,9)	256 (10,7)	336 (12,7)	0,031
7–11 лет	112 (15,6)	117 (14,2)	107 (12,6)	274 (14,7)	86 (11,0)	336 (14,0)	360 (13,6)	0,651
12–18 лет	140 (19,5)	119 (14,4)	152 (17,9)	312 (16,7)	112 (14,3)	411 (17,2)	424 (16,0)	0,270
>18 лет	–	–	–	–	1 (0,1)	0 (0,01)	1 (0,04)	0,342

Примечание

I и II – уровни оказания медицинской помощи. Курсивом выделены достоверно различающиеся значения.

Ведущими классами заболеваний, по поводу которых обращались в РКЦ являлись травмы, отравления и другие последствия внешних причин – 29,2% (698 из 2393) до модернизации и 26,5% (703 из 2651) после модернизации; болезни органов дыхания – 29,0% (695) и 26,4% (701); болезни нервной системы (преимущественно инфекционного характера) – 9,9% (236) и 11,2% (296), соответственно.

Анализ выездной консультативной работы выявил увеличение количества очных консультаций специалистов РКЦ в стационарах 1-го и 2-го уровней медицинской помощи в 2015 г. по сравнению с 2014 г. на 37,6%, в том числе в больницах 1-го уровня – на 42%, больницах 2-го уровня – на 36% (Таблица 25).

В ОРИТ ОДКБ было эвакуировано не менее 97% пациентов РКЦ. Перевод был осуществлен реанимационно-консультативной бригадой ОДКБ. В некоторых (единичных) случаях эвакуация проводилась врачами анестезиологами-реаниматологами других больниц I, II и III уровней. Показаниями к эвакуации анестезиологами-реаниматологами, не работающими в ОДКБ, являлись наличие у пациента ясного сознания, функциональных показателей дыхания и кровообращения, не отклоняющихся от референсных значений без использования специальных методов лечения, отсутствие нуждаемости в проведении кислородотерапии или кардиотонической поддержки.

Показатель «количество выездов эвакуаций к выездам-консультациям» увеличился в I полугодии 2016 г. до 1,8; увеличение по сравнению с показателем до модернизации составило 1,2 раза, по сравнению с 2015 г. – 1,5 раза.

Ведущими поводами к выезду в изучаемые периоды до и после модернизации являлись травмы, отравления и другие последствия воздействия внешних причин – 34,2% (214 из 617) и 30,2% (134 из 444); болезни органов дыхания – 22,7% (140) и 19,6% (87); болезни нервной системы (преимущественно инфекционные) – 11,5% (71) и 11,7% (52) соответственно.

Таблица 25 – Структура выездов бригады реанимационно-консультативного центра

Структура выездов	2012, абс (%)	2013, абс (%)	2014, абс (%)	2015, абс (%)	I пол. 2016, абс (%)	До модернизации, абс (%) (n = 2393)	После модернизации, абс (%) (n = 2651)	p
Выездов, в т.ч.:	198 (100,0)	182 (100,)	237 (100,0)	326 (100,0)	118 (100,0)	617 (100,0)	444 (100,0)	
– для консультации	89 (44,9)	81 (44,5)	109 (46,0)	132 (40,5)	42 (35,6)	279 (45,2)	174 (39,2)	0,050
– для эвакуации	109 (55,1)	101 (55,5)	128 (54,0)	194 (59,5)	76 (64,4)	338 (54,8)	270 (60,8)	0,050
Выездов в МО I, в т.ч.:	134 (67,7)	130 (71,4)	138 (58,2)	196 (60,1)	71 (60,2)	402 (65,2)	267 (60,1)	0,095
– для консультации	60 (30,3)	54 (29,7)	57 (24,1)	82 (25,2)	18 (15,3)	171 (27,7)	100 (22,5)	0,056
– для эвакуации	74 (37,4)	76 (41,8)	81 (34,2)	114 (35,0)	53 (44,9)	231 (37,4)	167 (37,6)	0,954
Выездов в МО II, в т.ч.:	61 (30,8)	52 (28,6)	89 (37,6)	121 (37,1)	42 (35,6)	202 (32,7)	163 (36,7)	0,179
– для консультации	28 (14,1)	27 (14,8)	51 (21,5)	42 (12,9)	20 (16,9)	106 (17,2)	62 (14,0)	0,157
– для эвакуации	33 (16,7)	25 (13,7)	38 (16,0)	79 (24,2)	22 (18,6)	96 (15,6)	101 (22,7)	0,003
Выездов в МО III, в т.ч.:	3 (1,5)	0 (0)	10 (4,2)	9 (2,8)	5 (4,2)	13 (2,1)	14 (3,2)	0,286
– для консультации	1 (0,5)	0 (0)	1 (0,4)	8 (2,5)	4 (3,4)	2 (0,3)	12 (2,7)	0,001
– для эвакуации	2 (1,0)	0 (0)	9 (3,8)	1 (0,3)	1 (0,8)	11 (1,8)	2 (0,5)	0,052

П р и м е ч а н и е

МО – медицинские организации. I, II, III – уровни оказания медицинской помощи. Курсивом выделены достоверно различающиеся значения.

Уменьшилась доля обращений, завершившихся выездом бригады РКЦ на место с 54,9% до модернизации до 31% после модернизации ( $p = 0,000$ ), в том числе в стационары уровня I с 33,1% до 16% ( $p = 0,000$ ), стационары уровня II – с 60,9% до 29,2% ( $p = 0,000$ ) (Таблица 26). Значимое снижение показателя отмечалось и в возрастных группах детей от 1 года до 18 лет.

Учитывая, что около 97% пациентов РКЦ эвакуируются в ОРИТ ОДКБ, изучена связь между летальностью в ОРИТ и показателями реанимационно-консультативного обеспечения. В 2015 г. по сравнению с 2014 г. увеличилось количество пролеченных больных на 22,7% – с 643 до 789. Летальность снизилась с 5,1% – в 2012 г. до 4,2% в 2015 г. и 3% в I полугодии 2016 г. (Таблица 27).

Выявлена значимая сильная отрицательная корреляционная связь между показателем летальности, отношением количества выездов-эвакуаций к выездам консультациям ( $p = \dots -0,917$ ;  $p = 0,028$ ) и отношением первичных дистанционных консультаций к повторным ( $p = \dots -0,921$ ;  $p = 0,026$ ).

Изложенное свидетельствует, что модернизация реанимационно-консультативного обеспечения по нижеперечисленным позициям:

Таблица 26 – Соотношение количества выездов к количеству первичных обращений в больницы разного уровня и среди пациентов разного возраста

Показатели	2012, абс (%)	2013, абс (%)	2014, абс (%)	2015, абс (%)	I пол. 2016, абс (%)	До модер- низа- ции, абс (%)	После модер- низа- ции, абс (%)	$p$
В МО I–III								
Первичных обращений	абс.	358	391	375	953	479	1124	1432
Выездов	абс.	198	182	237	326	118	617	444
	%	55,3	46,5	63,2	34,2	24,6	54,9	31,0
								$0,000$

## Продолжение таблицы 26

Показатели		2012, абс (%)	2013, абс (%)	2014, абс (%)	2015, абс (%)	I пол. 2016, абс (%)	До модер- низа- ции, абс (%)	После модер- низа- ции, абс (%)	p
В МО I									
Первичных обращений	абс.	270	311	262	723	366	843	1089	
Выездов	абс.	89	81	109	132	42	279	174	
	%	33	26	41,6	18,3	11,5	33,1	16,0	0,000
В МО II									
Первичных обращений	абс.	88	80	113	230	113	281	343	
Выездов	абс.	60	54	57	82	18	171	100	
	%	68,2	67,5	50,4	35,7	15,9	60,9	29,2	0,000
Возраст 0–12 мес.:									
Первичных обращений	абс.	113	120	129	233	49	362	282	
Выездов	абс.	24	30	25	54	11	79	65	
	%	21,2	25	19,4	23,2	22,4	21,8	23,0	0,711
Возраст 1–3 года:									
Первичных обращений	абс.	77	115	101	339	214	293	553	
Выездов	абс.	26	26	22	32	25	74	57	
	%	33,8	22,6	21,8	9,4	11,7	25,3	10,3	0,000
Возраст 4–6 лет:									
Первичных обращений	абс	40	47	37	105	77	124	182	
Выездов	абс	16	12	20	24	18	48	42	
	%	40	25,5	54,1	22,9	23,4	38,7	23,1	0,003

## Продолжение таблицы 26

Показатели		2012, абс (%)	2013, абс (%)	2014, абс (%)	2015, абс (%)	I пол. 2016, абс (%)	До модер- низа- ции, абс (%)	После модер- низа- ции, абс (%)	p
Возраст 7-11 лет:									
Первичных обращений	абс	61	57	45	120	65	163	185	
Выездов	абс	18	18	30	33	11	66	44	
	%	29,5	31,6	66,7	27,5	16,9	40,5	23,8	0,001
Возраст 12-18 лет:									
Первичных обращений	абс	67	52	63	156	73	182	229	
Выездов	абс	25	15	31	51	11	71	62	
	%	37,3	28,8	49,2	32,7	15,1	39,0	27,1	0,010

## Примечание

МО – медицинские организации. I, II, III – уровни оказания медицинской помощи. Курсивом выделены достоверно различающиеся значения

Таблица 27 – Показатели работы отделения реанимации и интенсивной терапии

Показатель	2012	2013	2014	2015	I пол. 2016
Пролечено больных, абс.	562	544	643	789	469
Летальность, %	5,1	5,6	5,1	4,2	3
Умерло, абс.	30	31	37	33	14
Средний койко-день	4,5	4,5	4,1	4,1	–

- постановка пациента ОРИТ медицинской организации субъекта Российской Федерации на учет РКЦ не позднее первого часа после госпитализации,
- проведение перед обращением в РКЦ минимально-необходимого для установления диагноза или причины тяжелого состояния объема клинико-параклинического обследования,

- распределение медицинских организаций по уровням оказания медицинской помощи,
- закрепление за медицинскими организациями уровня II больниц уровня I позволило снизить летальность как пациентов РКЦ, так и пациентов ОРИТ медицинской организации уровня III (ОДКБ), куда были госпитализированы 97% пациентов РКЦ при том, что число эвакуированных пациентов существенно увеличилось.

## ГЛАВА 5

### **ФАКТОРЫ, АССОЦИИРОВАННЫЕ С ИСХОДОМ ЛЕЧЕНИЯ ДЕТЕЙ В ОТДЕЛЕНИЯХ РЕАНИМАЦИИ И ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ III УРОВНЯ ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ**

#### **5.1 Предикторы летальных исходов у пациентов с тяжелым течением новой коронавирусной инфекции**

Госпитализация пациентов обеих групп осуществлялась на 4–7-е сутки от манифестации заболевания. Показанием к госпитализации явилось снижение уровня SpO<sub>2</sub> ниже 94%.

Среди всех пациентов с COVID19 ( $n = 230$ ) преобладали дети старше 10 лет – 99 человек (43,0%), большинство пациентов дети мужского пола – 172 (74,8%).

В группе тяжелого течения заболевания (Таблица 28) не выявлено преобладание детей определенного возраста среди госпитализированных. Гендерное распределение было сопоставимо.

Респираторный синдром ожидаемо наблюдался у подавляющего большинства пациентов, однако статистически значимо чаще встречался в группе тяжелого течения заболевания. Почти у каждого восьмого пациента группы тяжелого течения заболевания болезнь манифестировала с признаков поражения центральной нервной системы. Отсутствие клинических проявлений в начале заболевания снижало вероятность тяжелого течения COVID19 почти в 20 раз (ОШ = 0,04; 95% ДИ = 0,01–0,13). У 68 пациентов (72,3%) группы тяжелого течения заболевания при госпитализации состояние оценивалось как крайне тяжелое.

Таблица 28 – Клиническая и демографическая характеристика детей с новой коронавирусной инфекцией

Параметры	Гр. «Тяжелое течение» (n = 94) абс. (%)	Гр. «Среднетяжелое течение» (n = 136) абс. (%)	$\chi^2$
<b>Возраст:</b>			
< 1 года	25 (26,6)	19 (14,0)	3,82 (p>0,05)
1–5 лет	20 (21,3)	27 (19,9)	1,0 (p> 0,05)
6– 10 лет	13 (13,8)	27 (19,9)	1,0 (p> 0,05)
11–17 лет	36 (38,3)	63 (46,2)	0,59 (p> 0,05)
Мужской пол	67 (71,3)	105 (77,2)	0,15 (p> 0,05)
<b>Начало заболевания:</b>			
без симптомов	3 (3,2)	112 (82,3)	55,5 (p< 0,001)
респираторный синдром	78 (83,0)	24 (16,7)	56,5 (p< 0,001)
неврологический синдром	11 (11,7)	–	14,9 (p< 0,01)
гастроинтестинальный синдром	2 (2,1%)	–	2,86 (p> 0,05)
<b>Сопутствующие заболевания:</b>			
нет	50 (53,2)	114 (83,8)	4,45 (p< 0,05)
органическое поражение ЦНС	21 (22,3)	11 (8,0)	6,99 (p< 0,01)
онкогематология	9 (9,4)	7 (5,1)	1,45 (p> 0,05)
наследственные заболевания	7 (7,3)	–	9,71 (p< 0,01)
сахарный диабет первого типа	3 (3,2)	4 (2,9)	0,01 (p> 0,05)
ожирение	3 (3,2)	–	4,26 (p< 0,05)
системное заболевание соединительной ткани	4 (4,2)	–	5,65 (p< 0,05)
бронхиальная астма	1 (1,1)	–	1,44 (p> 0,05)
врожденный пороки развития	3 (3,2)	–	4,26 (p< 0,05)
одно сопутствующее заболевание	37 (39,4)	22 (16,1)	9,04 (p< 0,01)
два сопутствующих заболевания	7 (5,3)	–	9,71 (p< 0,01)

**П р и м е ч а н и е**

ЦНС – центральная нервная система. Курсивом выделен статистически значимое различие по величине хи-квадрат (p).

Пациенты группы тяжелого течения заболевания характеризовались коморбидной патологией, значимо ухудшающей течение COVID19. Отсутствие хронического сопутствующего заболевания снижало шанс тяжелого течения новой коронавирусной инфекции почти в 2 раза: ОШ = 0,63 (95% ДИ = 0,42–0,97). Из сопутствующей патологии наиболее часто отмечалось органическое поражение ЦНС – 22,3%, которое статистически значимо повышало шанс тяжелого течения COVID19 (ОШ = 2,76 95% ДИ = 1,27–6,00). Сахарный диабет и бронхиальная астма не увеличивали шанс тяжёлого течения новой коронавирусной инфекции.

Состояние пациентов группы средне-тяжелого течения заболевания характеризовалось средней тяжестью. У них отсутствовали признаки органной дисфункции, им не требовалось проведение респираторной и вазопрессорной поддержки.

В группе тяжелого течения заболевания (Таблица 29) органная дисфункция отмечалась у всех, пациентов, включенных в анализ. У 79 (84,0%) детей наблюдалась недостаточность 2 или более функциональных систем: у 40 (42,6%) пациентов отмечена дисфункция двух систем, у 33 (35,1%) – трех систем.

Среди органной дисфункции у подавляющего большинства – 93 пациента (98,9%) имел место ОРДС, у 67 (71,3%) – гематологическая дисфункция, у 39 (41,5%) – энцефалопатия, у 19 (20,3%) – шок.

У пациентов группы тяжелого течения заболевания имелся повышенный риск летального исхода, о чем свидетельствовала медианная оценка по шкале pSOFA – 4 балла. Всем больным потребовалась респираторная поддержка, 8-и (8,5%) – в виде высокопоточной назальной оксигенотерапии. В вазоактивных препаратах нуждались 66 (70,2%) пациентов, в заместительной почечной терапии – 4 (4,3%). Экстракорпоральная мембранный оксигенирование исследуемому контингенту детей не проводилась.

Таблица 29 – Характеристики тяжести инфекции у детей группы тяжелого течения новой коронавирусной инфекции

Признаки	n	%
<b>Органная дисфункция:</b>		
1 орган	15	15,9
2 органа	40	42,6
3 органа	33	35,1
4 и более	6	6,4
<b>Клинические проявления органной дисфункции:</b>		
ОРДС	93	98,9
энцефалопатия	39	41,5
почечная дисфункция	18	19,1
печеночная дисфункция	4	4,4
гематологическая дисфункция	67	71,3
шок	19	20,2
<b>Респираторная поддержка:</b>		
высокопоточная оксигенотерапия	8	8,5
неинвазивная вентиляция легких	–	-
искусственная вентиляция легких	86	91,5
<b>Вазопрессорная поддержка:</b>		
нет	28	29,8
1 препарат	54	57,4
2 препарата	10	10,6
3 препарата	2	2,2
Заместительная почечная терапия	4	4,3
Тяжесть состояния (в баллах) по шкале pSOFA	Ме 4,0 (95% ДИ = 2,0–8,0)	

П р и м е ч а н и е

Число пациентов 94. Ме – медиана. ОРДС – острый респираторный дистресс-синдром.

У детей с новой коронавирусной инфекцией характерным являлось наличие симптомов воспаления и нарушений гемостаза: отмечено повышение уровня С-реактивного белка в крови до  $81,2 \pm 1,7$  мг/л, незначительный рост уровня прокальцитонина –  $1,47 \pm 0,1$  нг/мл, при значительном увеличении уровня D-димера –  $781 \pm 19$  нг/мл, ферритина –  $416,3 \pm 21$  нг/мл и фибриногена –  $477 \pm 18$  г/л.

Нами выполнен однофакторный сравнительный анализ шанса летального исхода у выживших и умерших пациентов группы тяжелого течения заболевания в зависимости от переменной (Таблица 30). Шанс летального исхода статистически значимо снижался при отсутствии сопутствующих заболеваний. Поражение двух органов и систем также снижало шанс летального исхода в то время, как дисфункция трех органов и систем увеличивала шанс летального исхода почти в 3, почечная дисфункция – в 4 раза. Отсутствие необходимости в проведении вазопрессорной терапии достоверно повышало шанс пациента на выживание.

Таблица 30 – Клинические особенности течения заболевания у выживших и умерших детей группы тяжелого течения новой коронавирусной инфекции

Переменные	Выжившие, n = 69, n (%)	Умершие n = 25, n (%)	$\chi^2$	ОШ (95% ДИ)
Возраст				
менее 1 года	22 (31,9)	3 (12,0)	2,34 (p>0,05)	0,38 (0,1–1,37)
от 1 до 5 лет	18 (26,1)	2 (8,0)	2,51 (p>0,05)	0,31 (0,07–1,42)
6–10 лет	7 (10,1)	6 (24,0)	2,12 (p>0,05)	2,37 (0,73–7,72)
11–17 лет	22 (31,9)	14 (56,0)	1,87 (p>0,05)	1,76 (0,78–3,95)
Мужской пол	48 (69,6)	19 (76,0)	0,06 (p>0,05)	1,09 (0,54–2,2)

## Продолжение таблицы 30

Переменные	Выжившие, n = 69, n (%)	Умершие n = 25, n (%)	$\chi^2$	ОШ (95% ДИ)
Коморбидность				
нет	47 (68,1)	3 (12,0)	8,84 (p<0,05)	0,18 (0,05–0,62)
орг. поражение ЦНС	13 (18,8)	8 (32,0)	1,11 (p>0,05)	1,7 (0,63–4,58)
онкогематология	9 (13,0)	5 (20,0)	0,51 (p>0,05)	1,53 (0,47–5,02)
сахарный диабет I типа	1 (1,4)	2 (8,0)	2,32 (p>0,05)	5,52 (0,48–63,57)
ожирение	2 (2,9)	1 (4,0)	0,99 (p>0,05)	1,38 (0,12–15,89)
бронхиальная астма	1 (1,4)	—	—	—
врожденные пороки	3 (4,3)	—	1,07 (p>0,05)	—
наслед. заболевания	3 (4,3)	2 (8,0)	0,43 (p>0,05)	1,84 (0,29–11,66)
системное ЗСТ	3 (4,3)	1 (4,0)	0,99 (p>0,05)	0,92 (0,09–9,26)
Презентация заболевания (синдром):				
респираторный	55 (79,8)	23 (92,0)	0,18 (p>0,05)	1,15 (0,59–2,25)
неврологический	10 (14,5)	1 (4,0)	1,62 (p>0,05)	0,28 (0,03–2,27)
гастроинтести– нальный	1 (1,4)	1 (4,0)	0,54 (p>0,05)	2,76 (0,17–45,81)
нет	3 (4,3)	—	0,13 (p>0,05)	
Органная дисфункция				
1 орган	14 (20,3)	1 (4,0)	2,83 (p>0,05)	0,2 (0,02–1,58)
2 органа	37 (53,6)	3 (12,0)	6,19 (p<0,05)	0,22 (0,06–0,79)
3 органа	15 (22,1)	15 (60,0)	5,70 (p<0,05)	2,76 (1,18–6,45)
4 и более	—	6 (24,0)	14,21 (p<0,01)	—
ОРДС	68 (98,6)	25 (100)	0	1,01 (0,53–1,94)

## Продолжение таблицы 30

Переменные	Выжившие, n = 69, n (%)	Умершие n = 25, n (%)	$\chi^2$	ОШ (95% ДИ)
Органная дисфункция				
ОРДС	68 (98,6)	25 (100)	0	1,01 (0,53–1,94)
энцефалопатия	34	5	2,99 (p>0,05)	0,41 (0,14–1,15)
почечная дисфункция	7	11	8,25 (p<0,01)	4,34 (1,51–12,42)
печеночная дисфункция	1	5	0,99 (p>0,05)	0,55 (0,06–4,96)
гемат. дисфункция	50	17	0,99 (p>0,05)	0,94 (0,46–1,92)
шок	15	4	0,25 (p>0,05)	0,74 (0,22–2,43)
Респираторная поддержка				
Оксигенотерапия	7	1	0,77 (p>0,05)	0,39 (0,05–3,37)
ИВЛ	62	24	0,04 (p>0,05)	1,07 (0,55–2,06)
Вазопрессорная поддержка				
нет	27	1	6,82 (p<0,01)	0,1 (0,01–0,79)
1 препарат	34	20	1,77 (p>0,05)	1,62 (0,79–3,33)
2 препарата	5	3	0,44 (p>0,05)	1,66 (0,37–7,44)
3 препарата	1	1	0,54 (p>0,05)	2,76 (0,17–45,81)
ЗПТ	–	4	9,92 (p<0,01)	–
Оценка по шкале pSOFA	Ме 4,0	Ме – 7,5	6,98 (p<0,01)	4,83 (1,3–17,92)

## П р и м е ч а н и е

ЗСТ – заболевание соединительной ткани. ЦНС – центральная нервная система. ОРДС – острый респираторный дистресс-синдром. ЗПТ – заместительная почечная терапия. ИВЛ – искусственная вентиляция легких. Курсивом выделены статистически значимые различия.

Очевидно, что комплексная оценка всех вышеперечисленных переменных может быть достоверно осуществлена путем использования оценочной системы pSOFA. Результаты ROC анализа относительно дискриминационной способности шкалы pSOFA у детей с тяжелым течением новой коронавирусной инфекцией показали, что площадь под характеристической кривой (AUC ROC (95% ДИ)) составила 0,76 (0,58–0,89) при чувствительности в 83% и специфичности в 61%, точка отсечения 5,6 балла (Рисунок 3).

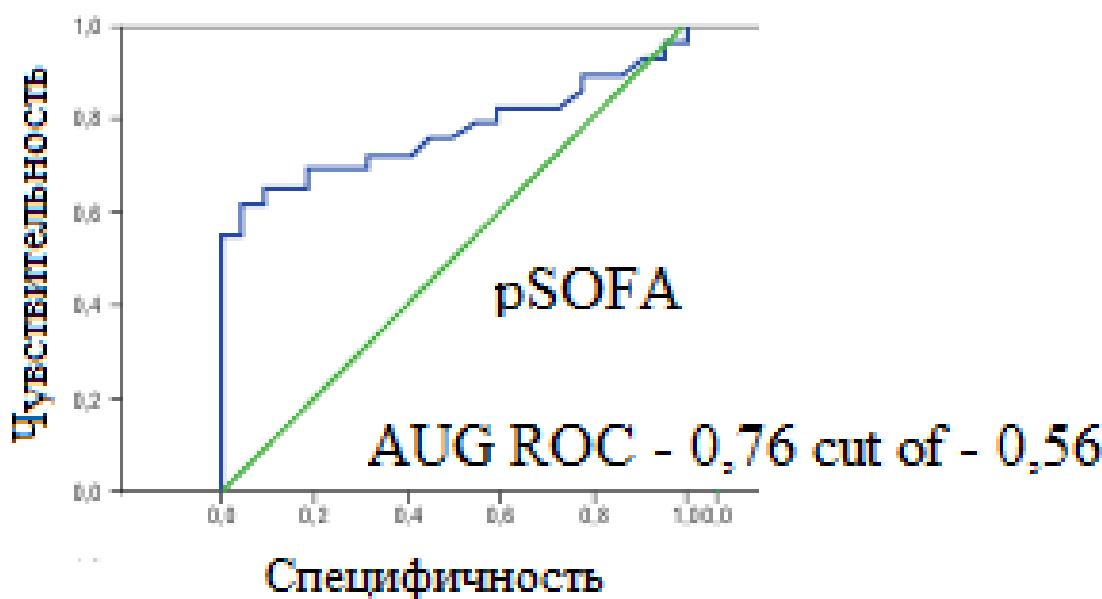


Рисунок 3 – Оценка дискриминационной способности шкалы pSOFA у детей с тяжелой новой коронавирусной инфекцией

В целом это свидетельствует о хорошей информационной значимости этой шкалы. Хотя невысокие значения чувствительности и особенно специфичности предполагают необходимость ее дальнейшей валидизации на более значимой популяции больных.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют, что факторами, повышающими шанс тяжелого течения новой коронавирусной инфекции у детей, являются наличие сопутствующей патологии, особенно органического поражения ЦНС и отсутствие клинических проявлений в начале заболевания.

Шанс летального исхода при тяжелом течении новой коронавирусной инфекции у детей статистически значимо повышается при недостаточности двух и более органов и систем, наличии острого почечного повреждения и оценке по шкале pSOFA более 5 баллов.

Сопутствующие заболевания и органная дисфункция нескольких систем были определены нами как предикторы летального исхода ранее, что свидетельствует об универсальности влияния патологических механизмов на тяжесть заболевания и развитие летального исхода вне зависимости от нозологии, которая явилась причиной тяжелого течения болезни.

## **5.2 Связь соблюдения клинических рекомендаций по диагностике и лечению новой коронавирусной инфекции у детей с исходом лечения**

Пациенты, включенные в исследование, госпитализировались в стационар, как правило, на 4–7-е сутки после клинических проявлений заболевания.

Согласно данным Таблицы 31, в исследуемой выборке преобладали дети старше 10 лет (52,1%), значительно чаще встречались мальчики (71,3%). Более чем у половины детей отсутствовали какие-либо сопутствующие заболевания. Наиболее частой коморбидной патологией являлось органическое поражение ЦНС. Самым распространенным вариантом манифестации заболевания являлась дыхательная недостаточность (83,0%, 78 из 94 пациентов). Практически у всех детей имелись клинические проявления ОРДС (98,9%, 93 из 94 больных). Среднее число пораженных органов и систем у одного ребенка составило 2,5. У каждого пятого пациента был диагностирован шок. У 79 (84,0%) детей наблюдалась недостаточность 2 или более функциональных систем. У всех пациентов имелся высокий риск летального исхода, поскольку оценка по шкале pSOFA составляла 4 балла (2–8).

Таблица 31 – Клинико-демографическая характеристика детей с тяжелым течением новой коронавирусной инфекции (n = 94)

Характеристика	n (%)
Возраст	
Менее 1 года	25 (26,6)
От 1 до 5 лет	20 (21,3)
6–10 лет	13 (13,8)
11–17 лет	36 (38,3)
Мальчики	67 (71,3)
Клинические проявления заболевания	
Бессимптомное течение	3 (3,2)
Респираторный синдром	78 (83,0)
Неврологические расстройства	11 (11,7)
Поражение ЖКТ	2 (2,1)
Сопутствующие заболевания	
Отсутствие сопутствующего заболевания	50 (53,2)
Органическое поражение ЦНС	21 (22,3)
Онкогематология	9 (9,4)
Наследственные заболевания	7 (7,3)
Сахарный диабет первого типа	3 (3,2)
Ожирение	3 (3,2)
Системное заболевание соединительной ткани	4 (4,2)
Бронхиальная астма	1 (1,1)
Врожденный пороки развития	3 (3,2)
1 сопутствующее заболевание	37 (39,4)
2 сопутствующих заболевания	7 (5,3)

## Продолжение таблицы 31

Характеристика	n (%)
Органная дисфункция	
1 орган	15 (15,9)
2 органа	40 (42,6)
3 органа	33 (35,1)
4 и более	6 (6,4)
ОРДС	93 (98,9)
Энцефалопатия	39 (41,5)
Почечная дисфункция	18 (19,1)
Печеночная дисфункция	4 (4,4)
Гематологическая дисфункция	67 (71,3)
Шок	19 (20,2)
Оценка по шкале pSOFA	4,0 (2,0–8,0)

## П р и м е ч а н и е

ОРДС – острый респираторный дистресс-синдром. ЖКТ – желудочно-кишечный тракт. ЦНС – центральная нервная система.

Анализ тактики интенсивной терапии новой короновирусной инфекции изучаемых детей в первые сутки госпитализации показал, что практически все они получали антибактериальную, инфузионную терапию и респираторную поддержку, а также энтеральное питание. По показаниям осуществлялось назначение вазопрессорной поддержки. Относительно редко детям назначались противовирусные препараты (44 из 94 детей, 46,8%) и тоцилизумаб (12 из 94 детей, 12,8%).

К сожалению, глюкокортикоидную терапию несмотря на то, что Временными рекомендациями она прописана как облигатный компонент интенсивной терапии данного заболевания, получали только 58,5% (55)

пациентов ( $\chi^2 = 5,254$ ,  $p = 0,022$ , критерий сопряженности Пирсона = 0,130 (слабая связь)) и более чем в половине случаев из них (60%, 33 из 55) она проводилась не регламентируемыми препаратами (преднизолон) ( $\chi^2 = 27,98$ ,  $p < 0,001$ , критерий сопряженности Пирсона = 0,296 (средняя сила связи)). Таким образом, это статистически значимые нарушения протокола лечения тяжелой новой коронавирусной инфекции у детей. В то же время данные значения критерия сопряженности Пирсона указывают на невысокую сопряженность каждого из этих событий с исходом заболевания.

Обоснованное назначение стартовой антибактериальной терапии выявлено в большинстве случаев применения противомикробных препаратов: 73,4% (69 из 91 пациента, получавшего антибиотики,  $\chi^2 = 1,352$ ,  $p = 0,245$ ). В то же время корректный выбор препаратов отмечен только в 17% случаев (16 из 91,  $\chi^2 = 34,01$ ,  $p < 0,001$ , критерий сопряженности Пирсона = 0,331 (средняя сила связи)). То есть, нами отмечено явное наличие неадекватного выбора стартового антибактериального препарата, хотя значимость данного факта для прогноза исхода неопределенная.

Назначение инфузионной терапии было обосновано только у 64,2% пациентов (52 из 81 пациента, которому указанная терапия была назначена  $\chi^2 = 3,31$ ,  $p < 0,001$ ). Однако, как мы видим, это статистически незначимое отклонение от протокола лечения заболевания.

Всем детям потребовалась респираторная поддержка. Своевременное начало респираторной терапии отмечено у большинства пациентов – 93,6% (88) детей. Корректно выбраны параметры оксигенации ( $\text{FiO}_2$  при проведении ИВЛ и поток кислорода при проведении оксигенотерапии) у абсолютного большинства – 83,0% (78) детей. Практически всем пациентам (89 или 94,7%) осуществлялась своевременная (83; 88,4%) энтеральная поддержка, 38 (40,4%) детям назначены вазоактивные препараты, 32-м (84,2%) из них своевременно. Заместительная почечная терапия (гемодиафильтрация) проведена 4 детям, все они умерли.

Обращает на себя внимание высокая частота полипрагмазии среди исследуемых детей (91,5%; 86). Хотя ее вероятная сила воздействия была явной,

но незначительной ( $\chi^2 = 5,07$ ,  $p = 0,025$ , критерий сопряженности Пирсона = 0,130 (слабая сила связи)). Однако более чем половине пациентов назначались препараты с недоказанной или сомнительной эффективностью. У большинства пациентов количество избыточных препаратов с сомнительной эффективностью было не менее трёх.

Далее нами был проведен анализ интенсивной терапии заболевания у исследуемых детей в зависимости от исхода. Данные Таблицы 32 позволяют свидетельствовать, что частота использования оцениваемых терапевтических опций среди выживших и умерших статистически значимо практически не различалась.

Таблица 32 – Влияние некоторых методов интенсивной терапии на исход заболевания

Показатель	Выжившие (n = 69)		Летальные (n = 25)		$\chi^2$ , p
	n	%	n	%	
Стартовая антибактериальная терапия					
– частота назначения <sup>1</sup>	66	95,6	25	100,0	0,001, p = 0,976-
– назначение обосновано <sup>2</sup>	49	74,2	20	80,0	0,019, p = 0,891
– пр-ты выбраны корректно <sup>2</sup>	12	18,2	4	16,0	0,016, p = 0,856
– доза рассчитана корректно <sup>2</sup>	33	50,0	13	52,0	0,005, p = 0,917
Инфузионная терапия					
– частота назначения <sup>1</sup>	56	84,8	25	100,0	0,0207, p = 0,649
– назначение обосновано <sup>2</sup>	38	67,9	14	56,0	0,085, p = 0,771
– корректный качественный состав <sup>2</sup>	13	23,2	4	16,0	0,096, p = 0,750
– корректный объём <sup>1</sup>	6	10,7	0	0	5,14, p = 0,024
Терапия глюкокортикоидами					
– частота назначения <sup>1</sup>	41	59,4	14	56,0	0,02, p = 0,968
– назначение обосновано <sup>2</sup>	41	100	14	100,0	-
– препарат выбран корректно <sup>2</sup>	15	36,6	7	50,0	0,08, p = 0,778
– доза рассчитана корректно <sup>2</sup>	7	17,1	7	50,0	2,12, p = 0,146
Респираторная терапия					
– частота назначения <sup>1</sup>	69	100	25	100,0	-

## Продолжение таблицы 32

Показатель	Выжившие (n = 69)		Летальные (n = 25)		$\chi^2$ , p
	n	%	n	%	
– начата своевременно <sup>2</sup>	66	95,7	22	88,0	0,06, p = 0,806
– способ выбран корректно <sup>2</sup>	63	91,4	20	80,0	0,043, p = 0,836
– FiO <sub>2</sub> / поток O <sub>2</sub> выбраны корректны <sup>2</sup>	51	73,92	13	52,0	0,515, p = 0,474
– параметры ИВЛ выбраны корректно <sup>2</sup>	40	58,0	9	36,0	0,792, p = 0,374
Вазопрессорная/кардиотоническая терапия					
– частота назначения <sup>1</sup>	20	29,0	18	72,0	4,41, p = 0,036
– кол-во препаратов 1 <sup>2</sup>	13	65,0	15	60,0	0,06, p = 0,804
– кол-во препаратов 2 <sup>2</sup>	7	35,0	10	40,0	0,244, p = 0,622
– кол-во препаратов 3 <sup>2</sup>	0		0		-
– назначение своевременно <sup>2</sup>	17	85,0	15	60,0	0,04, p = 0,843
– корректный выбор препаратов <sup>2</sup>	14	70,0	7	28,0	0,592, p = 0,442
Энтеральная поддержка					
– частота назначения <sup>1</sup>	64	92,8	25	100,0	0,04, p = 0,952
– начато своевременно <sup>2</sup>	61	95,3	22	88,0	0,04, p = 0,951
– смесь выбрана корректно <sup>2</sup>	58	90,6	20	80,0	0,03, p = 0,857
Противовирусная терапия					
Частота назначений	32	46,4	12	48	0,015, p = 0,903
Полипрагмазия					
– частота выявления <sup>1</sup>	61	88,4	25	100,0	0,041, p = 0,928
- кол-во случаев назначения препаратов с недоказанной/сомнительной эффективностью <sup>2</sup>	35	57,4	16	64,0	0,08, p = 0,928
– кол-во избыточных препаратов 1 <sup>2</sup>	7	11,4	6	24,0	0,841, p = 0,360
– кол-во избыточных препаратов 2 <sup>2</sup>	8	13,1	2	8,0	0,054, p = 0,817
– кол-во избыточных препаратов $\geq 3^2$	46	75,5	8	68,0	2,99, p = 0,084

## П р и м е ч а н и е

<sup>1</sup> – от количества пациентов в исследуемой группе. <sup>2</sup> – от частоты назначения/выявления. ИВЛ – искусственная вентиляция лёгких. ЭКГ – экстракорпоральная гемокоррекция. курсивом выделены статистически значимые значения показателя хи-квадрат.

Среди умерших и выживших детей была сопоставимой тактика проведения противовирусной, антибактериальной, респираторной, глюкокортикоидной терапии и энтеральной поддержки. Полипрагмазия одинаково часто встречалась как у выживших, так и умерших детей.

Вазопрессорная и кардиотоническая поддержка существенно чаще назначалась в группе умерших. У всех умерших детей отмечался неадекватный объем инфузионной терапии. Хотя, нарушения в выборе объема инфузионной терапии имели слабое воздействие на исход заболевания (критерий сопряженности Пирсона = 0,253 (слабая сила связи)).

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

1. Более строгое соответствие тактики интенсивной терапии Временным клиническими рекомендациями по лечению SARS-CoV-2 у детей характерно для выживших пациентов с тяжелым течением COVID19.
2. Основными дефектами стартовой интенсивной терапии детей с тяжелым течением COVID19, требующими коррекции в соответствии с требованиями Временных клинических рекомендаций по лечению SARS-CoV-2 у детей являются: некорректная частота назначения глюкокортикоидной терапии необоснованный выбор препаратов для стартовой антибактериальной терапии и полипрагмазия с применением препаратов с недоказанной эффективностью.
3. У детей с наличием тяжелой вирусной пневмонии и неподтвержденным лабораторно диагнозом новой коронавирусной инфекции целесообразно придерживаться тактики интенсивной терапии на основе актуальных Временных клинических рекомендаций по диагностике и лечению новой коронавирусной инфекции (версия 2 от 2020 г.) [35].

**5.3 Оценка предсказательной способности функциональных показателей  
системы раннего предупреждения PEWS по сравнению  
со шкалой РИМЗ у детей в первые дни госпитализации в отделения  
реанимации и интенсивной терапии медицинских организаций III уровня  
оказания медицинской помощи**

Для прогноза критических инцидентов, возникающих у детей в нереанимационных отделениях больниц, используют систему PEWS. Указанная система основана на регистрации отклонения функциональных показателей от референсных значений. При выявлении отклонений организуется более пристальное наблюдение за пациентом средним и врачебным персоналом, что существенно уменьшает риск неблагоприятного исхода. Регистрация отклонений функциональных показателей организма, отражающих состояние отдельных органов и систем, может иметь преимущества и в ОРИТ. Нами изучена прогностическая ценность функциональных показателей для оценки риска летального исхода. Установлено, что частота отклонений витальных показателей от референсных значений при госпитализации в ОРИТ у пациентов высокого и низкого риска летального исхода не различалась (Таблица 33). Повышение температуры тела  $>38^{\circ}\text{C}$  отмечено только в группе низкого риска летального исхода.

Таблица 33 – Частота отклонений функциональных показателей от референсных интервалов при поступлении в отделение реанимации и интенсивной терапии

Показатели	Группа «Низкий риск летального исхода» (n = 56), абс. (%)	Группа «Высокий риск летального исхода» (n = 10), абс. (%)	p, [AUC], (Se/Sp)
ЧСС <sup>1</sup>			
- ↓	2 (4)	0 (0)	1,000 [0,48]
- ↑	17 (30)	2 (20)	0,711 [0,45]
- суммарное отклонение	19 (34)	2 (20)	0,483 (0,2/0,7)

## Продолжение таблицы 33

Показатели	Группа «Низкий риск летального исхода» (n = 56), абс. (%)	Группа «Высокий риск летального исхода» (n = 10), абс. (%)	p, [AUC], (Se/Sp)
ЧСС <sup>2</sup>			
- ↓	3 (5)	0 (0)	1,000 [0,37]
- ↑	41 (73)	5 (50)	0,156 [0,48]
- суммарное отклонение	44 (79)	5 (50)	0,109 (0,5/0,2)
ЧД <sup>1</sup>			
- ↓	6 (11)	0 (0)	0,580 [0,45]
- ↑	8 (14)	0 (0)	0,342 [0,43]
- суммарное отклонение	14 (25)	0 (0)	0,104 (0/0,8)
ЧД <sup>2</sup>			
- ↓	23 (41)	0 (0)	0,011 [0,29]
- ↑	13 (23)	0 (0)	0,190 [0,38]
- суммарное отклонение	36 (64)	0 (0)	0,001 (0/0,4)
САД*			
- ↓	4 (7)	2 (22)	0,191 [0,56]
- ↑	24 (43)	1 (11)	0,137 [0,34]
- суммарное отклонение	28 (50)	3 (33)	0,480 (0,3/0,5)
ДАД*			
- ↓	9 (16)	2 (22)	0,642 [0,52]
- ↑	2 (4)	0 (0)	1,000 [0,48]
- суммарное отклонение	11 (20)	2 (22)	1,000 (0,2/0,8)
SpO <sub>2</sub>			
- ↓	11 (20)	2 (20)	1,000 (0,2/0,8)
Температура тела:			
- ↑	10 (18)	0 (0)	0,338 (0/0,8)

## П р и м е ч а н и е

<sup>1</sup> – референсный интервал по [2]; <sup>2</sup> – референсный интервал по [172]; ↓ – ниже референсного предела. ↑ – выше референсного предела. Суммарное отклонение – суммарное количество пациентов, у которых регистрировались значения показателей выше и ниже референсного интервала. SpO<sub>2</sub> – сатурация кислородом пульсирующей артериальной крови. Se – чувствительность, Sp – специфичность. AUC – площадь под кривой. \* значения САД и ДАД известны для 9 больных группы высокого риска. Курсивом выделены достоверные различия показателей.

В первые сутки госпитализации в ОРИТ у пациентов с низким риском летального исхода чаще отмечалось повышение ЧСС (Таблица 34). По другим функциональным показателям различий в долях пациентов, у которых регистрировались отклонения показателей от референсного интервала в 1-5 сут. госпитализации в отделение анестезиологии и реанимации не обнаружено. При этом ЧСС ниже референсного интервала статистически значимо чаще регистрировалась в 1-4 сут. госпитализации в ОРИТ у пациентов низкого риска, в 5-е сутки – у пациентов высокого риска летального исхода. В первые сутки средняя частота регистрации  $\text{SpO}_2$  ниже референсного предела была статистически значимо выше у пациентов группы высокого риска летального исхода. Других существенных межгрупповых различий выявлено не было.

Таблица 34 – Отклонения витальных показателей от референсных пределов в 1–5 сутки пребывания детей в ОРИТ

Показатели	Количество пациентов, абс. (%) <sup>1</sup>			Доля измерений с отклонением от референсного интервала, % ( $Q_{25}$ ; $Q_{75}$ ) <sup>2</sup>		
	Низкий риск летального исхода	Высокий риск летального исхода	p	Низкий риск летального исхода	Высокий риск летального исхода	p
1-е сутки (n = 56/10)						
ЧСС <sup>4</sup> :						
↓	6 (11)	0 (0)	0,735	50 (44; 56)	0 (0; 0)	1,000
↑	29 (52)	4 (40)	0,295	33 (17; 71)	67 (29; 100)	0,203
Σ отклонение <sup>3</sup>	35 (63)	4 (40)	0,295	38 (17; 71)	67 (29; 100)	0,289
ЧСС <sup>5</sup> :						
↓	7 (13)	0 (0)	0,298	44 (30; 60)	0 (0; 0)	1,000
↑	49 (88)	5 (50)	0,013	89 (50; 100)	100 (100; 100)	0,432
Σ отклонение <sup>3</sup>	53 (95)	5 (50)	0,013	88 (50; 100)	100 (100; 100)	0,372
САД <sup>5</sup>						
↓	16 (29)	2 (20)	0,715	27 (14; 33)	78 (67; 89)	0,157
↑	31 (55)	3 (30)	0,180	67 (25; 100)	100 (67; 100)	0,289
Σ отклонение <sup>3</sup>	43 (77)	5 (50)	0,121	44 (25; 100)	89 (67; 100)	0,219

Продолжение таблицы 34

Показатели	Количество пациентов, абс. (%) <sup>1</sup>			Доля измерений с отклонением от референсного интервала, % (Q <sub>25</sub> ; Q <sub>75</sub> ) <sup>2</sup>		
	Низкий риск летального исхода	Высокий риск летального исхода	p	Низкий риск летального исхода	Высокий риск летального исхода	p
ДАД <sup>5</sup>						
↓	18 (32)	5 (50)	0,300	31 (14; 50)	57 (33; 67)	0,446
↑	4 (7)	2 (20)	0,222	27 (15; 67)	42 (33; 50)	0,533
Σ отклонение <sup>3</sup>	22 (39)	6 (60)	0,302	31 (14; 50)	57 (33; 67)	0,100
Температура тела						
↑	16 (29)	2 (20)	0,715	18 (11; 39)	30 (22; 38)	0,549
SpO <sub>2</sub>						
↓	9 (16)	1 (10)	1,000	29 (20; 63)	100 (100; 100)	0,001
ЧД <sup>4</sup> :						
↓	14 (25)	0 (0)	0,104	40 (22; 67)	0 (0; 0)	1,000
↑	10 (18)	1 (10)	1,000	83 (33; 100)	11 (11; 11)	0,001
Σ отклонение <sup>3</sup>	24 (43)	1 (10)	0,076	50 (27; 100)	11 (11; 11)	0,001
ЧД <sup>5</sup> :						
↓	8 (14)	0 (0)	0,342	0 (0; 10)	22 (22; 22)	0,001
↑	21 (38)	2 (20)	0,474	43 (22; 100)	36 (22; 50)	0,640
Σ отклонение <sup>3</sup>	43 (77)	2 (20)	0,001	78 (50; 100)	53 (50; 56)	0,315
2-е сутки (n = 31/7)						
ЧСС <sup>4</sup> :						
↓	3 (10)	1 (14)	1,000	33 (8; 58)	17 (17; 17)	0,001
↑	18 (58)	3 (43)	0,678	50 (17; 75)	67 (58; 92)	0,221
Σ отклонение <sup>3</sup>	21 (68)	4 (57)	0,672	50 (17; 60)	63 (38; 79)	0,452
ЧСС <sup>5</sup> :						
↓	3 (10)	1 (14)	1,000	33 (33; 83)	8 (8; 8)	0,001
↑	28 (90)	4 (57)	0,063	100 (33; 100)	100 (92; 100)	0,424
Σ отклонение <sup>3</sup>	29 (94)	5 (71)	0,148	100 (50; 100)	100 (83; 100)	0,925
САД <sup>5</sup>						
↓	6 (19)	2 (29)	0,624	67 (8; 100)	25 (17; 33)	0,643
↑	15 (48)	5 (71)	0,410	100 (50; 100)	100 (67; 100)	0,933
Σ отклонение <sup>3</sup>	19 (61)	7 (100)	0,075	100 (50; 100)	67 (33; 100)	0,334

Продолжение таблицы 34

Показатели	Количество пациентов, абс. (%) <sup>1</sup>			Доля измерений с отклонением от референсного интервала, % (Q <sub>25</sub> ; Q <sub>75</sub> ) <sup>2</sup>		
	Низкий риск летального исхода	Высокий риск летального исхода	p	Низкий риск летального исхода	Высокий риск летального исхода	p
ДАД <sup>5</sup>						
↓	12 (39)	4 (57)	0,425	38 (17; 63)	29 (17; 42)	0,521
↑	2 (7)	1 (14)	0,467	21 (8; 33)	58 (58; 58)	0,001
Σ отклонение <sup>3</sup>	14 (45)	5 (71)	0,405	33 (8; 50)	33 (25; 50)	0,964
Температура тела						
↑	10 (32)	3 (43)	0,672	16 (8; 25)	17 (17; 33)	0,573
SpO <sub>2</sub>						
↓	8 (26)	1 (14)	0,249	21 (13; 67)	100 (100; 100)	0,001
ЧД <sup>4</sup> :						
↓	8 (26)	0 (0)	0,307	17 (17; 50)	0 (0; 0)	1,000
↑	4 (13)	0 (0)	0,545	100 (100; 100)	0 (0; 0)	1,000
Σ отклонение <sup>3</sup>	12 (39)	0 (0)	0,075	50 (17; 100)	0 (0; 0)	1,000
ЧД <sup>5</sup> :						
↓	19 (61)	2 (29)	0,207	75 (25; 100)	79 (75; 83)	0,857
↑	19 (61)	2 (29)	0,207	75 (25; 100)	79 (75; 83)	0,857
Σ отклонение <sup>3</sup>	24 (77)	3 (43)	0,161	88 (54; 100)	75 (17; 83)	0,313
3-и сутки (n = 21/7)						
ЧСС <sup>4</sup> :						
↓	1 (5)	0 (0)	1,000	33 (33; 33)	0 (0; 0)	1,000
↑	12 (57)	3 (43) 9	1,000	29 (13; 42)	58 (8; 100)	0,448
Σ отклонение <sup>3</sup>	13 (62)	3 (43)	0,642	33 (17; 42)	58 (8; 100)	0,439
ЧСС <sup>5</sup> :						
↓	1 (5)	1 (14)	0,444	17 (17; 17)	8 (8; 8)	0,001
↑	19 (91)	5 (71)	0,253	100 (75; 100)	100 (50; 100)	0,891
Σ отклонение <sup>3</sup>	19 (91)	6 (86)	1,000	100 (75; 100)	75 (41; 100)	0,400
САД <sup>5</sup>						
↓	4 (19)	1 (14)	1,000	75 (63; 88)	25 (25; 25)	0,001
↑	11 (52)	5 (71)	0,662	83 (25; 100)	100 (100; 100)	0,320
Σ отклонение <sup>3</sup>	15 (71)	6 (86)	0,639	75 (33; 100)	100 (25; 100)	0,519

## Продолжение таблицы 34

Показатели	Количество пациентов, абс. (%) <sup>1</sup>			Доля измерений с отклонением от референсного интервала, % (Q <sub>25</sub> ; Q <sub>75</sub> ) <sup>2</sup>		
	Низкий риск летального исхода	Высокий риск летального исхода	p	Низкий риск летального исхода	Высокий риск летального исхода	p
ДАД <sup>5</sup>						
↓	10 (48)	2 (29)	0,662	29 (17; 50)	17 (8; 25)	0,364
↑	3 (14)	3 (43)	0,144	17 (8; 50)	25 (8; 50)	1,000
Σ отклонение <sup>3</sup>	13 (62)	5 (71)	1,000	25 (16; 50)	25 (8; 25)	0,503
Температура тела						
↑	10 (48)	3 (43)	1,000	21 (8; 25)	50 (17; 58)	0,161
SpO <sub>2</sub>						
↓	4 (19)	2 (29)	0,622	33 (13; 63)	54 (17; 92)	0,533
ЧД <sup>4</sup> :						
↓	3 (14)	1 (14)	1,000	42 (8; 92)	50 (50; 50)	0,001
↑	6 (29)	0 (0)	0,288	71 (42; 75)	-	-
Σ отклонение <sup>3</sup>	9 (43)	1 (14)	0,364	67 (42; 75)	50 (50; 50)	0,001
ЧД <sup>5</sup> :						
↓	7 (33)	2 (29)	1,000	100 (58; 100)	96 (92; 100)	0,889
↑	9 (43)	0 (0)	0,062	100 (58; 100)	0 (0; 0)	1,000
Σ отклонение <sup>3</sup>	15 (71)	2 (29)	0,076	100 (58; 100)	96 (92; 100)	0,941
4-е сутки (n = 18/6)						
ЧСС <sup>4</sup> :						
↓	2 (11)	0 (0)	1,000	46 (25; 67)	0 (0; 0)	1,000
↑	10 (56)	2 (33)	0,640	26 (17; 75)	54 (25; 83)	0,758
Σ отклонение <sup>3</sup>	12 (67)	2 (33)	0,192	26 (21; 71)	54 (25; 83)	0,659
ЧСС <sup>5</sup> :						
↓	2 (11)	0 (0)	1,000	33 (17; 50)	0 (0; 0)	1,000
↑	17 (94)	4 (67)	0,143	100 (46; 100)	79 (46; 100)	0,763
Σ отклонение <sup>3</sup>	18 (100)	4 (67)	-	96 (46; 100)	79 (33; 100)	0,774
САД <sup>5</sup>						
↓	7 (39)	1 (17)	0,621	17 (8; 75)	17 (17; 17)	0,001
↑	6 (33)	5 (83)	0,061	63 (8; 100)	100 (17; 100)	0,662
Σ отклонение <sup>3</sup>	12 (67)	6 (100)	1,000	44 (13; 96)	58 (17; 100)	0,682

## Продолжение таблицы 34

Показатели	Количество пациентов, абс. (%) <sup>1</sup>			Доля измерений с отклонением от референсного интервала, % (Q <sub>25</sub> ; Q <sub>75</sub> ) <sup>2</sup>		
	Низкий риск летального исхода	Высокий риск летального исхода	p	Низкий риск летального исхода	Высокий риск летального исхода	p
ДАД <sup>5</sup>						
↓	11 (61)	2 (33)	0,239	27 (17; 50)	21 (8; 33)	0,641
↑	0 (0)	3 (50)	0,001	-	8 (8; 17)	-
Σ отклонение <sup>3</sup>	11 (61)	5 (83)	0,621	27 (17; 50)	8 (8; 17)	0,069
Температура тела						
↑	7 (39)	3 (50)	0,665	8 (8; 17)	83 (8; 92)	0,267
SpO <sub>2</sub>						
↓	3 (17)	1 (17)	1,000	33 (18; 83)	100 (100; 100)	0,001
ЧД <sup>4</sup> :						
↓	3 (17)	0 (0)	0,546	33 (8; 100)	0 (0; 0)	1,000
↑	5 (28)	0 (0)	0,280	83 (33; 92)	0 (0; 0)	1,000
Σ отклонение <sup>3</sup>	8 (44)	0 (0)	0,066	58 (33; 96)	0 (0; 0)	1,000
ЧД <sup>5</sup> :						
↓	7 (39)	1 (10)	0,621	42 (25; 100)	50 (50; 50)	0,001
↑	8 (44)	1 (10)	0,351	83 (50; 100)	33 (33; 33)	0,001
Σ отклонение <sup>3</sup>	12 (67)	2 (20)	0,192	88 (50; 100)	42 (33; 50)	0,088
5-е сутки (n = 12/6)						
ЧСС <sup>4</sup> :						
↓	0 (0)	1 (17)	0,333	0 (0; 0)	17 (17; 17)	0,001
↑	8 (67)	2 (33)	0,321	29 (13; 54)	58 (33; 83)	0,400
Σ отклонение <sup>3</sup>	8 (67)	3 (50)	0,428	29 (13; 54)	33 (17; 83)	0,630
ЧСС <sup>5</sup> :						
↓	0 (0)	0 (0)	-	0 (0; 0)	0 (0; 0)	-
↑	11 (92)	5 (83)	1,000	83 (58; 100)	83 (17; 100)	0,583
Σ отклонение <sup>3</sup>	11 (92)	5 (83)	1,000	83 (58; 100)	83 (17; 100)	0,583
САД <sup>5</sup>						
↓	6 (50)	1 (17)	0,316	38 (17; 92)	50 (50; 50)	0,001
↑	4 (33)	5 (83)	0,371	96 (54; 100)	100 (92; 100)	0,730
Σ отклонение <sup>3</sup>	10 (33)	6 (100)	0,529	75 (17; 100)	96 (50; 100)	0,313

## Продолжение таблицы 34

Показатели	Количество пациентов, абс. (%) <sup>1</sup>			Доля измерений с отклонением от референсного интервала, % (Q <sub>25</sub> ; Q <sub>75</sub> ) <sup>2</sup>		
	Низкий риск летального исхода	Высокий риск летального исхода	p	Низкий риск летального исхода	Высокий риск летального исхода	p
ДАД <sup>5</sup>						
↓	7 (53)	2 (33)	0,620	33 (25; 67)	29 (8; 50)	0,500
↑	0 (0)	0 (0)	-	0 (0; 0)	0 (0; 0)	-
Σ отклонение <sup>3</sup>	7 (58)	2 (33)	0,620	33 (25; 67)	29 (8; 50)	0,500
Температура тела						
↑	4 (33)	2 (33)	1,000	25 (21; 46)	46 (33; 58)	0,533
SpO <sub>2</sub>						
↓	2 (17)	2 (33)	0,683	29 (25; 33)	58 (17; 100)	1,000
ЧД <sup>4</sup> :						
↓	3 (25)	0 (0)	0,515	25 (25; 25)	41 (42; 42)	0,001
↑	5 (42)	0 (0)	0,114	67 (8; 92)	50 (50; 50)	0,001
Σ отклонение <sup>3</sup>	8 (67)	0 (0)	0,013	46 (17; 79)	92 (92; 92)	0,001
ЧД <sup>5</sup> :						
↓	7 (58)	1 (17)	0,152	33 (25; 92)	17 (17; 17)	0,200
↑	8 (67)	1 (17)	0,131	71 (29; 96)	33 (21; 42)	0,343
Σ отклонение <sup>3</sup>	12 (100)	2 (33)	0,005	50 (25; 92)	42 (21; 58)	0,527

## П р и м е ч а н и е

Курсивом выделены статистически значимые различия. <sup>1</sup> – Количество пациентов, у которых зарегистрированы отклонения показателей в течение суток. <sup>2</sup> – Средняя частота регистрации отклонения показателей у одного пациента в течение суток. ↓ – ниже референсного предела.

↑ – выше референсного предела. <sup>3</sup> – Количество пациентов в группах низкого и высокого риска летального исхода указано через «/». Σ отклонение (суммарное отклонение) – суммарное количество пациентов, у которых регистрировались значения показателей выше и ниже референсного интервала. <sup>4</sup> – Референсный и нтервал по [2]; <sup>5</sup> – Референсный интервал по [191].

<sup>6</sup> – Суммарное количество пациентов, у которых регистрировались указанные изменения показателей; у одного пациента могли быть отклонения от референсного интервала как в большую, так и в меньшую сторону; не является алгебраической суммой пациентов с отклонениями показателей выше и ниже референсного интервала. Q<sub>25</sub> и Q<sub>75</sub> – 25-й и 75-й квартили.

Таким образом, не было установлено ценности изученных функциональных показателей для прогнозирования летального исхода. Частота проведении ИВЛ детям с низким риском летального исхода была небольшой – 11% (6 из 56), при высоком риске она составила 70% (7 из 10,  $Se = 0,70$ ,  $Sp = 0,89$ ). В то же время, отдельные исследования свидетельствуют как об эффективности системы PEWS в целом, так и функциональных показателей в частности. При этом конкретные функциональные показатели имеют разную предсказательную ценность. Изложенное, по нашему мнению, свидетельствует о необходимости комплексной динамической оценки общего состояния пациента с использованием как функциональных показателей, так и параклинических данных.

## ГЛАВА 6

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕАНИМАЦИОННО-КОНСУЛЬТАТИВНОЙ ПОМОЩИ ДЕТЯМ НА ФЕДЕРАЛЬНОМ УРОВНЕ И ВЛИЯЮЩИЕ НА НЕЕ ФАКТОРЫ

#### **6.1 Модель реанимационно-консультативной помощи детям на федеральном уровне**

Нами сформулирована модель оказания реанимационно-консультативной помощи детям на федеральном уровне.

Уровни оказания медицинской помощи представлены на Рисунке 4.

Оказание реанимационно-консультативной помощи детям на федеральном уровне осуществляется ФДРКЦ.

Задачи ФДРКЦ для детей:

1. Консультирование РКЦ в целях оперативного получения врачами-специалистами РКЦ ТМК по вопросам оказания медицинской помощи пациентам с угрожающими жизни и здоровью состояниями.
2. Оптимизация диагностики, лечения, реабилитации и маршрутизации пациентов по запросам РКЦ.
3. Мониторинг состояния пациентов, в отношении которых проводились ТМК.
4. Ведение федерального реестра пациентов по профилю «анестезиология и реаниматология».
5. Анализ и совершенствование оказания реанимационно-консультативной помощи детям в Российской Федерации.
6. Привлечение профильных Главных внештатных детских специалистов Минздрава России, ведущих специалистов федеральных и региональных больниц, уполномоченных Минздравом к проведению ТМК.

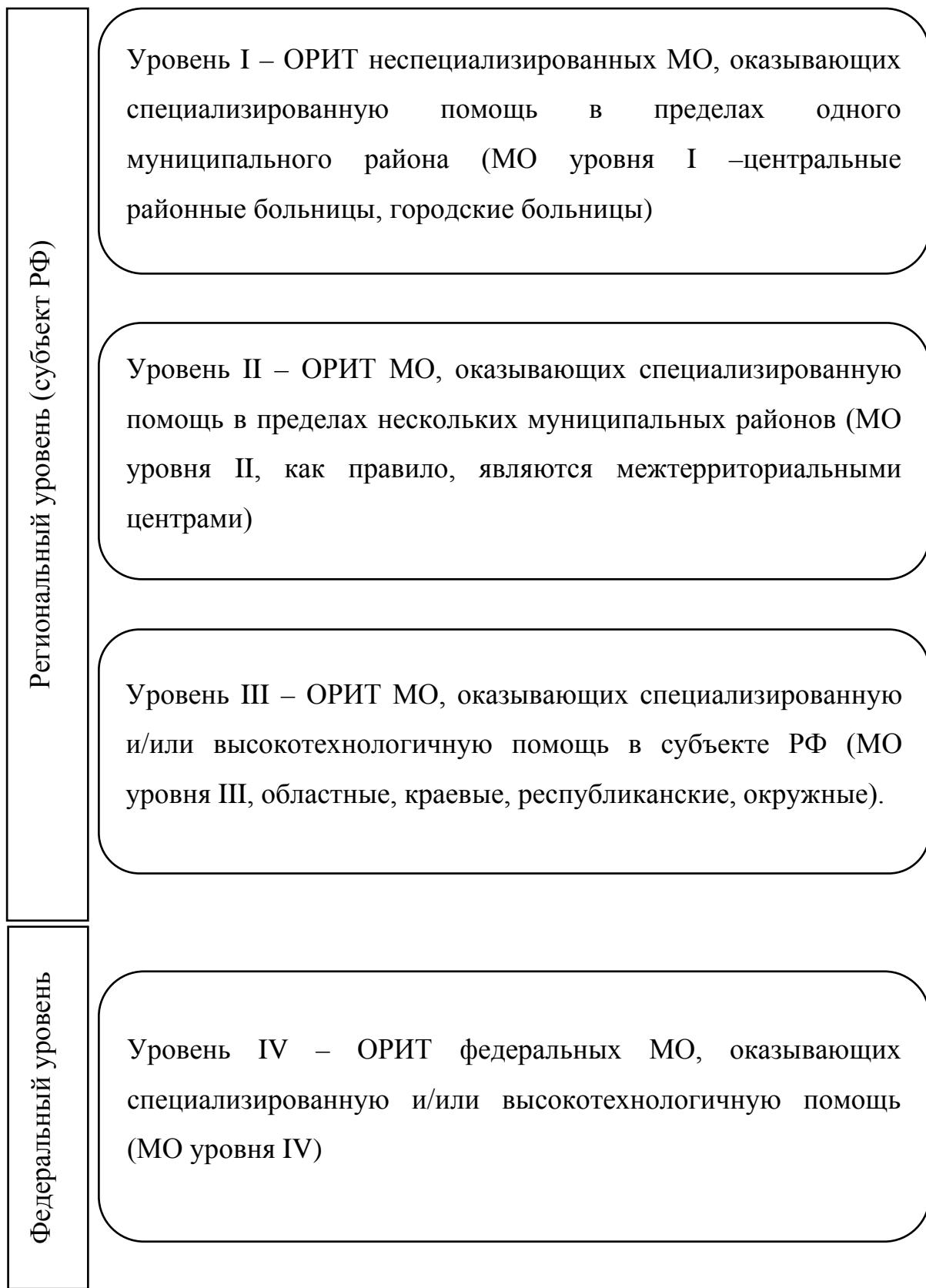


Рисунок 4 – Уровни оказания реанимационно-консультативной помощи детям

П р и м е ч а н и е

МО – медицинская организация

7. Оказание экспертной медицинской помощи по дополнительным профилям, но включая профиль «анестезиология и реаниматология (для детей)».
8. Принятие решения о медицинской эвакуации пациентов.

ФДРКЦ осуществляет первичную ТМК детей, госпитализированных в ОРИТ больниц Российской Федерации у которых имеются предикторы летального исхода и/ или находящихся на продленной вентиляции легких, требующих вазопрессорной/ кардиотонической поддержки, отсутствие ожидаемого эффекта от проводимой терапии, во всех клинически сложных случаях для РКЦ и больниц субъектов Российской Федерации.

Консультации проводятся по профилю «анестезиология и реаниматология». Федеральные медицинские и образовательные организации, осуществлявшие консультации пациентов по профилю «анестезиология и реаниматология (для детей)» ежедневно, утром, передают администратору ФДРКЦ сведения о проведенных консультациях за прошедшие сутки с указанием маршрута пациента (в случае перевода).

Повторные консультации осуществляются в обязательном порядке при отрицательной динамике течения болезни, развитии осложнений, по рекомендации ФДРКЦ. В иных случаях – по запросам РКЦ или ФДРКЦ, в том числе по вопросам проведения ранней реабилитации через 72 ч пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии с целью профилактики развития ПИТ-синдрома (синдрома последствий интенсивной терапии) и/или лечения его проявлений.

Порядок информирования ФДРКЦ. РКЦ для детей ежедневно, утром предоставляет ФДРКЦ информацию обо всех детях в регионе, госпитализированных в субъекте РФ по профилю «анестезиология и реаниматология» (Рисунок 5). Предоставление информации осуществляется через личный кабинет РКЦ на сайте ФДРКЦ путем заполнения соответствующей формы.

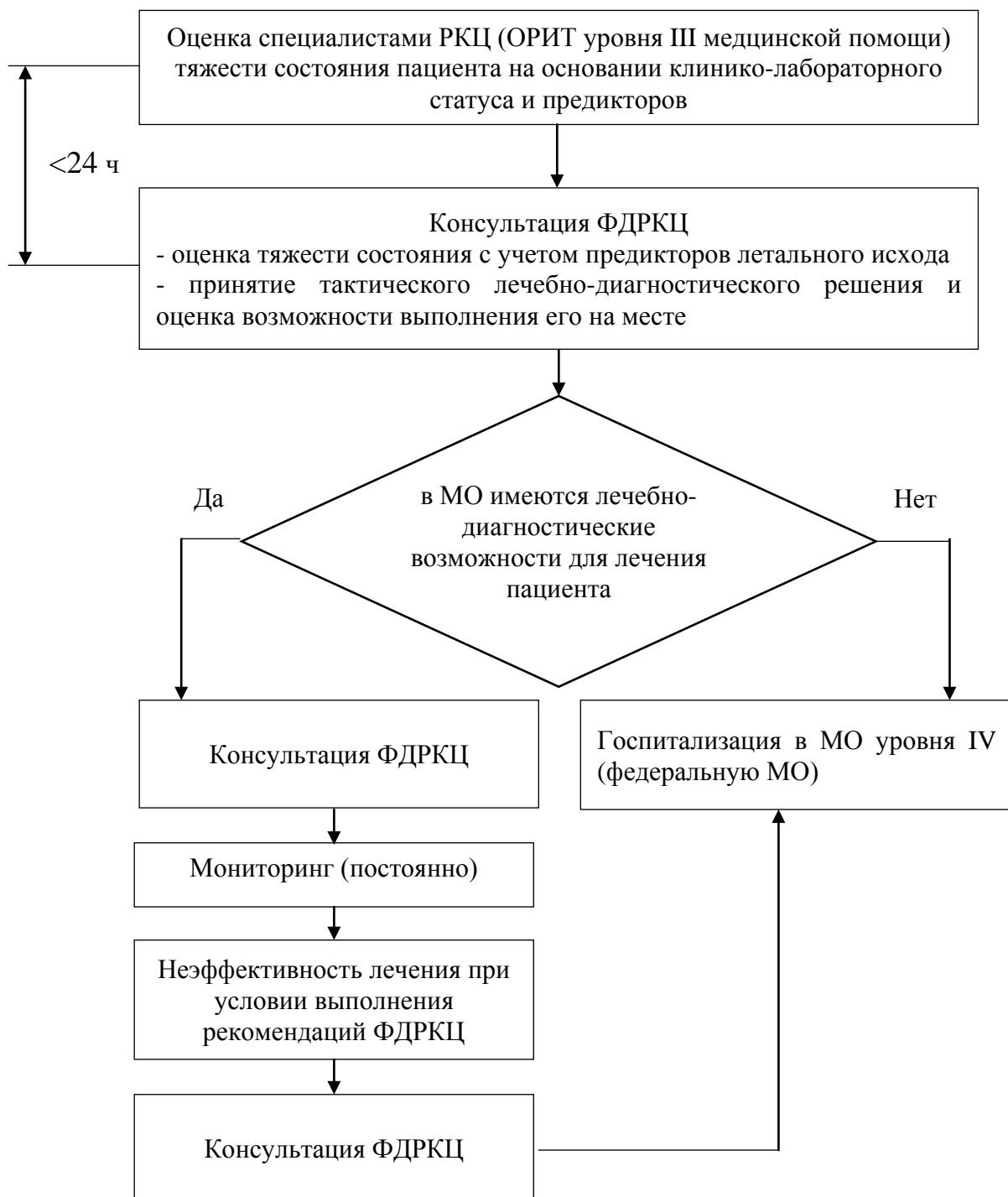


Рисунок 5 – Модель взаимодействия регионального реанимационно-консультативного центра с ФДРКЦ

П р и м е ч а н и е

МО – медицинская организация. РКЦ – региональный реанимационно-консультативный центр для детей, ФДРКЦ – федеральный дистанционный реанимационно-консультативный центр для детей, ОРИТ – отделение реанимации и интенсивной терапии

РКЦ формирует заявку на ТМК в ФДРКЦ не позднее 24 ч с момента получения информации о пациенте с указанием предпочтительной формы ТМК. Используются информационные системы, использующие единую систему идентификации и аутентификации. Информация о пациенте для проведения ТМК РКЦ или ФДРКЦ вносится в выписной эпикриз (Приложение 1).

## **6.2 Ассоциация выполнения рекомендаций специалистов федерального дистанционного реанимационно-консультативного центра с исходом лечения детей с тяжелым течением новой коронавирусной инфекции**

Эффективность предложенной модели реанимационно-консультативной помощи детям на федеральном уровне была проанализирована нами с использованием результатов работы ФДРКЦ для детей с новой коронавирусной инфекцией, пневмонией и гриппом.

Известно, что предиктором летального исхода у детей с новой коронавирусной инфекцией является оценка риска смерти по шкале pSOFA [165]. В нашем исследовании указанная ассоциация имела место, как при госпитализации, так и при первичном обращении в ФДРКЦ (Таблица 35). Оценка при госпитализации 2 (1; 5) балла увеличивала шанс неблагоприятного исхода в 19,5 раз (!) по сравнению с оценкой 1 (0; 2) балл, которая наблюдалась в группе выписанных: ОШ = 19,5 (95% ДИ = 2,3–165,7). Шанс летального исхода увеличивался за счет более высокой оценки по критерию «респираторный дистресс» (Rr). Повышение оценки до 1 (1; 4) балла по сравнению с 0 (0; 1) баллов повышало шанс летального исхода в 6 раз (95% ДИ = 1,7–21,4).

Шанс летального исхода увеличивался к моменту обращения за консультативной помощью в ФДРКЦ в случае оценки по шкале pSOFA 4,5 (3; 6) баллов по сравнению с 2 (0; 4) баллами в группе выписанных (ОШ = 36,4 (95% ДИ = 4,0–327,9). Увеличение оценки по критерию «респираторный дистресс» (Rr) с 1 (0; 3) до 4 (1; 4) баллов повышало шанс летального исхода в 10,8 раза (95% ДИ = 2,9–40,2), по критерию «почечное повреждение» (Rl) с 0 (0–0) до 0 (0; 1) – в 10,6 раза (95% ДИ = 1,3–86,6).

Таблица 35 – Оценка по шкале pSOFA, продолжительность временных периодов и сопутствующая патология у детей с новой коронавирусной инфекцией, госпитализированных в отделения реанимации и интенсивной терапии

Показатель	Гр. I. Выписанные (n = 87), Ме (Q <sub>25</sub> ; Q <sub>75</sub> )	Гр. II. Летальные (n = 24), Ме (Q <sub>25</sub> ; Q <sub>75</sub> )	ОШ (95% ДИ)
pSOFA при госпитализации	1 (0; 2)	2 (1;5)	<i>19,5 (2,3–165,7)</i>
Rr	0 (0; 1)	1 (1;4)	<i>6 (1,7–21,4)</i>
Cg	0 (0; 0)	0 (0;0)	—
H	0 (0;0)	0 (0;0)	—
Cv	0 (0;0)	0 (0;0)	—
N	0 (0;0)	0 (0;0)	—
RI	0 (0;0)	0 (0;0)	—
pSOFA при обращении в ФДРКЦ	2 (0;4)	4,5 (3;6)	<i>36,4 (4,0–327,9)</i>
Rr	1 (0;3)	4 (1;4)	<i>10,8 (2,9–40,2)</i>
Cg	0 (0;0)	0 (0;1)	<i>1,6 (0,3–9,3)</i>
H	0 (0;0)	0 (0;0)	—
Cv	0 (0;0)	0 (0;0)	—
N	0 (0;0)	0 (0;0)	—
RI	0 (0;0)	0 (0;1)	<i>10,6 (1,3–86,6)</i>
Число систем и органов, вовлеченных в органную дисфункцию	1 (1;2)	2,5 (2;3)	<i>25,2 (2,9–219,2)</i>
Кол-во коморбидных заболеваний	0 (0;1)	1 (0,5;1)	<i>13,2 (1,4–127,2)</i>
Дни от госпитализации до консультации ФДРКЦ	4 (2;7)	2 (2;9)	<i>3,2 (0,3–36,2)</i>
Дней госпитализации	24 (16;35)	17 (11;22)	<i>0,1 (0–12,2)</i>
Дней от заболевания до госпитализации	3 (1;6)	3 (1;7)	<i>0,7 (0–13,0)</i>

П р и м е ч а н и е

Дисфункция (дистресс): Rr – респираторная, Cg – коагуляции, H – печеночная, Cv – сердечно-сосудистая, N – неврологическая, RI – почечная. Курсивом выделены статистически значимые показатели отношения шансов (ОШ).

Обращает на себя внимание, что к моменту обращения в ФДРКЦ за консультативной помощью риск летального исхода, оцененный по шкале pSOFA статистически значимо увеличивался как в группе выписанных, так и в группе летальных пациентов. Об этом свидетельствует увеличение оценки риска по шкале pSOFA с 1 (0; 2) до 2 (0; 4) баллов среди выписанных ( $p = 0,000$ ) и с 2 (1; 5) баллов до 4,5 (3; 6) баллов среди летальных ( $p = 0,006$ ). Также увеличивался риск смерти по критерию «респираторный дисстресс» (Rr): с 0 (0; 1) баллов до 1 (0; 3) балла ( $p = 0,000$ ) и с 1 (1; 4) балла до 4 (1; 4) баллов ( $p = 0,006$ ) в группах выписанных и летальных, соответственно. Средняя продолжительность периода от госпитализации до первичного обращения в ФДРКЦ в группах выписанных и летальных статистически значимо не различалась (4 (2; 7) и 2 (2; 9) суток ( $p = 0,347$ )).

Среди пациентов не было выявлено ассоциации отдельных сопутствующих нозологий с летальным исходом. Однако факт наличия сопутствующих заболеваний статистически значимо повышал шанс смерти в 13,2 раза (95% ДИ = 14,0–127,2).

Затем мы идентифицировали статистически значимые факторы интенсивной терапии, способные повлиять на вероятность развития летального исхода (Таблица 36).

В результате однофакторного анализа установлено, что шанс наступления летального исхода при более частом назначении глюкокортикоидной, вазопрессорной и инфузионной терапии снижается: ОШ = 0,3 (95% ДИ = 0,1–0,8), ОШ = 0,3 (95% ДИ = 0,1–0,6) и ОШ = 0,3 (95% ДИ = 0,03–0,6), соответственно. Количество выполнения отдельных методов лабораторной диагностики у детей с новой коронавирусной инфекцией статистически значимо не влияло на шанс летального исхода. В то же время следует отметить, что относительно редко детям выполнялось исследование уровней ферритина, Д-димера и лактатдегидрогеназы: 33 (37,9%) и 7 (29,2%), 37 (42,5%) и 10 (41,7%), 42 (48,3%) и 9 (37,5%) в группах выписанных и летальных, соответственно. Данный факт, по нашему мнению, объясняется ограниченной доступностью указанных исследований в больницах.

Таблица 36 – Влияние методов лечения, предусмотренных Временными клиническими рекомендациями по лечению и диагностике новой коронавирусной инфекции у детей на шанс летального исхода

Метод	Гр. I. Выписанные (n = 87), абс. (%)	Гр. II. Летальные (n = 24), абс. (%)	ОШ (95% ДИ)
Антибактериальная терапия	83 (95,4)	24 (100,0)	–
Инфузионная терапия	68 (78,2)	23 (95,8)	0,2 (0–1,3)
Глюкокортикоидная терапия	49 (56,3)	20 (83,3)	0,3 (0,1–0,8)
Респираторная терапия	64 (73,6)	22 (91,7)	0,3 (0,1–1,2)
Вазопрессорная/ кардиотоническая терапия	16 (18,4)	12 (50,0)	0,3 (0,1–0,6)
Экстракорпоральная гемокоррекция	3 (3,4)	5 (20,8)	0,1 (0,03–0,6)
Энтеральное питание	72 (82,8)	23 (95,8)	0,2 (0,03–1,7)
Антикоагулянтная терапия	23 (26,4)	10 (41,7)	0,5 (0,2–1,3)
Лабораторная диагностика			
– кислотно–основное состояние и газовый состав крови	59 (67,8)	16 (66,7)	1,1 (0,4–2,8)
– глюкоза	86 (98,9)	22 (91,7)	7,8 (0,7–92,8)
– общий белок и фракции	85 (97,7)	22 (91,7)	3,9 (0,5–29,6)
– мочевина	84 (96,6)	22 (91,7)	2,5 (0,4–16,5)
– креатинин	84 (96,6)	21 (87,5)	4,0 (0,7–21,7)
– коагулография	78 (89,7)	22 (91,7)	0,8 (0,2–4,0)
– ферритин	33 (37,9)	7 (29,2)	1,5 (0,6–4,0)
– Д–димер	37 (42,5)	10 (41,7)	1,0 (0,4–2,6)
– ЛДГ	42 (48,3)	9 (37,5)	1,6 (0,6–4,0)
– ПЦР SARS-CoV-2	67 (77,0)	19 (79,2)	0,9 (0,3–2,8)

П р и м е ч а н и е

ЛДГ – лактат-дегидрогеназа. ПЦР – полимеразная цепная реакция. Курсивом выделены статистически значимые показатели отношения шансов (ОШ).

Настоящее исследование показало, что шанс летального исхода уменьшался при меньшей необходимости коррекции вазопрессорной терапии ( $\text{ОШ} = 0,2$  (95% ДИ = 0,1-0,7).

Многофакторный анализ выявил влияние на шанс летального исхода как значимых вмешивающихся факторов (терапия глюокортикоидами, вазопрессорная/ кардиотоническая терапия, экстракорпоральная гемокоррекция;  $p = 0,000$  ( $\chi^2 = 18,202$ ;  $df = 3$ ), так и незначимых (антибактериальная, инфузионная, респираторная, антикоагулянтная терапия и энтеральное питание;  $p = 0,008$  ( $\chi^2 = 15,521$ ;  $df = 5$ ).

Затем в исследуемых группах нами проанализировано влияние на шанс летального исхода со степенью комплаентности реально проводимого лечения с официально рекомендованным (Таблица 37).

Таблица 37 – Ассоциация летального исхода с количеством случаев отсутствия соответствия применяемого лечения методам, предписанным Временными клиническими рекомендациями

Метод (число пациентов, которым применялся метод в группе I/ группе II)	Гр. I. Выписанные абс. (%)	Гр. II. Летальные абс. (%)	ОШ (95% ДИ)
Антибактериальная терапия (83+0/24+0)*	53 (63,9)**	12 (50,0)	1,6 (0,6-3,9)
Инфузионная терапия (68+0/23+0)	64 (94,1)	20 (87,0)	0,6 (0,2-1,8)
Глюокортикоидная терапия (49+0/20+0)	47 (95,9)	13 (65,0)	1 (0,4-2,4)
Респираторная терапия (64+2/22+0)	40 (62,5)	16 (72,7)	1,1 (0,4-2,8)
Вазопрессорная/ кардиотоническая терапия (16+3/12+0)	15 (93,8)	11 (91,7)	0,2 (0,1-0,7)
Экстракорпоральная гемокоррекция (3+3/5+2)	5 (83,3)	4 (57,1)	0,3 (0,1-1,3)
Энтеральное питание (72+8/23+0)	22 (27,5)	8 (34,8)	0,2 (0,03-1,7)
Антикоагулянтная терапия (23+6/10+1)	24 (82,8)	7 (63,6)	0,9 (0,3-2,5)
Полипрагмазия (68/18)	68 (100,0)	15 (83,3)	2,1 (0,8-5,7)

#### П р и м е ч а н и е

\* после знака «+» указано число пациентов, которым метод был показан, но не назначен.

\*\* Доля рассчитывалась путем деления на сумму пациентов, которым метод был показан. Курсивом выделены статистически значимые показатели отношения шансов (ОШ).

Однофакторный анализ показал, что с уменьшением числа выполненных рекомендаций ФДРКЦ по коррекции антибактериальной и глюкокортикоидной терапии шанс летального исхода увеличивался ( $\text{ОШ} = 5,2$  (95% ДИ = 1,4–18,9) и ( $\text{ОШ} = 3,4$  (95% ДИ = 1,1–10,8), а с увеличением числа выполненных рекомендаций по коррекции вазопрессорной/ кардиотонической терапии – снижался ( $\text{ОШ} = 0,2$  (95% ДИ = 0,1–0,6) (Таблица 38).

Таблица 38 – Влияние частоты выполнения рекомендаций федерального дистанционного реанимационно-консультативного центра по приведению в соответствие лечения с Временными клиническими рекомендациями на шанс летального исхода

Метод (число пациентов, которым проводилась коррекция метода лечения в группе I/ группе II)	Гр. I. Выписанные абс. (%)	Гр. II. Летальные абс. (%)	ОШ (95% ДИ)
Антибактериальная терапия (53/12)*	37 (69,8)	3 (25,0)	<i>5,2</i> (1,4–18,9)
Инфузионная терапия (64/20)	37 (57,8)	8 (40,0)	<i>1,5</i> (0,6–3,9)
Глюкокортикоидная терапия (47/13)	35 (74,5)	4 (30,8)	<i>3,4</i> (1,1–10,8)
Респираторная терапия (40/16)	33 (82,5)	7 (43,8)	<i>0,7</i> (0,3–1,7)
Вазопрессорная/ кардиотоническая терапия (15/11)	11 (73,3)	10 (90,9)	<i>0,2</i> (0,1–0,6)
Экстракорпоральная гемокоррекция (5/4)	4 (80,0)	1 (25,0)	<i>1,1</i> (0,1–10,7)
Энтеральное питание (22/8)	12 (54,5)	4 (50,0)	<i>0,8</i> (0,2–2,8)
Антикоагулянтная терапия 24/7)	13 (54,2)	5 (71,4)	<i>0,7</i> (0,2–2,1)
Полипрагмазия (68/15)	39 (57,4)	7 (46,7)	<i>1,6</i> (0,5–5,0)

#### П р и м е ч а н и е

\* Доля рассчитывалась путем деления на число пациентов, которым проводилась коррекция метода лечения. Курсивом выделены статистически значимые показатели отношения шансов (ОШ).

В результате многофакторного анализа установлено, что увеличение невыполнения рекомендаций по коррекции значимых вмешивающихся факторов (антибактериальная, глюкокортикоидная терапия) статистически значимо влияет на летальный исход ( $\chi^2 = 13,263$ ;  $df = 2$ ;  $p = 0,001$ ), в то время как статистически значимой ассоциации незначимых конфаундеров с летальным исходом выявить не удалось ( $\chi^2 = 4,404$ ;  $df = 6$ ;  $p = 0,622$ ).

Также нами не выявлено влияния ассоциации незначимых со значимыми конфаундерами на шанс летального исхода у пациентов с новой коронавирусной инфекцией (Таблица 39).

Таблица 39 – Оценка влияния комбинации значимых и незначимых вмешивающихся факторов на шанс летального исхода у детей, включенных в исследование

Значимые	Незначимые конфаундеры					
	ИТ	РТ	ЭКГ	ЭП	Антикоаг.	Полипрагмазия
Значимые конфаундеры, ОШ <sub>з</sub> (95% ДИ <sub>з</sub> )/ОШ <sub>н</sub> (95% ДИ <sub>н</sub> ); p*						
А/б терапия	5,3 (1,4–20,3)/ 0,9 (0,3–2,7); $p = 0,015$	5,7 (1,5–21,2)/0,5 (0,2–1,4); $p = 0,007$	5,2 (1,4–18,9)/ 1,1 (0,1–11,1); $p = 0,015$	6,2 (1,6–24,2)/ 0,5 (0,1–1,8); $p = 0,008$	5,5 (1,5– 20,2)/0,6 (0,2–1,9); $p = 0,010$	4,7 (1,2–17,9)/ 1,3 (0,5–3,8); $p = 0,013$
ГКС	3,2 (1– 10,6)/ 1,2 (0,5–3,3); $p = 0,075$	3,5 (1,1–11,3)/ 0,6 (0,2–1,6); $p = 0,047$	3,4 (1–11)/ 0,8 (0,1–8,6); $p = 0,080$	3,4 (1–10,9)/ 1 (0,3– 3,4); $p = 0,081$	6,1 (1,4–26,5) 0,2 (0,1–1,1); $p = 0,014$	3 (0,9–9,9)/ 1,6 (0,6–4,4); $p = 0,055$
ВТ	0,2 (0,1–0,5)/ 2,1 (0,7–6,2); $p = 0,004$	0,2 (0,1–0,6)/ 0,7 (0,3–1,9); $p = 0,009$	0,2 (0,1–0,6)/ 1,7 (0,2–19,5); $p = 0,010$	0,2 (0,1– 0,6)/1 (0,3–4,0); $p = 0,011$	0,2 (0,1–0,6)/ 0,6 (0,2–2,1); $p = 0,008$	0,2 (0,1–0,6)/ 2,2 (0,8–6,2); $p = 0,003$

#### П р и м е ч а н и е

\* ОШ<sub>з</sub> и ДИ<sub>з</sub> – показатели отношения шансов и доверительного интервала значимого фактора, ОШ<sub>н</sub> и ДИ<sub>н</sub> – показатели отношения шансов и доверительного интервала незначимых факторов,  $p$  – вероятность ошибки, вычисленная методом квази-Ньютона. А/б – антибактериальная, ИТ – инфузионная терапия, РТ – респираторная терапия, ЭП – энтеральное питание, антикоаг. – антикоагулянты, ГКС – глюкокортикоиды, ЭКГ – экстракорпоральная гемокоррекция. ВТ – вазопрессорная/ кардиотоническая терапия.

Результаты анализа шанса летального исхода в группах низкого и высокого летального риска по pSOFA (Таблица 40) показали, что чаще всего отсутствовала приверженность методу инфузионной терапии, реже всего – энтеральному питанию. С уменьшением числа пациентов, у которых не соблюдалась приверженность инфузионной и вазопрессорной терапии, уменьшался шанс высокого летального риска по pSOFA.

Таблица 40 – Влияние частоты случаев отсутствия следования методам лечения временных клинических рекомендаций на шанс летального исхода

Метод (число пациентов, которым применялся метод группы I/II)	Гр. I. Низкий летальный риск, n = 76 абс. (%)	Гр. II. Высокий летальный риск, n = 35 абс. (%)	ОШ (95% ДИ)
Антибактериальная терапия (72+0/35+0)*	44 (61,1)**	21 (60,0)	0,9 (0,4–2,1)
Инфузионная терапия (56+0/35+0)	53 (94,6)	31 (88,6)	0,3 (0,1–0,95)
Глюкокортикоидная терапия (45+0/24+0)	42 (93,3)	18 (75,0)	1,2 (0,5–2,6)
Респираторная терапия (54+2/32+0)	30 (53,6)	26 (81,3)	0,9 (0,4–2,0)
Вазопрессорная/ кардиотоническая терапия (11+2/17+1)	12 (92,3)	14 (77,8)	0,3 (0,1–0,7)
Экстракорпоральная гемокоррекция (2+4/6+1)	4 (66,7)	5 (71,4)	0,3 (0,1–1,3)
Энтеральное питание (65+5/30+3)	16 (22,9)	14 (42,4)	0,4 (0,2–0,97)
Антикоагулантная терапия (24+5/9+2)	23 (79,3)	8 (72,7)	1,5 (0,6–3,7)
Полипрагмазия (61/25)	60 (98,4)	23 (92,0)	2,0 (0,8–4,8)

**П р и м е ч а н и е**

\* после знака «+» указано число пациентов, которым метод был показан, но не назначен.

\*\* Доля рассчитывалась путем деления на сумму пациентов, которым метод был показан. Курсивом выделены статистически значимые показатели отношения шансов (ОШ).

Нами не было выявлено влияния высокого летального риска под действием незначимых вмешивающихся факторов «Следование методам лечения Временных клинических рекомендаций» ( $df = 6$ ), однако среди незначимых вмешивающихся факторов статистическую значимость воздействия на летальный риск приобрели экстракорпоральная гемокоррекция и полипрагмазия (Таблица 41).

Таблица 41 – Влияние невыполнения отдельных методов лечения, изложенных во Временных клинических рекомендациях, на увеличение шанса летального исхода (по pSOFA)

Незначимые факторы по коррекции назначений ФДРКЦ (некорректное назначение, "неследование" КР)	$\chi^2$	df	рКвази-Ньютон	$OR_{range}$	95% ДИ <sub>min</sub>	95% ДИ <sub>max</sub>
Антибактериальная терапия	7,873	6	0,248	0,8	0,3	2,1
ГКС				1,0	0,4	2,5
Респираторная терапия				0,7	0,3	1,7
Экстракорпоральная гемокоррекция				0,2	0,1	1,0
Полипрагмазия				2,9	1,0	8,0
Антикоагулянтная терапия				1,7	0,6	4,9

#### П р и м е ч а н и е

ФДРКЦ – федеральный дистанционный реанимационно-консультативный центр. КР – клинические рекомендации. ГКС – глюкокортикоиды. Курсивом выделены статистически значимые показатели отношения шансов (ОШ).

В результате проведенного однофакторного анализа не было выявлено ассоциации летального риска с числом выполнения рекомендаций ФДРКЦ по приведению в соответствие назначенного лечения Временным клиническим рекомендациям (Таблица 42). Реже всего выполнялись рекомендации в группе низкого летального риска по pSOFA по коррекции экстракорпоральной и инфузионной терапии, в группе высокого летального риска – энтеральному питанию, полипрагмазии и антикоагулянтной терапии.

Таблица 42 – Влияние выполнения рекомендаций федерального дистанционного реанимационно-консультативного центра по приведению назначенного лечения в соответствии с Временными клиническими рекомендациями на шанс летального исхода

Метод (число пациентов, которым проводилась коррекция метода лечения I/ II группа)	Гр. I. Низкий летальный риск, n = 76 абс. (%)	Гр. II. Высокий летальный риск, n = 35 абс. (%)	ОШ (95% ДИ)
Антибактериальная терапия (44/21)*	30 (68,2)	10 (47,6)	1,6 (0,7-3,9)
Инфузионная терапия (53/31)	29 (54,7)	16 (51,6)	0,7 (0,3-1,7)
Глюкокортикоидная терапия (42/18)	29 (69,0)	10 (55,6)	1,5 (0,6-3,7)
Респираторная терапия (30/26)	24 (80,0)	16 (61,5)	0,5 (0,2-1,2)
Вазопрессорная/ кардиотоническая терапия (12/14)	11 (91,7)	10 (71,4)	0,4 (0,2-1,1)
Экстракорпоральная гемокоррекция (4/5)	2 (50,0)	3 (60,0)	0,3 (0,1-1,8)
Энтеральное питание (16/14)	10 (62,5)	6 (42,9)	0,7 (0,2-2,2)
Антикоагулянтная терапия (23/8)	14 (60,9)	4 (50,0)	1,8 (0,5-5,8)
Полипрагмазия (60/23)	36 (60,0)	10 (43,5)	2,3 (0,9-5,4)

П р и м е ч а н и е

\* Доля рассчитывалась путем деления на число пациентов, которым проводилась коррекция метода лечения.

Существенным является тот факт, что невыполнение рекомендаций ФДРКЦ по приведению в соответствие отдельных направлений лечения с Временными клиническими рекомендациями при многофакторном анализе почти в 18 раз (!!!) повышает риск летального исхода (Таблица 43). Особую значимость приобретают невыполнение рекомендаций по респираторной терапии и полипрагмазии.

Таблица 43 – Влияние частоты случаев выполнения рекомендаций Федерального дистанционного реанимационно-консультативного центра по приведению назначенного лечения в соответствие с Временными клиническими рекомендациями на шанс летального исхода

Незначимые факторы по выполнению рекомендаций ФДРКЦ	Хи-квадрат	df	рКвази-Ньютон	ОШ (95% ДИ)
Антибактериальная терапия	17,758	9	0,038	2,2 (0,7–6,9)
Инфузионная терапия				0,3 (0,1–1,1)
ГКС				1,4 (0,5–4,2)
Респираторная терапия				0,3 (0,1–0,9)
Вазопрессорная/кардиотонич.терапия				0,6 (0,2–1,7)
Экстракорпоральная гемокоррекция				0,1 (0–1,3)
Энтеральное питание				0,9 (0,2–3,3)
Полипрагмазия				3,3 (1,1–9,9)
Антикоагулянтная терапия				1,6 (0,4–6,8)

**П р и м е ч а н и е**

ГКС – глюкокортикоиды. КР – клинические рекомендации. Курсивом выделены статистически значимые показатели отношения шансов (ОШ).

Таким образом, выполнение рекомендаций специалистов ФДРКЦ, основанных на отечественных протоколах лечения COVID19, улучшает исходы интенсивной терапии детей с тяжелой новой коронавирусной инфекцией.

Шанс летального исхода при тяжёлом течении новой коронавирусной инфекции у детей существенно уменьшается при своевременном и рациональном назначении катехоламиновой поддержки, антибактериальных препаратов и кортикоидов ( $p = 0,000$  [ $\chi^2 = 18,202$ ;  $df = 3$ ]).

При оценке тяжести состояния пациентов по шкале pSOFA менее четырёх баллов инфузионная терапия, респираторная поддержка, энтеральное питание и

применение антикоагулянтов не оказывают существенного влияния на шанс летального исхода новой коронавирусной инфекции у детей.

### **6.3 Эффективность реанимационно-консультативной помощи, оказываемой на федеральном уровне детям с новой коронавирусной инфекцией**

Анализ структуры пациентов с новой коронавирусной инфекцией и пневмонией (Таблица 44) показал, что из 792 пациентов ФДРКЦ консультировано 47% (372 из 792), по поводу остальных пациентов ( $n = 420$ ) лечебные учреждения за консультативной помощью не обращались и не включали пациентов в оперативные отчёты. Не было выявлено возрастных различий: средний возраст в группе консультированных составил 4 года (0–13 лет), неконсультированных – 4 года (0–12,5 лет;  $p = 0,593$ ).

**Таблица 44 – Клиническая характеристика пациентов исследуемых групп**

Показатель	Всего		Гр. I *		Гр. II		$p$
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	
Количество пациентов	792	100,0	372	100,0	420	100,0	–
Умерло	183	23,1	59	15,9	124	29,5	0,000
ИВЛ	373	47,1	214	57,5	159	37,9	0,000
Тяжесть состояния							
– средней тяжести	140	17,7	39	10,5	101	24,0	0,000
– тяжёлое	502	63,4	246	66,1	256	61,0	0,131
– крайне–тяжелое	150	18,9	87	23,4	63	15,0	0,004
– тяжелое+крайне–тяжелое	652	82,3	333	89,5	319	76,0	0,000

## Продолжение таблицы 44

Показатель	Всего		Гр. I *		Гр. II		p
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	
Основное заболевание**							
Суммарно COVID19 (U07.1+U07.2) и болезни органов дыхания (J)	739	93,3	353	94,9	386	91,9	0,124
COVID19 (U07.1+U07.2)	434	54,8	270	72,6	164	39,0	0,000
Пневмония (J)	305	38,5	83	22,3	222	52,9	0,000
Подозрение на COVID19 (Z 03.8)	28	3,5	0	–	28	6,7	–
Отдельные состояния, возникающие в перинатальном периоде (P)	17	2,1	16	4,3	1	0,2	0,000
Болезни системы кровообращения (I)	1	0,1	1	0,3	0	–	–
Инфекционные и паразитарные болезни (A)	3	0,4	0	–	3	0,7	–
Болезни нервной системы (G)	2	0,3	2	0,5	0	–	–
Кол-во пациентов с сопутствующим заболеванием, из них:	190	24,0	131	35,2	59	14,0	0,000
Инфекционные и паразитарные болезни (A)	3	0,4	3	0,8	0	–	–
Инфекционные и паразитарные болезни (B)	4	0,5	3	0,8	1	0,2	0,533
Новообразования (C)	9	1,1	3	0,8	6	1,4	0,625
Болезни крови, кроветворных органов и нарушения иммунного механизма (D)	6	0,8	6	1,6	0	–	–

## Продолжение таблицы 44

Показатель	Всего		Гр. I *		Гр. II		p
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	
Болезни эндокринной системы, расстройства питания и обмена веществ (E)	13	1,6	12	3,2	1	0,2	0,003
Психические расстройства и расстройства поведения (F)	1	0,1	0	–	1	0,2	–
Болезни нервной системы (G)	63	8,0	46	12,4	17	4,0	0,000
Болезни системы кровообращения (I)	23	2,9	13	3,5	10	2,4	0,472
Болезни органов дыхания (J)	11	1,4	5	1,3	6	1,4	0,836
Болезни органов пищеварения (K)	2	0,3	2	0,5	0	–	–
Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (M)	6	0,8	5	1,3	1	0,2	0,166
Болезни мочеполовой системы (N)	6	0,8	5	1,3	1	0,2	0,166
Отдельные состояния, возникающие в перинатальном периоде (P)	7	0,9	5	1,3	2	0,5	0,355
Врожд. аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения (Q)	25	3,2	17	4,6	8	1,9	0,053
Симптомы и признаки ... не классифицированные в других рубриках (R)	2	0,3	0	–	2	0,5	–
Травмы, отравления и другие последствия воздействия внешних причин (T)	7	0,9	5	1,3	2	0,5	0,355
Подозрение на COVID19 (Z 03.8)	2	0,3	1	0,3	1	0,2	0,533

## П р и м е ч а н и е

\* Группа I – пациенты, консультированные ФДРКЦ, группа II – не консультированные ФДРКЦ. \*\* – классы заболеваний в соответствии с МКБ X. Курсивом выделены достоверно различающиеся показатели в группах, консультированных и неконсультированных ФДРКЦ. В скобках указан код класса по МКБ X.

Летальность в группе консультированных была статистически значимо ниже, чем в группе неконсультированных: 15,9% (59) и 29,5% (124,  $p = 0,000$ ). При этом пациенты группы консультированных характеризовались более тяжёлым состоянием по сравнению с группой неконсультированных: тяжёлое и крайне-тяжёлое состояние отмечено у 89,5% (333) по сравнению с 76% (319,  $p = 0,000$ ), а доля пациентов на ИВЛ – 57,5% (214) по сравнению с 37,9% (159,  $p = 0,000$ ). В структуре основного заболевания подавляющее большинство приходилось на новую коронавирусную инфекцию и пневмонию: суммарно 94,9% (353) в группе консультированных и 91,9% (386,  $p = 0,124$ ) в группе неконсультированных. В группе консультированных преобладала новая коронавирусная инфекция – 72,6% (270) по сравнению с 39% (164,  $p = 0,000$ ), в то время как в группе неконсультированных – пневмония: 52,9% (222) по сравнению с 22,3% (83,  $p = 0,000$ ). В группе консультированных также была статистически значимо выше доля коморбидной патологии – 35,2% (131) по сравнению с 14% (59;  $p = 0,000$ ), среди которой более высокая доля в группе консультированных приходилась на заболевания нервной системы – 12,4% (46) по сравнению с 4% (17;  $p = 0,000$ ) и болезни эндокринной системы и обмена веществ – 3,2% (12) по сравнению с 0,2% (1;  $p = 0,003$ ).

Полученные данные свидетельствуют, что при более тяжёлом течении заболевания (более тяжёлое состояние и оценка органной дисфункции по шкале pSOFA) пациентов и более высокой доле коморбидной патологии, консультативная работа ФДРКЦ обеспечила снижение летальности пациентов в группе консультированных в 1,9 раза (29,5% к 15,9%).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного исследования были получены данные, значимые для понимания ведущих групп заболеваний и травм, являющихся причинами смертности у детей, предикторов летальных исходов при оказании стационарной медицинской помощи детям, факторов, влияющих на исход на уровне субъекта Российской Федерации и федеральном уровне оказания экстренной стационарной медицинской помощи детям [79].

У детей летальный исход всегда должен расцениваться как противоестественное событие. Очевидно, что на снижение числа летальных исходов у детей в значительной степени может влиять улучшение системы организации оказания медицинской помощи и, в частности, неотложной. В этой связи интерес представляет опыт снижения постнеонатальной смертности, связанный с улучшением качества оказания стационарной медицинской помощи детям, госпитализированным по экстренным показаниям в медицинские организации стационарного типа на территории Ростовской области, в которой, начиная с 2014 г. начата реализация проекта «Аудит детских больниц». Указанный проект реализуется при взаимодействии Министерств здравоохранения Российской Федерации и Ростовской области. В проект привлечены эксперты ВОЗ, врачи-специалисты ФГАУ «Научный центр здоровья детей» Минздрава Российской Федерации (г. Москва), врачи медицинских организаций и эксперты территориального Фонда обязательного медицинского страхования Ростовской области, сотрудники кафедр педиатрического профиля ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. В рамках проводимого аудита осуществлялись: оценка текущего состояния оказания экстренной медицинской помощи детям и готовности инфраструктуры больниц к ее оказанию; изучение применения в процессе диагностики и лечения клинических

рекомендаций и/ или протоколов лечения, которые утверждены в установленном законом порядке Министерством здравоохранения Российской Федерации по заболеваниям; выявление ведущих «болевых точек» и определение плана мероприятий на ближайшую и отдаленную перспективу; проведение комиссионного ежеквартального контроля изменения качества диагностики и лечения в заочном (анализ медицинских карт стационарного больного) и очном формате; повышение уровня владения практическими навыками средним и врачебным медицинским персоналом, которые необходимы при оказании экстренной медицинской помощи детям в стационаре, посредством проведения регулярных тренингов в течение одного дня с использованием манекен-тренажеров с последующим исполнительским контролем. Одновременно с указанным проектом в 2014–2015 гг. на территории Ростовской области была укреплена педиатрическая реанимационная служба и выполнена модернизация реанимационно-консультативной помощи, которая заключалась в обязательном информировании РКЦ ОДКБ о госпитализации пациента от 1 мес до 18 лет реанимационного профиля в больницы области в течение 2 ч; совместное с реаниматологом данного центра принятие решения о тактике ведения такого больного, необходимости выезда специалиста РКЦ на место или эвакуации «от себя». Предпринятые вышеуказанные мероприятия позволили статистически значимо снизить долю детей умерших в больницах I уровня – с 52,9% (37 из 70) в I половине 2015 г. до 33,8% (22 из 65;  $p = 0,026$ ) в I половине 2016 г., а показатель постнеонатальной смертности уменьшился с 3,5 на 1 000 живорожденных в 2013 г. до 3,3 в 2014 г. и 2,3 в 2015 г. За счет снижения постнеонатальной смертности отмечено и существенное снижение младенческой смертности: с 9,6 на 1 000 живорожденных в 2013 г. до 7,9 в 2014 г. и 6,6 – в 2015 г.

Достижение изложенных результатов стало возможным без каких-либо значительных дополнительных финансовых затрат. Были выявлены и активно использованы внутренние резервы стационаров, которые возникли вследствие снижения количества назначения медицинских препаратов и методов диагностики

и лечения, не обладающих доказанной эффективностью, отказа от относительно дорогостоящих препаратов и не обладающих доказанным клиническим эффектом, исключения диагностически незначимых высокозатратных обследований и пр., а также путем всеобъемлющего ежедневного контроля над пациентами детского возраста реанимационного профиля и оказание им своевременной неотложной стационарной, реанимационной и реанимационно-консультативной помощи с привлечением сил и средств медицинских организаций уровня III [6, 20, 30, 36]. Приведенный опыт свидетельствует о значимом вкладе эффективной организации и управления медицинской помощью в снижении показателя младенческой смертности на уровне субъекта Российской Федерации.

Соблюдение медицинских технологий, изложенных в клинических рекомендациях, утвержденных Минздравом России, которые базируются на методиках диагностики и лечения с научно доказанной эффективностью, корректный мониторинг результатов клинико-параклинических исследований и объективного контроля за состоянием пациента (по сути, соблюдение принципа ABCDE наблюдения) является эффективным для предупреждения фатальных осложнений при оказании стационарной медицинской помощи. Простое соблюдение действующих рекомендаций особенно важно для снижения числа летальных исходов в медицинских организациях с ограниченными материальными и кадровыми ресурсами.

Известно, что в условиях ограниченных ресурсов системы здравоохранения простое повышение частоты регистрации данных объективного обследования детей при госпитализации, повышение частоты выполнения необходимых параклинических тестов, частоты динамического наблюдения при необходимости и мониторинга показателей витальных функций позволяет значительно снизить количество летальных исходов [83]. Значимость обязательной регистрации жизненно важных показателей функциональных систем организма ребенка подтверждается и исследованием Sepanski R. J. et al., 2018 [212], выявившим, что величина ЧСС и ЧД при госпитализации у детей в возрасте 0–18 лет, как правило,

характеризуется тахикардией и тахипноэ и превышает уровень 95-го центиля, определенного протоколом PALS (от Pediatric Advance Life Support — расширенная реанимация в педиатрии). Исследование Т. В. Куличенко с соавт., 2017 [11], основанное на аудите педиатрических стационаров в одном из крупных регионов Российской Федерации, показало, что около  $\frac{2}{3}$  изученной медицинской документации характеризовалось неудовлетворительным качеством регистрации необходимых показателей при госпитализации пациентов в стационар и проведении лечения. При этом, в течение года аудита значимо увеличить частоту регистрации данных пациентов при ведении медицинской карты не удалось. С. Г. Пискунова с соавт., 2017 [6] показали, что обязательное выполнение минимально необходимого лечебно-диагностического протокола, направленного на установление клинического диагноза перед таким же обязательным обращением в реанимационно-консультативный центр за консультацией ребенка с неотложным состоянием, позволило существенно снизить летальность в больницах I уровня.

Значимой причиной того, что в нашем исследовании в медицинской документации имелись незарегистрированные показатели витальных функций, явилось отсутствие настороженности медицинского персонала по отношению к пациенту. Именно этим, по нашему мнению, определяется и тот факт, что частота пропущенных показателей в ОРИТ ниже, чем в приемном отделении. Пропущенные показатели не позволяют распознать жизнеугрожающее состояние на доклинической стадии и предотвратить его. Этим же можно объяснить и оказание реанимационной помощи ряду пациентов вне ОРИТ. В то же время показано, что корректная внутригоспитальная маршрутизация с выделением пациентов высокого риска существенно улучшает исходы лечения [100], а применение единой общепринятой системы оценки состояния повышает эффективность оказания медицинской помощи, существенно облегчая взаимодействие между медицинским персоналом клиник различного уровня при проведении совместных терапевтических мероприятий [32, 155].

Несмотря на отмеченные недостатки, большинство врачей обычно имеют необходимые знания о порядке обследования пациента при госпитализации. F. Thabet et al., 2017 [220], изучавшие знание современных протоколов диагностики и лечения сепсиса, назначения антибактериальной терапии и проведения расширенной реанимационной помощи среди специалистов интенсивной терапии в педиатрии, установили, что 61 (76%) из 80 экспертов успешно справились с заданием.

В ходе нашего исследования не было выявлено существенных временных различий исходов в зависимости от продолжительности периода с момента поступления в больницу до первичной консультации пациента анестезиологом-реаниматологом. Однако А. Н. Шмаков с соавт., 2018 [68] показали, что время до начала интенсивной терапии более 15 мин повышает риск летального исхода в 10 раз.

Нами определены предикторы летального исхода у детей при госпитализации в медицинскую организацию. Установлено, что необходимость самообращения явилась фактором увеличения вероятности летального исхода в 3 раза. В условиях самолечения предугадать развитие критической ситуации практически невозможно, а обращение в медицинские организации по факту ее развития ухудшает исход [137].

Интересно, что продолжительность периода от госпитализации пациента в стационар до перевода его в отделение анестезиологии-реаниматологии не являлась предиктором летального исхода. В то же время к моменту перевода число предикторов, основанных на мониторных показателях, увеличилось с 1 (снижение ДАД на 20% и более от возрастной нормы) до 5 (снижение на 20% и более от возрастной нормы ЧСС, САД, ДАД, ЧД, SpO<sub>2</sub>). Важным является ухудшение состояния, которое служило поводом к переводу. Соответственно, увеличение числа предикторов и развитие летального исхода в одной из групп ставит под сомнение эффективность маршрутизации.

Обращает на себя внимание, что не всем пациентам проводилась оценка витальных параметров: не выполнен протокол оценки и оказания помощи АВС [2, 32, 38, 66, 80].

Гипергликемия явилась существенным предиктором летального исхода. Она отражает недостаточность  $\beta$ -клеток поджелудочной железы, значимо утяжеляет состояние, увеличивает продолжительность госпитализации и вероятность летального исхода у пациентов педиатрических реанимационных отделений [150, 201, 239]. Причина недостаточности бета-клеток – нарушение кровоснабжения в условиях гемодинамических нарушений, наблюдавшихся у пациентов нашего исследования и характеризуемых снижением САД и ДАД, ЧСС. Нарушение перфузии почек ведет к снижению фильтрации и повышению содержания креатинина в сыворотке крови, что было продемонстрировано в нашем исследовании. Острое повреждение почек также ассоциировано с гипергликемией и вазопрессорной поддержкой [144]. Выявленные предикторы летальных исходов свидетельствуют о наличии у умерших декомпенсации патологического процесса вследствие как скоротечности, так и его несвоевременного обнаружения. Использование системы АВС в оценке состояния и корректная маршрутизация пациента способны помочь вовремя установить начинаяющуюся декомпенсацию и предотвратить неблагоприятный исход.

Парадоксально, что тяжелое состояние не увеличивало вероятность наступления летального исхода, а среднетяжелое — повышало его в 19,6 раза, что свидетельствует о крайнем несовершенстве распространенной в отечественной педиатрии системы оценки степени тяжести состояния (удовлетворительное, среднетяжелое, тяжелое и крайне тяжелое), которая не обладает достаточной чувствительностью, специфичностью и предсказательной способностью. Это относится и к модифицированным вариантам данной оценки в виде угрозометрических шкал [23, 60, 172]. Недостатком является описательный принцип и связанный с ним значительный уровень субъективизма. Вместе с тем количественные и полуколичественные оценочные шкалы, несмотря на их

высокую предсказательную способность, также не являются идеальным решением, поскольку разрабатывались под определенные задачи и относительно сложны для быстрой оценки и в условиях ограниченных диагностических ресурсов [19].

Волемическая нагрузка в целом и инфузационная терапия в частности практически повсеместно используются в медицине критических состояний. Выполненный нами анализ ассоциации гидробаланса на исходы по оказанию экстренной медицинской помощи детям выявил фазовый характер влияния факторов волемического статуса на летальный исход у детей, нуждающихся в экстренной медицинской помощи: в первые сутки – факторов, связанных с объемом волемической нагрузки, во вторые-пятые сутки – факторов, связанных с задержкой жидкости (уменьшением ее выведения). Полученные результаты сопоставимы с данными исследований других авторов, которые были проведены у взрослых пациентов. Инфузационная терапия, проводимая в первые часы и сутки критического состояния, способствует заполнению сосудистого русла, повышает сердечный выброс и системное артериальное давление, что улучшает прогноз. В то же время, инфузионные растворы вне зависимости от качественного состава, способны покидать сосудистое русло и перемещаться в интерстициальное пространство, что способствует развитию синдрома глобального повышения сосудистой проницаемости (GIPS – Global Increased Permeability Syndrome) и поликомpartment-синдрома, которые повышают вероятность неблагоприятных исходов [228].

Распределение введенной жидкости между внутри- и внесосудистым пространством является сложно предсказуемым процессом и во многом зависит от состояния эндотелия. Исследование распределения жидкости у здоровых добровольцев показало, что 85% введенных кристаллоидов перераспределяются во внесосудистое пространство через 4 ч от начала введения [86]. У пациентов в критическом состоянии, имеющим поврежденный эндотелий, через 90 мин во

внутрисосудистом пространстве оставалось только 5% от введенного объема [120].

Cordemans C. et al., 2012 [95] продемонстрировали, что у взрослых пациентов пик сосудистой проницаемости приходится на 3–7 сутки от момента развития критического состояния. Кузьков В.В. с соавт., 2015 [14] считают, что указанный срок должен являться точкой пересмотра тактики инфузионной терапии, однако полученные нами результаты свидетельствуют о том, что у детей рестриктивная стратегия инфузионной терапии должна использоваться начиная со вторых суток лечения, поскольку такие показатели как «объем инфузионной терапии», «суточный объем жидкости» и «отношение инфузионной терапии к объему введенной жидкости», статистически значимо увеличивали шанс летального исхода только в первые сутки. По результатам исследования VASST положительный гидробаланс является независимым неблагоприятным предиктором летального исхода, как в первые двенадцать часов, так и к четвертым суткам от начала терапии у взрослых [140].

Значимое влияние на исход оказывал не только объем инфузионной терапии, но и исходный клинический статус пациентов с учетом ведущего синдрома.

Полученные нами результаты свидетельствуют, что у всех включенных в исследование пациентов независимо от исхода заболевания имела место перегрузка жидкостью, начиная с первых суток терапии, при этом суточная дотация жидкости превышала расчетные показатели физиологической потребности на 14,5%. Основным фактором, приводящим к перегрузке жидкостью, было снижение объема выделенной жидкости по отношению к введенной, которая была наиболее характерна для умерших пациентов. Таким образом, именно перегрузка жидкостью, обусловленная ее задержкой, ассоциируется с высоким риском летального исхода, как в первые сутки пребывания в ОРИТ, так и в последующие пять суток, что полностью сопоставимо с данными других исследований [106, 156, 139]. Интересно и то, что

сочетание перегрузки жидкостью с другими неустранимыми факторами, такими как уровень больницы где лечится ребенок в системе оказания медицинской помощи, ведущий синдром и степень угнетения сознания, приводило к значимому увеличению рисков летального исхода к третьим суткам лечения в ОРИТ, что свидетельствует о значительном влиянии на исход как тяжести состояния пациента, так и особенностей организации медицинской помощи, которая также может стать причиной летального исхода.

Особого внимания заслуживает то, что объем жидкости, вводимой в течении суток, практически не менялся на всех этапах лечения, даже при условии снижения почасового темпа диуреза и наличия положительного баланса жидкости. Однако, в мировой практике в настоящее время широко рекомендуется применение фазовой модели инфузионной терапии (ROSE), которая включает в себя четыре стадии: R – resuscitation (реанимация); O – optimization (оптимизация); S – stabilization, (стабилизация) и E – evacuation (эвакуация). Предложенная модель инфузионной программы предусматривает уменьшение объема вводимой жидкости на этапе стабилизации состояния больного и профилактику гипергидратации [141, 228, 242].

Крайне важно в проведенном нами исследовании то, что при сочетании двух и более угрожающих жизни синдромов риск летального исхода существенно увеличивается. Среди детей, у которых отмечали сочетание дыхательной и церебральной недостаточности, число пациентов с летальным исходом было статистически значимо выше (28%), чем у детей только с острой дыхательной недостаточностью, обусловленной повреждением легких (2%) или церебральной недостаточностью (3%). Это подтверждается и тем, что у 50,7% детей из группы летального исхода на момент поступления в ОРИТ имело место угнетение сознания с оценкой по шкале ком Глазго менее 15 баллов, в то время как в группе «Выздоровление» ясное сознание было у 88,5% пациентов. Аналогичные результаты были получены и в исследовании FEAST, которое выявило

статистически значимое влияние сочетанной патологии на наступление летального исхода [136].

Необходимо также отметить, что имеющаяся у детей обеих групп незначительная гипергидратация, не оказала существенного влияния на исход заболевания. В то же время снижение почасового темпа диуреза, уменьшение объема потерь и положительный гидробаланс являются наиболее значимыми предикторами неблагоприятного исхода заболевания, что свидетельствует о ведущей роли острого повреждения почек в танатогенезе критических состояний у детей, особенно первых лет жизни [42].

Таким образом, гипергидратация наиболее опасна у пациентов с острой церебральной и сердечной недостаточностью, особенно при уменьшении объема потерь и наличии положительного гидробаланса на фоне острого повреждения почек вторичного генеза. Это подтвердилось в проведенном нами исследовании и тем, что показатель «Суточный объем жидкости» явился независимым предиктором летального исхода.

Если у детей с острым поражением центральной нервной системы необходимость тщательного мониторинга объема вводимой жидкости и профилактика гипергидратации уже давно хорошо известны, то у пациентов с острым почечным повреждением в структуре основного критического состояния тактика инфузационной терапии и гемодинамической поддержки еще мало изучена и требует дальнейших исследований. Как нам представляется, именно для пациентов с угрозой повреждения почек на фоне течения основного заболевания, наиболее актуальна концепция четырехфазовой модели инфузационной терапии, которая предусматривает коррекцию гиповолемии и гипоперфузии на ранних стадиях заболевания с последующей профилактикой гипергидратации при прогрессировании патологического процесса. Несмотря на то, что у всех находящихся в ОРИТ детей выявили перегрузку объемом, именно гипоперфузия и ишемическое повреждение почек на ранних стадиях заболевания стали причиной развития острого почечного повреждения и гипергидратации на более поздних

стадиях заболевания. Исходя из этого, можно предположить, что ключевую роль в развитии гипергидратации у детей в критическом состоянии играет именно повреждение почек, что требует своевременной и целенаправленной профилактики данного осложнения.

Перспективным методом профилактики острого почечного повреждения является применение в структуре жидкостной терапии растворов инфузионных антигипоксантов, основой фармакологического действия которых является профилактика и коррекция реперфузионных парадоксов, предотвращение повреждения митохондрий, которые способствуют прогрессированию синдрома полиорганной недостаточности [4].

В этом контексте целесообразно отметить, что не только количественный, но и качественный состав инфузионных растворов необходимо учитывать при составлении программы волемической поддержки. Перспективным представляется применение растворов инфузионных антигипоксантов на основе сукцината, которые обладают волемическим, гепатопротекторным и диуретическим эффектом, при этом их суточная доза не более 10 мл/кг, что особенно важно у пациентов с высоким риском гипергидратации.

В ряде работ было показано, что применение растворов сукцината, в частности «Реамберина», способствует нормализации температуры тела, гипергликемии, является методом профилактики периоперационной гипотермии и способствует более раннему восстановлению сознания после операции, что также справедливо для пациентов в критическом состоянии [12, 29, 51].

Выполненное нами мультицентровое исследование, посвященное выявлению предикторов неблагоприятного исхода при новой коронавирусной инфекции SARS-CoV-2 явилось первым в России и продемонстрировало особенности течения указанной инфекции у детей на основании анализа демографических показателей, клинико-лабораторного статуса и лечебных мероприятий у 94 детей в 34 клиниках Российской Федерации за период с 1 апреля 2020 г. по 10 июня 2021 г. Крайне важно отметить, что у всех детей

отмечали клинические проявления ОРДС, всем понадобилась респираторная поддержка, при этом у 86 (91,5%) пациентов применяли инвазивную ИВЛ, из них 69 (73,4%) выздоровели. Это свидетельствует о меньшей вероятности фатального течения COVID19 у детей, нуждающихся в инвазивной ИВЛ, по сравнению со взрослыми, что сопоставимо с данными других авторов [108]. В связи с высокой распространенностью данной инфекции как в мире, так и в Российской Федерации можно предположить, что в дальнейшем частота госпитализаций детей с COVID19 будет только возрастать. Как и в других исследованиях, нами выявлено, что течение COVID19 у детей является гораздо менее тяжелым, а результаты лечения тяжелобольных детей лучше, чем у взрослых [108, 117, 134, 160, 204, 210, 231]. Обращает на себя внимание и то, что более чем в 46% у госпитализированных детей выявлены сопутствующие заболевания, что характерно и для взрослых, однако, в отличие от них, коморбидные состояния чаще всего были представлены задержкой физического или психического развития, а также генетическими аномалиями. Таким образом, можно предположить, что у детей в качестве сопутствующих заболеваний преобладает врожденная и наследственная патология, в то время как у взрослых это приобретенные и чаще всего метаболические нарушения (избыточная масса тела, ишемическая болезнь сердца, сахарный диабет 2-го типа). Особо следует отметить, что более чем в 90% случаев у детей с тяжелым течением COVID19 применяли инвазивную ИВЛ, при этом частота случаев выздоровления у них была намного выше, чем у взрослых. Основными предикторами исхода у детей явились не возраст и пол ребенка, а наличие синдрома полиорганной недостаточности и количество вовлеченных в патологический процесс органов и функциональных систем. Фатальное влияние оказывает наличие острого почечного повреждения, особенно при необходимости проведения заместительной почечной терапии. Интересным представляется и то, что оценочная система pSOFA продемонстрировала приемлемую дискриминационную способность у детей с тяжелым течением COVID19, в то

время как у взрослых шкала SOFA не обладает прогностической значимостью, что существенно ограничивает возможность ее использования у пациентов с новой коронавирусной инфекцией [122, 197].

В настоящее время медицинское сообщество стремится к лучшему пониманию клинического течения новой коронавирусной инфекции у детей, особенно тех, кто нуждается в интенсивной терапии. Однако имеются весьма скучные данные о конкретных вмешательствах, которые могут улучшить результаты лечения [28, 162]. Мы все еще находимся на ранних стадиях понимания патогенеза и танатогенеза данного заболевания у детей, хотя тактические походы к лечению COVID19 достаточно четко регламентированы [35]. Нами была предпринята попытка демонстрации особенностей тактики интенсивной терапии новой коронавирусной инфекции в педиатрии, полученных на основе клинического опыта лечения тяжелобольных детей во многих регионах Российской Федерации, что, по нашему мнению, заслуживает внимания и позволит лучше понять потенциальные возможности терапии. Известно, что течение COVID19 у детей более мягкое, чем у взрослых, хотя в ряде случаев имеют место и крайне тяжелые формы заболевания с летальным исходом, что особенно справедливо для детей с сопутствующими заболеваниями. Частота встречаемости COVID19 у детей, вероятно, была недооценена из-за их склонности к бессимптомным или легким формам заболевания. Число изолированных случаев данной инфекции, требующих наблюдения и лечения в условиях ОРИТ, с летальными исходами крайне мало, что, с одной стороны, лежит в основе максимально быстрого выздоровления пациентов, а с другой – затрудняет сбор и анализ информации с целью разработки оптимальной стратегии лечения [160, 209, 210, 231].

На основании полученных результатов можно однозначно утверждать, что своевременное и корректное использование всех методов лечения, представленных в имеющихся утвержденных клинических рекомендациях, связано с большей частотой благоприятного исхода заболевания, однако остается

серьезной проблемой возможность раннего применения данных рекомендаций у детей, особенно в больницах 1-го и 2-го уровней. По нашим и доступным данным других исследований, даже после манифестации заболевания подавляющее большинство детей идентифицируются как пациенты с острой респираторной инфекцией и/или вирусной пневмонией, при этом официально утвержденные рекомендации по интенсивной терапии указанных нозологических форм у детей на момент окончания нашего исследования отсутствовали. По нашему мнению, наиболее важной задачей для рутинной клинической практики является применение ранней и адекватной терапии кортикоидами (дексаметазоном) у всех детей с тяжелым течением новой коронавирусной инфекции, поскольку имеется четкая, хотя и умеренная зависимость между данным методом терапии и исходом заболевания. Это подтверждается и тем, что многие исследователи отмечают несомненную обоснованность данного назначения при COVID19 у взрослых [105, 121, 131].

Нами также выявлено, что во всех случаях летальных исходов значительно чаще имела место гипергидратация, обусловленная избыточным объемом растворов для инфузии, в то время как необходимость использования рестриктивной стратегии волемической поддержки четко отражена в российских методических рекомендациях по диагностике и лечению новой коронавирусной инфекции у детей [35]. Другое наше исследование, результаты которого изложены выше, и посвященное оценке влияния волемического статуса на исход заболеваний у детей, отличных от новой коронавирусной инфекции [54], также подтвердило неблагоприятную ассоциацию патологического состояния с гипергидратацией. Все это свидетельствует об относительной универсальности патологических механизмов развития критических состояний и возможности экстраполирования принципов интенсивной терапии на различные нозологии.

Нами, как и другими авторами, установлено, что стартовая антибактериальная терапия не оказывает определяющего влияния на исход заболевания у детей с тяжелым течением COVID19 [133, 209, 231].

Серьезным ограничением представленной работы является то, что проведенный анализ мероприятий интенсивной терапии у детей с тяжелым течением новой коронавирусной инфекции COVID19 носит чисто описательный характер и не подразумевает какой-либо однозначной оценки эффективности и безопасности данных методов лечения. Тем более, что наблюдающееся мутирование генома вируса SARS-CoV-2 требует постоянной оптимизации лечебной тактики [162]. Таким образом, наиболее безопасные и эффективные методы лечения COVID19 у детей с тяжелым течением заболевания еще предстоит установить в ходе мультицентровых клинических испытаний. В то же время уже сейчас можно утверждать, что четкое выполнение отечественных и международных рекомендаций по лечению COVID19 у детей с учетом особенностей клинической ситуации и индивидуальной биологической реакции пациента на патологический процесс ассоциируется с более благоприятным исходом заболевания.

Нами изучена предсказательная способность витальных показателей, как базовых для систем раннего предупреждения осложнений у пациентов высокого риска в педиатрии, применительно к использованию в ОРИТ. Частота отклонений витальных показателей от референсных значений при поступлении в ОРИТ у пациентов высокого и низкого риска летального исхода не различалась. Частота тахикардии (согласно референсным интервалам по [2]) в первые сутки госпитализации в ОРИТ, но не в последующем, была выше в группе низкого риска летального исхода.

Нами доказано, что несоблюдение сроков и полноты регистрации витальных показателей являются значимым предиктором летального исхода. Значимость витальных показателей также обусловлена тем, что они являются ключевой составляющей систем раннего предупреждения, главная цель применения которых – своевременное выявление отклонения витальных показателей от референсного диапазона и реакция на такое отклонение со стороны среднего и, особенно, врачебного персонала. В проведенном

исследовании не выявлено существенных различий частоты отклонений ЧСС, САД, SpO<sub>2</sub> и температуры тела от референсных значений у пациентов всех групп, как при госпитализации, так и в течение 5 суток наблюдения в ОАР, что ставит под сомнение прогностическую ценность отдельных витальных показателей. Нами не было обнаружено публикаций, оценивающих прогностическую ценность отдельных витальных показателей для прогнозирования летальных исходов. Относительно эффективности системы PEWS для предупреждения критических инцидентов имеются противоречивые данные. В ходе многоцентрового международного исследования [129], включавшего 144 539 пациентов 21 специализированного педиатрического стационара 7 стран с высоким уровнем развития экономики и, соответственно, системы здравоохранения (Бельгия, Канада, Англия, Ирландия, Италия, Новая Зеландия, Нидерланды) было показано, что госпитальная летальность в больницах, независимо от использования систем раннего предупреждения, существенно не различалась: 1,93 и 1,56 на 1 000 выписанных пациентов соответственно (отношение шансов 1,01; 95% доверительный интервал 0,61–1,69). В других небольших исследованиях, выполненных в экономически менее благополучных странах, напротив, отмечено положительное влияние внедрения системы раннего предупреждения на эффективность лечения детей в виде снижения частоты неблагоприятных инцидентов в стационарах и снижения частоты летальных исходов от них [88, 237], снижения частоты осложнений на догоспитальном этапе оказания медицинской помощи [178]. Отмечено улучшение коммуникации между врачебным персоналом медицинских организаций различного уровня через 1 год после внедрения системы раннего предупреждения за счёт единообразной оценки и трактовки полученных результатов [155].

При разработке системы раннего предупреждения в качестве предикторов были использованы витальные показатели, наиболее часто используемые медицинским персоналом для оценки состояния пациента [224]. Конечная статистическая модель, полученная с использованием технологии машинного

обучения, показала высокую значимость предикторов, отобранных нами для изучения (max оценка = 100): ЧД – 100; ЧСС – 77; САД – 63; ДАД – 51; температура тела – 43 [171]. Повсеместно исследуемые лабораторные показатели, в том числе газового состава,  $\text{SpO}_2$ , обладали более низкой предсказательной способностью, чем витальные – ±41 [171].

О наличии респираторного дистресса при госпитализации в ОРИТ у всех больных высокого риска в нашем исследовании свидетельствует снижение показателя  $\text{SpO}_2$  у всех больных на протяжении первых суток госпитализации (12 измерений). Необходимость использования ИВЛ является отражением тяжести респираторной дисфункции.

Таким образом, проведенное нами исследование свидетельствует о необходимости комплексной оценки в ОРИТ для предупреждения осложнений, не только витальных показателей, но и результатов клинико-параклинического обследования пациента.

Известно, что новая коронавирусная инфекция представляет собой пандемию, относительный риск и тяжесть которой среди детей в настоящее время трудно установить. Небольшое число публикаций, посвященных анализу эффективности терапии данного заболевания у детей, пока не позволяет обоснованно выбрать наиболее приоритетные направления интенсивной терапии тяжелой новой коронавирусной инфекции у детей. В настоящее время необходимы международные исследования, которые позволят более четко описать особенности клинического течения заболевания и выявить критерии эффективности проводимой терапии. Одним из наименее изученных направлений исследовательского поиска является оценка применения актуальных консенсусных рекомендаций в повседневной практике педиатрических ОРИТ.

Проведенное нами исследование, посвященное приверженности терапии, показало, что адекватное выполнение отечественных клинических рекомендаций по лечению новой коронавирусной инфекции у детей улучшает прогноз у пациентов педиатрических ОРИТ. Причем это более важно для детей с оценкой

по pSOFA более >4 баллов. Нами выявлено, что существуют высокозначимые рекомендации (по кортикоидной, вазопрессорной и антибактериальной терапии) и менее значимые направления интенсивной терапии (инфузионная, респираторная, антикоагулянтная терапия и энтеральное питание).

Практически полное отсутствие работ, посвященных оценке эффективности применения имеющихся клинических рекомендаций у детей с критическим течением новой коронавирусной инфекции, в значительной мере затрудняет, и даже делает невозможным, проведение сравнительного анализа представленных нами данных с аналогичными исследованиями отечественных и зарубежных авторов. Вероятней всего, это объясняется тем, что в соблюдение общепринятых стандартов диагностики и лечения вносит свой вклад очень большое количество факторов, влияющих на совершенно разные стороны многогранного и многоголикого (судя по многочисленным терминам) понятия, одним из немаловажных аспектов которого является неотделимость от вопросов качества назначаемого лечения. Мы полагаем, что дальнейшее изучение и решение проблемы приверженности должно идти именно в этом направлении.

РКЦ педиатрического профиля, как правило, размещены на базе стационаров медицинских организаций III уровня оказания медицинской помощи. Их функционирование обычно подчиняется модели, которая наиболее распространена в Российской Федерации: служба оказания экстренной и плановой консультативной помощи детям является не самостоятельным юридическим лицом, а погружена в структуру территориального центра медицины катастроф и функционирует на территории крупной (как правило – ведущей) больницы для взрослых субъекта Российской Федерации [5]. В то же время решения, принимаемые врачами анестезиологами-реаниматологами РКЦ, как правило являются самостоятельными. Представленная модель существенно уменьшает время принятия решения и подготовки к выезду реанимационно-консультативной бригады.

Проведенное нами исследование на территории одного из субъектов Российской Федерации – Ростовской области показало, что после модернизации реанимационно-консультативной помощи детям количество дистанционных консультаций увеличилось на 119,6%, что связано с декретированием необходимости постановки на учет в РКЦ всех пациентов ОРИТ детского возраста после госпитализации в течение 2 ч. Указанная продолжительность периода, на наш взгляд, позволяет соблюдать принцип «золотого часа» и выполнить необходимый минимальный объем лечебно-диагностических мероприятий, которые требуются для установления диагноза и выявления причины развития критического состояния, а также соблюдения последовательности «оказание неотложной помощи и стабилизация состояния» – «оказание дистанционной реанимационно-консультативной помощи». Результаты исследований, опубликованные в литературе свидетельствуют, что исход критического состояния определяется во многом своевременностью лечебно-диагностических мероприятий Куличенко Т.В. с соавт., 2016 [36].

Возрастание количества дистанционных консультаций и выездов реанимационно-консультативной бригады РКЦ в стационары уровня I, по сравнению со стационарами уровня II – на 138% и 81,3%; 42% и 36% в 2014 и 2015 гг., соответственно, обусловлено меньшим опытом работы указанных стационаров с пациентами реанимационного профиля детского возраста из-за относительно небольшого потока таких больных, что подтверждается и результатами исследований, опубликованных в литературе [20, 30, 222, 225, 229, 230].

Увеличение выездов-эвакуаций бригады РКЦ обусловлено необходимостью использования специальных кадровых и технических ресурсов для улучшения исходов этапного оказания стационарной медицинской помощи [17, 48, 208].

Уменьшение доли первичных обращений, завершившихся выездом бригады РКЦ с 54,9% в группе 1 до 31% в группе 2 связано с ранним участием в оказании стационарной медицинской помощи специалиста РКЦ, которое позволяет дать

объективную оценку клинической ситуации ввиду большего опыта работы с педиатрической категорией больных [77] и подтверждается корреляцией снижения летальности в ОРИТ ОДКБ с увеличением отношения первичных консультаций к повторным ( $p = 0,026$ ). После выполнения необходимых лечебно-диагностических мероприятий наиболее эффективной моделью является эвакуация больного на более высокий уровень медицинской помощи, о чем свидетельствует корреляция между снижением летальности в ОРИТ ОДКБ с увеличением отношения выездов-эвакуаций к выездам-консультациям ( $p = 0,028$ ). Наши данные подтверждаются литературными [77].

Изучение эффективности консультирования ФДРКЦ детей с новой коронавирусной инфекцией и пневмонией показало, что летальность в группе консультированных была статистически значимо ниже, чем в группе неконсультированных, при том, что консультированные характеризовались более тяжёлым состоянием по сравнению с группой неконсультированных. Позитивный результат был обусловлен концентрированием большего потока пациентов с одинаковым диагнозом в ФДРКЦ, что привело к повышению опыта, а следом – качества и эффективности работы указанного консультативного центра по оказанию реанимационно-консультативной помощи пациентам с COVID19 и пневмонией. Данное предположение подтверждается исследованиями [82, 133, 184]: оценка по взвешенной педиатрической шкале готовности существенно повышалась с увеличением ежедневного потока педиатрических пациентов, а присутствие наиболее опытного специалиста по готовности к оказанию медицинской помощи – врача или медсестры. Национальная программа оказания неотложной помощи детям значимо улучшила процесс повышения качества. Больницы более высокого уровня оказания медицинской помощи характеризовались наличием собственной политики, протоколов ведения пациентов. Ведущими барьерами к повышению готовности явились: отсутствие доступа к образовательным ресурсам, отсутствие политики по оказанию неотложной помощи, ограничения к применению руководств (гайдлайнсов).

Исследованиями Dhamar R. et al., 2013 [153, 213] показано, что проведение телемедицинских консультаций пациентам отделений реанимации и интенсивной терапии медицинских организаций в сельской местности значительно уменьшает количество ошибок, связанных с применением лекарственных препаратов. На частоту ошибок влиял и способ консультации: наименьшее количество некорректных назначений сделано при проведении телеконсультации, наибольшее – при телефонной и максимальное отмечено у неконсультированных пациентов. Подчеркивается, что ведущий путь повышения эффективности экстренной медицинской помощи – снижение частоты некорректной медикаментозной терапии.

Больницам, которым ФДРКЦ оказывал консультативную помощь, преимущественно являлись крупные региональные стационары уровня III. В изученной же нами литературе показано улучшение исходов лечения при телемедицинском консультировании пациентов больниц более низкого уровня (I и II). В то же время исследованиями, выполненными нами ранее, доказано, что существующее состояние системы неотложной, в том числе и реанимационной помощи в медицинских организациях уровня III на территории Российской Федерации требует совершенствования [7].

Дети, первичная медицинская помощь которым оказывалась в условиях педиатрических отделений неотложной помощи, в случае, если им не проводилась телемедицинская консультация, характеризовались более тяжелым состоянием, о чем свидетельствовала более высокая оценка по шкале Pediatric Risk of Mortality III, при госпитализации на третий уровень оказания медицинской помощи, при том, что их возраст был существенно меньше по сравнению с консультированными детьми. Показатель отношения наблюдаемой к ожидаемой смертности после проведения телемедицины, до проведения телемедицины и в случае отсутствия телемедицинской консультации составил 0,81; 1,07 и 1,02, соответственно. Показатель смертности в группе отсутствия телемедицины был в 2 раза выше, по сравнению с группой, в которой телемедицинская консультация

была выполнена – 4,4% по сравнению с 2,4% ( $p = 0,07$ ) [154]. Полученные авторами данные свидетельствуют о большей подготовленности для транспортировки пациентов группы телемедицины по сравнению с отсутствием таковой. Повышение доступности ургентных консультаций специалистов больниц более высокого уровня медицинской помощи для больниц более низкого уровня оказания медицинской помощи позволило снизить летальность среди критически больных пациентов.

Улучшение исходов после проведения телемедицинского консультирования при переводе пациентов в стационары высшего уровня оказания медицинской помощи отмечено и в более ранних исследованиях [119, 123, 130].

Снижение летальности – не единственный положительный эффект телемедицинского консультирования. Немаловажным является не только уменьшение сроков госпитализации, но и снижение бремени неполного восстановления функций после развития критического состояния [103, 128, 138, 235].

Нами доказано положительное влияние телемедицинского консультирования у пациентов с COVID19 и пневмонией, однако аналогичный опыт выявлен и при проведении телемедицинского консультирования при иной патологии: сердечной недостаточности у взрослых [118] и критических состояниях у детей [223].

Несмотря на то, что работа нашего дистанционного РКЦ не предполагала перевода пациентов на федеральный уровень оказания медицинской помощи, даже при условии госпитализации в региональные больницы удалось добиться снижения частоты летальных исходов. Похожие результаты были получены Fugok K., Salmon N.B., 2018 [142], показавшими, что внедрение в практическую работу алгоритма телемедицинской консультации у детей, готовившихся к транспортировке, существенно снизило частоту переводов.

Изложенное свидетельствует, что предикторы неблагоприятных исходов универсальны для различных патологических состояний: предикторы, значимые

для одних заболеваний могут быть экстраполированы на другие нозологии. Ключевыми составляющими реанимационно-консультативного обеспечения, позволяющими снизить шанс осложнений и летального исхода, являются следующие положения:

1. При госпитализации для оказания экстренной медицинской помощи всем пациентам необходима оценка состояния по системе «ABC» с обязательным измерением ЧСС, ЧД, АД, SpO<sub>2</sub>, температуры тела и выявление по результатам осмотра ведущих патологических синдромов; обязательное лабораторное исследование в форме общего анализа крови, исследования уровней глюкозы, общего белка, мочевины, креатинина, билирубина.
2. Наблюдение в педиатрических отделениях пациентов с высоким риском неблагоприятного исхода, по любой из систем раннего предупреждения осложнений с обязательным мониторингом функциональных показателей. При выявлении отклонений витальных показателей от референсного предела незамедлительная консультация врача-педиатра, врача анестезиолога-реаниматолога и решение вопроса о необходимости перевода в ОРИТ.
3. В ОРИТ – проведение мониторинга гидробаланса, лечебно-диагностических мероприятий в строгом соответствии с утвержденными клиническими рекомендациями, обязательная консультация всех пациентов высокого риска ОРИТ больниц I и II уровней с РКЦ для детей субъекта РФ в течение 1 часа после госпитализации.
4. Обязательная консультация пациентов высокого риска ОРИТ больниц субъектов Российской Федерации на респираторной и/или вазоактивной поддержке с ФДРКЦ не позднее 24 ч от госпитализации в ОРИТ.

Таким образом, результаты проведенного нами исследования продемонстрировали эффективность четырехуровневой модели реанимационно-консультативного обеспечения пациентов детского возраста и необходимость ее дальнейшего развития. В указанной модели для стационаров I и II уровней

оказания медицинской помощи, куда, как правило, первично госпитализируются пациенты, значимым является применение доказанных и утвержденных алгоритмов и протоколов оказания экстренной медицинской помощи, обеспечение своевременного, полного и последовательного клинико-параклинического исследования с соблюдением принципов ABCDE, этапов общего, первичного, вторичного и третичного обследования, незамедлительного привлечения сил и средств медицинской организации уровня III и корректной маршрутизации. Пациенты, нуждающиеся в госпитализации в ОРИТ III уровня медицинской помощи должны быть своевременно консультированы ФДРКЦ при наличии предикторов летального исхода и/или инвазивной искусственной вентиляции легких, вазопрессорной/кардиотропной поддержки, клинически сложных случаев для больницы и регионального РКЦ, отсутствие эффекта от лечения.

## ВЫВОДЫ

1. Установлена связь между летальным исходом и отсутствием выполнения исследования следующих клинико-лабораторных показателей: в приемном отделении – ВЕ (ОШ = 3,25; 95% ДИ = 1,25–8,46), уровней общего белка (ОШ = 0,19; 95% ДИ = 0,05–0,79), мочевины (ОШ = 0,24; 95% ДИ = 0,06–0,87), креатинина (ОШ = 0,23; 95% ДИ = 0,08–0,67), в отделении реанимации и интенсивной терапии – систолического (ОШ = 0,36; 95%ДИ = 0,14–0,94), диастолического артериального давления (ОШ = 0,30; 95%ДИ = 0,12–0,80), SpO<sub>2</sub> (ОШ = 0,38; 95% ДИ = 0,15–0,93) и температуры тела (ОШ = 0,32; 95% ДИ = 0,11–0,90).
2. Предикторами летального исхода у детей в медицинских организациях уровней I и II являются: при госпитализации в приемные отделения – длительность заболевания менее 1 суток, самостоятельное обращение, средне-тяжелое состояние на момент обращения, снижение диастолического артериального давления более, чем на 20% от возрастных показателей, уровень сознания 14 и менее баллов по шкале комы Глазго; при поступлении в отделения реанимации и интенсивной терапии – снижение частоты дыхания, сердечных сокращений, систолического и диастолического артериального давления более, чем на 20% от возрастных показателей, повышение показателей глюкозы и креатинина более, чем на 20% от возрастных показателей; при лечении в отделениях реанимации и интенсивной терапии – положительный водный баланс (выделение менее 20% от введенного объема жидкости, увеличивает шанс летального исхода в 12 раз (ОШ = 12; 95% ДИ = 2,5-28,7); выделение жидкости не менее 80% от введенного объема, уменьшает шанс летального исхода в 5 раз (ОШ = 0,2; 95% ДИ = 0,1-0,4)).
3. Модернизация региональной системы реанимационно-консультативной помощи детям, основанная на принятии тактических решений в

зависимости от тяжести состояния и предикторов летального исхода при госпитализации в приемные отделения и отделения реанимации и интенсивной терапии медицинских организаций уровней I и II медицинской помощи, является эффективной, о чём свидетельствует снижение числа летальных исходов у пациентов реанимационно-консультативного центра отделения реанимации и интенсивной терапии III уровня оказания медицинской помощи с 5,1% до 3% ( $p = 0,029$ ).

4. Изолированная регистрация отклонений функциональных показателей шкалы PEWS не позволяет прогнозировать летальный исход у детей с высоким риском по шкале PIM3 в первые 5 суток лечения в отделении реанимации и интенсивной терапии медицинской организации III уровня (для показателей частоты сердечных сокращений, частоты дыхания, sistолического и диастолического артериального давления ЧСС, ЧД, САД, ДАД величина AUC не превышала 0,56; Se $\leq$ 0,5; Sp $\leq$ 0,8).
5. Предикторами тяжёлого течения и летального исхода новой коронавирусной инфекции у пациентов ОРИТ медицинских организаций III уровня оказания медицинской помощи являются: сопутствующая патология центральной нервной системы, почечная дисфункция, дисфункция одновременно трех систем органов. Оценка по шкале pSOFA не менее 5,6 баллов обладает высокой дискриминационной способностью – чувствительностью (83%) и специфичностью (61%) у детей с тяжёлым течением новой коронавирусной инфекции.
6. Соблюдение клинических рекомендаций по диагностике и лечению новой коронавирусной инфекции у детей улучшает исходы лечения при своевременном и рациональном назначении катехоламиновой поддержки, антибактериальных препаратов и кортикостероидов ( $p = 0,000$  [ $\chi^2 = 18,202$ ; df = 3]). Выполнение рекомендаций ФДРКЦ по коррекции вазопрессорной и инотропной терапии, сопровождалось снижением шанса летального исхода в 5 раз (ОШ = 0,2; 95% ДИ = 0,1-0,6), рекомендаций по коррекции

антибактериальной терапии – в 5,2 раза ( $\text{ОШ} = 5,2$ ; 95%  $\text{ДИ} = 1,4\text{-}18,9$ ) и кортикостероидной терапии – 3,4 раза ( $\text{ОШ} = 3,4$ ; 95%  $\text{ДИ} = 1,1\text{-}10,8$ ).

7. Эффективность четырехуровневой системы оказания реанимационно-консультативной помощи детям, основанной на следовании утвержденным клиническим рекомендациям, обращении в ФДРКЦ при выявлении предикторов тяжелого течения заболевания, выполнении рекомендаций консультантов ФДРКЦ подтверждается значимым снижением летальности у детей с новой коронавирусной инфекцией на 29,5%.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При обращении детей в приемное отделение для оказания экстренной медицинской помощи и при госпитализации в ОРИТ медицинской организации в обязательном порядке необходимо оценивать функциональные (ЧСС, ЧД, САД, ДАД, SpO<sub>2</sub>, t) и лабораторные (число форменных элементов крови; уровни гемоглобина, гематокрита, общего белка, глюкозы, мочевины, креатинина, pH, pCO<sub>2</sub>, pO<sub>2</sub>, BE, натрия и калия крови) показатели. На основании полученных результатов выделять пациентов высокого риска.
2. В случае выявления предикторов летального исхода у детей при госпитализации в стационар (продолжительность заболевания не более 24 ч, госпитализация путем самостоятельного обращения, средне- и крайне-тяжелое состояние при обращении, наличие сепсиса/генерализованной инфекции, снижение диастолического артериального давления на более, чем 20% от референсного значения, оценку уровня бодрствования менее 14 баллов по шкале ком Глазго) и ОРИТ (церебральная дисфункция, шоковое состояние, снижение частоты дыхания, сердечных сокращений sistолического и диастолического артериального давления >20% от референсного значения, повышение более, чем на 20% от референсного значения уровней глюкозы и креатинина крови) следует поставить пациентов на учет в региональный РКЦ.
3. Составляя программы инфузационной терапии детям необходимо избегать перегрузки жидкостью: в первые сутки госпитализации в ОРИТ – избыточного введения жидкости, во вторые – пятые сутки – недостаточного выведения (менее 80% от введенного объема).
4. При проведении интенсивной терапии новой коронавирусной инфекции особое внимание следует уделять детям из групп высокого риска летального исхода, имеющих органную дисфункцию с недостаточностью двух и более

органов и систем, острое почечное повреждение, суммарную оценку по шкале pSOFA  $\geq 5,6$  баллов, а также сопутствующие заболевания.

5. У детей с тяжелой вирусной пневмонией с подтвержденным диагнозом новой коронавирусной инфекции целесообразно раннее назначение дексаметазона вместо преднизолона и контроль перегрузки жидкостью при проведении инфузионной терапии.
6. Для прогнозирования неблагоприятного исхода в ОРИТ у детей рекомендуется в медицинских организациях уровней I и II использовать измерение и оценку клинико-лабораторных показателей (ЧСС, ЧД, САД, ДАД, SpO<sub>2</sub>, t, число форменных элементов крови; уровни гемоглобина, гематокрита, общего белка, глюкозы, мочевины, креатинина, pH, pCO<sub>2</sub>, pO<sub>2</sub>, ВЕ, натрия и калия крови), уровня III – оценку по шкалам PIM3, pSOFA.
7. При лечении детей в ОРИТ рекомендуется руководствоваться утвержденными клиническими рекомендациями и протоколами лечения и следовать заключениям консультантов ФДРКЦ.
8. Принимая решение по маршрутизации пациента на региональном и федеральном уровнях реанимационно-консультативной помощи следует оценивать риск летального исхода, диагностические и лечебные возможности медицинских организаций.

## ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

С целью дальнейшего повышения эффективности реанимационно-консультативного обеспечения пациентов детского возраста необходимо изучение влияния сроков, формы и времени проведения консультации и эвакуации на исходы заболеваний.

Полученные нами данные свидетельствуют о необходимости интеграции существующих региональных медицинских информационных систем в федеральные с предоставлением доступа консультантам ФДРКЦ к медицинской документации пациента. Ожидается, что сокращение временных и трудозатрат увеличит доступность консультантов медицинских организаций федерального и регионального уровней медицинской помощи для пациентов реанимационных отделений.

Изучение эффективности реанимационно-консультативной помощи после интеграции медицинских информационных систем является перспективным направлением для исследований.

Важным направлением является исследование эффективности реанимационно-консультативной помощи детям после внедрения в практическую деятельность вертикально-интегрированной медицинской информационной системы. Полученные в режиме реального времени данные могут явиться источником разработки возможных сценариев оказания реанимационно-консультативной помощи детям при помощи искусственного интеллекта.

Значимым направлением является проведение исследований для выбора оптимальной прогностической системы раннего предупреждения критических состояний и неблагоприятных исходов госпитализации, основанных на математическом моделировании, а также разработка предсказательной системы, основанной на применении искусственного интеллекта.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АлАТ	– аланин-аминотрансфераза
АсАТ	– аспартат-аминотрансфераза
ВОЗ	– Всемирная организация здравоохранения
ГБУЗ	– государственное бюджетное учреждение здравоохранения
ДИ	– доверительный интервал
ДТП	– дорожно-транспортное происшествие
ЕГИСЗ-COVID19	– федеральный регистр пациентов с COVID19 и пневмонией, размещённый в Единой государственной информационной системе в сфере здравоохранения
ИВЛ	– искусственная вентиляция легких
КОС	– кислотно-основное состояние
ЛУ	– лечебное учреждение
МС	– младенческая смертность
МКБ	– международная статистическая классификация болезней и проблем, связанных со здоровьем
НМИЦ	– Национальный медицинский исследовательский центр
ПЦР	– полимеразная цепная реакция
ОДКБ	– областная детская клиническая больница
ОРИТ	– отделение реанимации и интенсивной терапии
ОШ	– отношение шансов
РКЦ	– реанимационно-консультативный центр
США	– Соединенные Штаты Америки
ФГАУ	– федеральное государственное автономное учреждение
ФГАОУ	– федеральное государственное автономное образовательное учреждение

ФГОУ ВО	– федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования
ФДРКЦ	– федеральный дистанционный реанимационно-консультативный центр
ВЕ	– избыток оснований
СНГ	– Содружество независимых государств
ТМК	– телемедицинское консультирование
ЦНС	– центральная нервная система
СРБ	– С-реактивный белок
FiO <sub>2</sub>	– фракция кислорода во вдыхаемой смеси
PaO <sub>2</sub>	– показатель парциального давления кислорода в артериализированной (капиллярной) крови
PEWS	– Pediatric Early Warning Score, педиатрическая шкала раннего предупреждения критического инцидента
pH	– водородный показатель
pSOFA	– pediatric Sequential Organ Failure Assessment, педиатрическая шкала оценки органной дисфункции
SpO <sub>2</sub>	– насыщение кислородом пульсирующей артериальной крови
t	– температура тела

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акимкин, В.Г. Актуальные направления научных исследований в области неспецифической профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи / В.Г. Акимкин, А.В. Тутельян, Е.Б. Брусина // Эпидемиол. инфекц. болезни. Актуал. вопр. – 2014. – Т. 2. – С. 40–44.
2. Александрович, Ю.С. Неотложная педиатрия: учебное пособие / Ю.С. Александрович, В.И. Гордеев, Пшениснов К.В. – СПб.: СпецЛит, 2010. – 568 с.
3. Александрович, Ю.С. Современные принципы инфузионной терапии в педиатрической практике / Ю.С. Александрович, В.И. Гордеев, К.В. Пшениснов // Рос. вестн. детской хирургии, анестезиол., реаниматол. – 2011. – Т. 3. – С. 54–58.
4. Александрович, Ю.С. Инфузионные антигипоксанты при критических состояниях у детей / Ю.С. Александрович, К.В. Пшениснов // Общая реаниматология. – 2014. – Т. 10, № 3. – С. 59–74.
5. Анализ младенческой смертности в Белгородской области за 2005 – 2007 гг. / Ильин А.Г., Романова Т.А., Акиньшин В.И. [и др.] // Вопросы современной педиатрии. – 2008. – Т. 7, №3. – С. 125.
6. Анализ эффективности оптимизированной системы реанимационно-консультативного обеспечения оказания экстренной медицинской помощи детям на территории Ростовской области / С.Г. Пискунова, Ф.Г. Шаршов, Д.В. Прометной [и др.] // Педиатр. – 2017. – № 1. – С. 74.
7. Аудит качества медицинской помощи как способ повышения эффективности работы медицинских организаций / С.А. Мухортова,

- Т.В. Куличенко, Л.С. Намазова-Баранова [и др.] // Педиатрическая фармакология. – 2017. – Т. 14, № 4. – С. 242–247.
8. Баранов, А.А. Состояние здоровья детей в Российской Федерации / А.А. Баранов // Педиатрия. – 2012. – Т. 91, №3. – С. 9–14.
9. Белокриницкая, Т.Е. Клинические рекомендации (протоколы) по оказанию скорой медицинской помощи по профилю «Акушерство и гинекология» / Т.Е. Белокриницкая, К.Г. Шаповалов. – Чита, 2017 – 51 с.
10. Боброва, И.Н. Анализ показателей младенческой смертности в субъекте Российской Федерации (десятилетнее наблюдение) / И.Н. Боброва, Н.Ю. Перепелкина // Медицинский альманах. – 2010. – №4. – С. 40–42.
11. Влияние аудита и поддерживающего мониторинга на качество медицинской помощи в детских стационарах муниципального уровня здравоохранения (на примере Ростовской области) / Т.В. Куличенко, А.А. Баранов, Л.С. Намазова-Баранова [и др.] // Педиатрическая фармакология. – 2017. – Т. 14; № 4. – С. 229–241.
12. Влияние растворов на основе субстратов цикла трикарбоновых кислот на показатели температуры у детей во время анестезии / Александрович Ю.С., Пшениснов К.В., Красносельский К.Ю. [и др.] // Анестезиология и реаниматология. – 2017. – Т. 62, № 1. – С. 28–32.
13. Возможности и перспективы современной телемедицины в военных организациях / В.С. Бабирин, И.И. Кушнирчук, А.Ю. Казанцев // Известия Рос. воен.-мед. акад. – 2020. – №4 (39), прил.1. – С. 91–93.
14. Волемический статус и фазовый подход к терапии критических состояний – новые возможности и перспективы / В.В. Кузьков, Е.В. Фот,

А.А. Сметкин [и др.] // Анетезиология и реаниматология. – 2015. – Т. 60, № 6. – С. 65–70.

15. Гаванде, А. Чек-лист. Как избежать глупых ошибок, ведущих к фатальным последствиям / А. Гаванде. – М.: Альпина-Паблишер, 2014. – 102 с.
16. Землянова, Е.В. Анализ статистики смертности детей от несчастных случаев, отравлений и травм [Электронный ресурс] / Е.В. Землянова // Социальные аспекты здоровья населения. – 2009. – №4. – Режим доступа: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/156/30/lang,ru>.
17. Значение ранней межгоспитальной транспортировки в комплексном лечении пострадавших с позвоночно-спинномозговой травмой в остром периоде / В.В. Агаджанян, О.А. Якушин, А.В. Шаталин, А.В. Новокшонов // Политравма. – 2015. – Т. 14. – № 2. – С. 14–20.
18. Информативность основных клинико-лабораторных показателей для пациентов с тяжелой формой COVID19 / О.В. Станевич, Е.А. Бакин, А.А. Коршунова [и др.] // Тер. архив. – 2022. – Т. 94, № 11. – С. 1225–1233.
19. Информативность шкал оценки тяжести состояния у новорожденных / Р.Х. Гизатулин, А.А. Салимгареев, Э.Н. Ахмадеева, М.В. Франц // Практическая медицина. – 2013. – № 6 – С. 78–80.
20. Качество экстренной стационарной медицинской помощи детям с тяжелой механической травмой в стационарах педиатрического и непедиатрического профиля: результаты ретроспективного когортного исследования / А.В. Чернозубенко, Д.В. Прометной, Ф.Г. Шаршов,

Г.А. Прометная // Вопросы современной педиатрии. – 2016. – Т. 15, № 4. – С. 379–384.

21. Кирилочев, О.К. Причины, частота возникновения и возможности устранения диагностических ошибок у новорожденных и детей первого года жизни / О.К. Кирилочев // Рос. вестн. перинатол. и педиатр. – 2020. – Т. 65, № 3. – С. 53–60.
22. Ковтун, О.П. Угрозометрия в неотложной неонатологии. Плюсы и минусы шкал / О.П. Ковтун, Н.С. Давыдова, Р.Ф. Мухаметшин // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2019. – Т. 16, № 3. – С. 74–83.
23. Кусельман, А.И. Оценка тяжести состояния детей с острой патологией органов дыхания / А.И. Кусельман, Е.И. Архипова, В.Д. Раҳметова // Здравоохранение Казахстана. – 1988. – № 4. – С. 58–59.
24. Мазеин, Д.А. Младенческая смертность как медикосоциальная и демографическая проблема (на примере Курганской области) : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.33 / Мазеин Денис Александрович. – Тюмень, 2009. – 25 с.
25. Михельсон, В.А. Детская анестезиология и реаниматология / В.А. Михельсон, В.А. Гребенников. – М.: Медицина, 2001. – 480.
26. Мухаметшин, Р.Ф. Оценка предиктивной ценности шкалы TRIPS у новорожденных / Р.Ф. Мухаметшин, Н.С. Давыдова, С.В. Кинжалова // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2021. – Т. 18, № 4. – С. 73–79.
27. Неотложная медицинская помощь детям на догоспитальном этапе / Г.И. Постернак, М.Ю. Ткачёва, Л.М. Белецкая, И.Ф. Вольный. – Львов, 2004. – 188 с.

28. Новая коронавирусная инфекция у детей с сопутствующими заболеваниями: шанс на выздоровление есть всегда / К.В. Пшениснов, Ю.С. Александрович, В.А. Казиахмедов [и др.] // Журнал инфектологии. – 2020. – Т. 12, № 3. – С. 80–89.
29. О возможности управления интраоперационной терморегуляцией / К.Ю. Красносельский, Ю.С. Александрович, В.И. Гордеев, Н.А. Лосев // Анестезиология и реаниматология. – 2007. – № 3. – С. 33–35.
30. Областная детская клиническая больница в системе оказания реанимационно-консультативной помощи детям на территории Ростовской области / С.Г. Пискунова, Ф.Г. Шаршов, Н.Н. Приходько, Д.В. Прометной // Материалы конференции к 50-летию РДКБ Республики Адыгея. – Майкоп, 2016. – С. 81–85.
31. Оказание реанимационной помощи детям, нуждающимся в межгоспитальной транспортировке (проект клинических рекомендаций) / А.Н. Шмаков, Ю.С. Александрович, К.В. Пшениснов [и др.] // Альманах клинической медицины. – 2018. – Т. 46, № 2. – С. 94–108.
32. Оказание стационарной помощи детям. Руководство по ведению наиболее распространенных заболеваний в условиях ограниченных ресурсов [Электронный ресурс]. – Женева: ВОЗ, 2006. – Режим доступа: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/85456>.
33. Основные причины летальных исходов при распространенном перитоните / Т.Б. Асан, Ю.Б. Балтабаева, А.К. Бегалы [и др.] // Вестник КазНМУ. – 2020. – №4. – С. 342–347.
34. Основные тенденции и региональные особенности смерти российских подростков [Электронный ресурс] / А.Е. Иванова, В.Г. Семенова,

Э.В. Кондракова, А.Ю. Михайлов // Социальные аспекты здоровья населения». – 2009. – № 2. – Режим доступа:  
<http://vestnik.mednet.ru/content/view/121/30/lang,ru>.

35. Особенности клинических проявлений и лечения заболевания, вызванного новой коронавирусной инекцией (COVID19), у детей. Версия 2 / Ю.С. Александрович, Е.И. Алексеева, М.Д. Бакрадзе [и др.] // Педиатрическая фармакология. – 2020. – Т. 17, № 3. – С. 187–212.
36. Оценка качества стационарной помощи детям в регионах Российской Федерации / Т.В. Куличенко, Е.Н. Байбарина, А.А. Баранов [и др.] // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2016. – Т. 71, № 3. – С. 214–223.
37. Оценка состояния скорой медицинской помощи в разных условиях ее оказания в Российской Федерации / С.Ф. Багненко, А.Г. Мирошниченко, Р.Р. Алимов, С.И. Шляфер // Анестезиология и реаниматология. – 2021. – Т. 2. – С. 124–130.
38. Оценка тяжести состояния и оказание неотложной помощи детям. Руководство по организации медицинской помощи [Электронный ресурс]. – М.: Минздрав России, 2016. – Режим доступа:  
<https://www.odbhmao.ru/images/doc/audit/tajest.PDF>.
39. Панафицина, В.А. Целенаправленная гемодинамическая поддержка при лапароскопических вмешательствах у пациентов с колоректальным раком / В.А. Панафицина, И.В. Шлык // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2019. – Т. 16, № 3. – С. 90–91.
40. Переслегина, И.А. Обеспечение качества и безопасности медицинской помощи в перинатальных центрах как основа снижения младенческой

смертности в Российской Федерации / И.А. Переслегина, С.С. Карпова, Н.К. Рыжова // Оргздрав: новости, мнения, обучение. Вестник ВШОУЗ. – 2021. – Т. 7, № 3. – С. 53–61.

41. Перспективы научных исследований в области профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи / А.В. Тутельян, В.М. Писарев, А.М. Гапонов, В.Г. Акимкин // Эпидемiol. инфекц. болезни. Актуал. вопр. – 2014. – Т. 2. – С. 45–51.
42. Показатели кислородного статуса как маркеры дисфункции почек у новорожденных в критическом состоянии / Е.В. Паршин, Ю.С. Александрович, Л.А. Кушнерик [и др.] // Общая реаниматология. – 2010. – Т. 6, № 2. – С. 62–67.
43. Портал оперативного взаимодействия участников ЕГИСЗ. Официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://portal.egisz.rosminzdrav.ru>.
44. Практическое руководство по использованию контрольного перечня ВОЗ по хирургической безопасности [Электронный ресурс]. – ВОЗ, 2009. – 20 с. – Режим доступа: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/90794>
45. Предикторы исхода тяжелой политравмы у детей: ретроспективное когортное мультицентровое исследование / К.В. Пшениснов, Ю.С. Александрович, А.С. Липин [и др.] // Вестник интенсивной терапии им. А.И. Салтанова. – 2021. – № 4. – С. 69–78.
46. Предотвратимость потерь здоровья детского населения – эффективная ресурсосберегающая стратегия в здравоохранении [Электронный ресурс] / В.Ю. Альбицкий, А.А. Модестов, Т.В. Яковлева,

- Б.Д. Менделевич // Социальные аспекты здоровья населения. – 2010. – №4. – Режим доступа: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/245/30/lang,ru/>.
47. Приверженность к лечению в отделениях интенсивной терапии на примере сепсиса у детей: обзор литературы / П.И. Миронов, Ю.С. Александрович, К.В. Пшенисов [и др.] // Вестник интенсивной терапии. – 2023. – № 1. – С. 123–132.
48. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 30 ноября 2017 г. N 965н «Об утверждении порядка организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minjust.consultant.ru/documents/38004>.
49. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 19 марта 2020 года N 198н «О временном порядке организации работы медицинских организаций в целях реализации мер по профилактике и снижению рисков распространения новой коронавирусной инфекции COVID19» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_348101](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_348101).
50. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 7 апреля 2021 г. N 309 «Об утверждении Положения о формировании сети национальных медицинских исследовательских центров и об организации деятельности национальных медицинских исследовательских центров» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400547704>.
51. Применение реамберина для ранней активизации после анестезии у детей / В.В. Лазарев, И.А. Хелимская, Л.Е. Цыпин, В.А. Михельсон // Эксперим. и клин. фармакология. – 2011. – Т. 74, № 6. – С. 10–13.

52. Прогнозирование течения вирусной пневмонии при COVID19 с помощью шкалы «Цитокинового шторма» / О.Ю. Ткаченко, М.Ю. Первакова, С.В. Лапин [и др.] // Терапия. – 2021. – Т. 7, № 6. – С. 42–50.
53. Прогностическое значение шкал SOFA, SAPS II и индекса летальности Хубей у пациентов с COVID19 (Ретроспективное обсервационное исследование) / Н.П. Шень, А.С. Минин, Н.С. Назаров [и др.] // Медицинская наука и образование Урала. – 2022. – Т. 23, № 2. – С. 28–34.
54. Прометной, Д.В. Перегрузка жидкостью как предиктор летального исхода у детей в критическом состоянии / Д.В. Прометной, Ю.С. Александрович, К.В. Пшенисов // Общая реаниматология. – 2019. – Т. 15, № 1. – С. 12–26.
55. Результаты внедрения стандартизации процесса госпитализации пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения в региональном сосудистом центре / П.Г. Шнякин, Е.Е. Корчагин, Н.М. Николаева [и др.] // Нервные болезни. – 2017. – №1. – С. 3–9.
56. Рекомендации по проведению инфузионно-трансфузационной терапии у детей во время хирургических операций / Ю.С. Александрович, Н.Ю. Воронцова, В.А. Гребенников [и др.] // Вестн. анестезиол. ревматол. – 2018. – Т. 15, № 2. – С. 68–84.
57. Ретроспективный анализ летальных исходов у пациентов с парентеральными вирусными гепатитами / О.А. Любимцева, Э.А. Кашуба, А.О. Федорчук, С.А. Абдуллаев // Вятский медицинский вестник. – 2020. – Т. 67, № 3. – С. 69–73.
58. Роль реанимационно-консультативного центра в обеспечении доступности высокотехнологичной медицинской помощи

- новорожденным с хирургической патологией / В.А. Саввина, А.Р. Варфоломеев, В.Н. Николаев [и др.] // Детская хирургия. – 2013. – Т. 49, № 6. – С. 52.
59. Роль реанимационно-консультативных центров в снижении младенческой смертности / Ю.С. Александрович, К.В. Пшенисов, Е.В. Паршин [и др.] // Анестезиология и реаниматология. – 2009. – № 1. – С. 48–51.
60. Русаков, А.Б. Классификация тяжести повреждений и посттравматических состояний / А.Б. Русаков, Д.Е. Малаховский // Вестник хирургии. – 1980. – Т. 124, № 3. – С. 80–83.
61. Синдром внезапной смерти младенцев в Республике Коми / А.В. Кораблев, Н.Н. Кораблева, А.Н. Чижкова [и др.] // Детская больница. – 2012. – № 1. – С. 4–8.
62. Совершенствование оказания экстренной консультативной медицинской помощи и медицинской эвакуации на региональном уровне / О.А. Гармаш, В.Ю. Пичугин, Л.Г. Долецкая [и др.] // Вестник скорой помощи. – 2021. – № 1. – С. 35–48.
63. Современная терапия острых респираторных заболеваний у детей / Т.А. Ковтун, Д.В. Усенко, А.В. Тутельян, С.В. Шабалина // Инфекционные болезни. – 2012. – Т. 10, № 1. – С. 74–79.
64. Сравнение рестриктивной и либеральной инфузационной терапии при операциях АКШ без ИК / Д.Я. Хинчагов, М.М. Рыбка, К.В. Мумладзе [и др.] // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. – 2019. – Т. 20, № 55. – С. 123.

65. Тарасова, З.Г. Перинатальные заболевания как ведущая причина летальных исходов у детей / З.Г. Тарасова, И.З. Китиашвили, О.К. Кирилочев // Лечащий врач – 2019. – № 9. – С. 46–51.
66. Телеассистирование в диагностике и лечении урологических заболеваний / О.И. Аполихин, А.В. Сивков, И.А. Шадеркин [и др.] // Журнал телемедицины и электронного здравоохранения. – 2015. – Т. 1. – С. 6–9.
67. Факторы, влияющие на неблагоприятный исход болезни у детей с инфекционными заболеваниями // Г. Закирова, М.К. Мамбетова, З.К. Джолбунова [и др.] // Вестник КазНМУ. – 2019. – № 2. – С. 357–361.
68. Факторы ятрогенного риска развития критических состояний у детей с инфекционной патологией / А.Н. Шмаков, Ю.С. Александрович, Н.Л. Елизарьева [и др.] // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2018. – Т. 15, № 2. – С. 16–20.
69. Федеральный закон от 21.11.2011 N 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_121895](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121895).
70. Фурман, Е.Г. Клинические и лабораторные предикторы неблагоприятного исхода у глубоко недоношенных детей / Е.Г. Фурман, А.В. Николенко, Г.В. Кулижников // Доктор.Ру. – 2020. – Т. 19, № 10. – С. 10–15.
71. Хинчагов, Д.Я. Стратегия инфузионной терапии при операциях аортокоронарного шунтирования без искусственного кровообращения / Д.Я. Хинчагов, М.М. Рыбка // Клиническая физиология кровообращения. – 2022. – Т. 19, № 3. – С. 201–210.

72. Хирургический опросник безопасности: от идеи к практическому применению / А.Л. Акопов, Г.Т. Бечвая, А.А. Абрамян, Е.В. Лоцман // Вестник хирургии. – 2016. – Т. 175, № 4. – С. 84–88.
73. Шабалдин, Н.А. Предикторы исходов политравмы в ранний период травматической болезни у детей / Н.А. Шабалдин, С.И. Головкин, А.В. Шабалдин // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2021. – Т. 9, № 3. – С. 307–316.
74. Шадеркин, И.А. Дистанционные медицинские консультации пациентов: что изменилось в России за 20 лет / И.А. Шадеркин, В.А. Шадеркина // Российский журнал телемедицины и электронного здравоохранения. – 2021. – Т. 7, № 2. – С. 7–17.
75. Шень, Н.П. Хронобиология реанимационной летальности. Управляемые и не управляемые факторы / Н.П. Шень, А.С. Минин // Хрономедицинский журнал. – 2022. – Т. 24, № 1. – С. 6–9.
76. Шлык, И.В. Опыт внедрения системы контроля антимикробной терапии в многопрофильном стационаре / И.В. Шлык // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2019. – Т. 16, № 6. – С. 60–66.
77. Шмаков, А.Н. Критические состояния новорожденных (технология дистанционного консультирования и эвакуации) / А.Н. Шмаков, В.Н. Кохно. – Новосибирск, 2007. – 168 с.
78. Штайнигер, У. Неотложные состояния у детей / У. Штайнигер, фон К.Э. Мюлен达尔. – Пер. с нем. – Минск; 1996. – 512 с.
79. Яковлева, Т.В. Государственная политика в области охраны здоровья детей: проблемы и задачи / Т.В. Яковлева, А.А. Баранов // Вопросы современной педиатрии. – 2009. – Т. 3, № 2. – С. 6–11.

80. 2015 American Heart Association Guidelines update for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care / R.W. Neumar, M. Shuster, C.W. Callaway [et al.] // Circulation. – 2015. – Vol. 132, N 18, Suppl 2. – P. S315–S367.
81. A comparison of antecedents to cardiac arrests, deaths and emergency intensive care admissions in Australia and New Zealand, and the United Kingdom—the ACADEMIA study / J.Kause, G. Smith, D. Prytherch [et al.] // Resuscitation. – 2004. – Vol. 62, N 3. – P. 275–282.
82. A national assessment of pediatric readiness of emergency departments / M. Gausche-Hill, M. Ely, P. Schmuhl [et al.] // JAMA Pediatr. – 2015. – Vol. 169, N 6. – P. 527–534.
83. A pediatric death audit in a large referral hospital in Malawi / E. Fitzgerald, R. Mlotha-Mitole, E.J. Ciccone [et al.] // BMC Pediatr. – 2018. – Vol. 18, N 1. – P. 75.
84. A PICU patient safety checklist: rate of utilization and impact on patient care / B.L. McKelvie, J.D. McNally, K. Menon [et al.] // International Journal of Quality in Health Care. – 2016. – Vol. 28, N 3. – P. 371–375.
85. A qualitative analysis of critical incident reporting in a paediatric hospital: benefits and weaknesses / L. Heuer, M. Lehner, M. Stocker [et al.] // Swiss Med Wkly. – 2022. – Vol. 152. – P. w30051.
86. A randomised, controlled, double-blind crossover study on the effects of 2-L infusions of 0.9% saline and plasma-lyte<sup>®</sup> 148 on renal blood flow velocity and renal cortical tissue perfusion in healthy volunteers / A.H. Chowdhury, E.F. Cox, S.T. Francis, D.N. Lobo // Ann. Surg. – 2012. – Vol. 256, N 1. – P. 18–24.

87. A Retrospective Study of Children Transferred from General Emergency Departments to a Pediatric Emergency Department: Which Transfers Are Potentially Amenable to Telemedicine? / S. Varma, D.A. Schinasi, J. Ponczek [et al.] // *J. Pediatr.* – 2021. – Vol. 230. – P. 126–132.
88. A review of pediatric critical care in resource-limited settings: A look at past, present, and future directions / E.L. Turner, K.R. Nielsen, S.M. Jamal [et al.] // *Front. Pediatr.* – 2016. – Vol. 4, N 5. – P. 1–15. doi: 10.3389/fped.2016.00005.
89. A study of frequency and causes of one month to 5-year-old child mortality and its affecting factors / M. Zafari, L. Moslemi, E. Abbasi, H. Tahmasebi // *International Journal of Internal Medicine.* – 2012. – Vol. 1, N 2. – P. 33–36.
90. Acceptability, Usability, and Effectiveness: A Qualitative Study Evaluating a Pediatric Telemedicine Program / H.S. Sauers-Ford, M.Y. Hamline, M.M. Gosdin [et al.] // *Acad Emerg Med.* – 2019. – Vol. 26, N 9. – P. 1022–1033.
91. Acuña, D.M. Degree of Therapeutic Adherence of Patients in Intensive Care Units / D.M. Acuña, M.T.O. Castro, E.S. Ramos // *Enfermeria Global.* – 2021. – N 61. – P. 12–22.
92. Addressing Patient Safety Hazards Using Critical Incident Reporting in Hospitals: A Systematic Review / K. Goekcimen, R. Schwendimann, Y. Pfeiffer [et al.] // *J. Patient Saf.* – 2023. – Vol. 19, N 1. – P. e1–e8.
93. Adherence to COVID19 nutritional guidelines and their impact on the clinical outcomes of hospitalized COVID19 patients / D.K.N. Ho, H.S. Nguyen, D.F. Irnandi [et al.] // *Clinical Nutrition ESPEN.* – 2021. – Vol. 46. – P. 491–498.

94. Agulnik, A. Challenge implementing Pediatric Early Warning Systems to improve early identification of clinical deterioration in hospitalized children with cancer: Is it the score? [Электронный ресурс]./ A. Agulnik // Pediatr Blood Cancer. – 2023. – Vol. 70, N 4. – e30105. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1002/pbc.30105>.
95. Aiming for a negative fluid balance in patients with acute lung injury and increased intra-abdominal pressure: a pilot study looking at the effects of PAL-treatment / C. Cordemans, I. De Laet, N. Van Regenmortel [et al.] // Ann. Intensive Care. – 2012. – Vol. 2, Suppl 1. – P. S15.
96. Akre, M. Sensitivity of the pediatric early warning score to identify patient deterioration // M. Akre, M. Finkelstein, M. Erickson [et al.] // Pediatrics. – 2010. – Vol. 125. – P. 763–769.
97. American telemedicine association guidelines for TeleICU operations / T.M. Davis, C. Barden, S. Dean [et al.] // Telemed J E Health. – 2016. – Vol. 22, N 12. – P. 971–980.
98. AMS in the ICU: empiric therapy and adherence to guidelines for pneumonia / S. Pflanzner, C. Phillips, J. Mailman [et al.] // BMJ Open Quality. – 2019. – N 8. – P. e000554.
99. An integrative review of pediatric early warning system scores / J.S. Murray, L.A. Williams, S. Pignataro, D. Volpe // Pediatric Nursing. – 2015. – Vol. 41; N 4. – P. 165–174.
100. Analysis of functioning and efficiency of a code blue system in a tertiary care hospital / S. Monangi, R. Setlur, R. Ramanathan [et al.] // Saudi J Anaesth. – 2018. – Vol. 12, N 2. – P. 245–249.

101. Anthropometric criteria for best identifying children at high risk of mortality: a pooled analysis of 12 cohorts / T. Khara, M. Myatt, K. Sadler [et al.] // Public Health Nutr. – 2023. – Vol. 3. – P. 1–38.
102. Appendices to standards for the care of critically ill children. – London: The Paediatric Intensive Care Society, 2010. – 62 p.
103. Appropriateness of disposition following telemedicine consultations in rural emergency departments / N.H. Yang, M. Dharmar, N. Kuppermann [et al.] // Pediatr Crit Care Med. – 2015. – Vol. 16, N 3. – P. e59–e64.
104. Assessing patient safety in a pediatric telemedicine setting: a multi-methods. Study / M. Haimi, S. Brammli-Greenberg, O. Baron-Epel [et al.] // BMC Medical Informatics and Decision Making. – 2020. – Vol. 20, N 1. – P. 63.
105. Association between administration of systemic corticosteroids and mortality among critically ill patients with COVID19: a meta-analysis / WHO Rapid Evidence Appraisal for COVID19 Therapies (REACT) Working Group, J.A.C. Sterne, S. Murthy [et al.] // JAMA. – 2020. – Vol. 324, N 13. – P. 1330–1341.
106. Association between fluid balance and outcomes in critically ill children: a systematic review and meta-analysis / R. Allobaidi, C. Morgan, R.K. Basu [et al.] // JAMA Pediatr. – 2018. – Vol. 172, N 3. – P. 257–268.
107. Association between intensive care unit transfer delay and hospital mortality: A multicenter investigation / M.M. Churpek, B. Wendlandt, F.J. Zadravec [et al.] // J Hosp Med. – 2016. – Vol. 11, N 11. – P. 757–762.
108. Association of race and ethnicity with comorbidities and survival among patients with COVID19 at an urban medical center in New York / R. Kabarriti,

- N.P. Brodin, M.I. Maron [et al.] //JAMA Network Open. – 2020. – Vol. 3, N 9. – P. e2019795.
109. Avdalovic, M.V. When Will Telemedicine Appear in the ICU? [Электронный ресурс] / M.V. Avdalovic, J.P. Marcin // Journal of Intensive Care Medicine. – 2018. – Vol. 34, N 4. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1177/0885066618775956>.
110. Beckera, C.D. Telemedicine in the ICU: clinical outcomes, economic aspects, and trainee education / C.D. Beckera, M.V. Fusaroa, C. Scurlock // Curr Opin Anesthesiol. – 2019. – Vol. 32. – P. 129–135.
111. Best Physician Tele-ICU jobs [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.simplyhired.com/search?q=physician+tele+intensivist&job=AgIlfDDP6S0zU\\_6FJhQS5UISBNl0A8XsOmm4Yz3bzwQ1q7EoER7hqA](https://www.simplyhired.com/search?q=physician+tele+intensivist&job=AgIlfDDP6S0zU_6FJhQS5UISBNl0A8XsOmm4Yz3bzwQ1q7EoER7hqA).
112. Bhutta, Z.A. Global maternal, newborn, and child health – so near and yet so far / Z.A. Bhutta, R.E. Black // N. Engl. J. Med. – 2013. – Vol. 369; N 23. – P. 2226–2235.
113. Biomarker-based score for predicting in-hospital mortality of children admitted to the intensive care unit / Y. Zhang, Q. Shi, G. Zhong [et al.] // J Investig Med. – 2021. – Vol. 69. – P. 1458–1463.
114. Child death: confidential enquiry into the role in quality of UK primary care / A. Harnden, R. Mayon-White, D. Mant [et al.] // Br J Gen Pract. – 2009. – Vol. 59. – P. 819–824.
115. Child mortality estimation: a global overview of infant and child mortality age patterns in light of new empirical data [Электронный ресурс] / M. Guillot, P. Gerland, F. Pelletier, Saabneh A. // PLOS Medicine. – 2012. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001299>.

116. Clinical and economic outcomes of telemedicine programs in the intensive care unit: a systematic review and meta-analysis / J. Chen, D. Sun, W. Yang [et al.] // J Intensive Care Med. 2018. – Vol. 33, N 7. P. 383–393.
117. Clinical characteristics and outcomes of hospitalized and critically ill children and adolescents with coronavirus disease 2019 at a tertiary care medical center in New York City / J.Y. Chao, K.R. Derespina, B.C. Herold [et al.] // J. Pediatr. – 2020. – Vol. 223. – P. 14–19.e2.
118. Clinical effectiveness of telemedicine for chronic heart failure: a systematic review and meta-analysis / L. M-huan, Y. W-liang, H. Tcheng [et al.] // J Investig. Med. Published Online First. – 2017. – Vol. 65, N 5. – P. 899–911.
119. Comparison of critically ill and injured children transferred from referring hospitals versus in-house admissions / C.J. Gregory, F. Nasrollahzadeh, M. Dharmar [et al.] // Pediatrics. – 2008. – Vol. 121. – P. e906–e911.
120. Comparison of fluid compartments and fluid responsiveness in septic and non-septic patients / M. Sánchez, M. Jiménez-Lendínez, M. Cidoncha [et al.] // Anaesthesiol Intensive Care. – 2011. – Vol. 39, N 6. – P. 1022–1029.
121. Corticosteroids in COVID19 and non-COVID19 ARDS: a systematic review and meta-analysis / D. Chaudhuri, K. Sasaki, A. Karkar [et al.] // Intens. Care Med. – 2021. – Vol. 47, № 5. – P. 521–537.
122. Discriminant Accuracy of the SOFA Score for Determining the Probable Mortality of Patients With COVID19 Pneumonia Requiring Mechanical Ventilation / R.A. Raschke, S. Agarwal, P. Rangan [et al.] // JAMA. – 2021. – Vol. 325; N 14. – P. 1469–1470.

123. Do outcomes vary according to the source of admission to the pediatric intensive care unit? / F.O. Odetola, A.L. Rosenberg, M.M. Davis [et al.] // *Pediatr Crit Care Med.* – 2008. – Vol. 9. – P. 20–25.
124. Dynamic Mortality Risk Predictions for Children in ICUs: Development and Validation of Machine Learning Models / E.A.T. Rivera, J.M. Chamberlain, A.K. Patel [et al.] // *Pediatr. Crit. Care Med.* – 2022. – Vol. 23, N 5. – P. 344–352.
125. Early goal-directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock / E. Rivers, B. Nguyen, S. Havstad [et al.] // *N. Engl. J. Med.* – 2001. – Vol. 345, N 19. – P. 1368–1377.
126. Early Recognition of acutely deteriorating patients in non-intensive care units: assessment of an innovative monitoring technology // E. Zimlichman, M. Szyper-Kravitz, Z. Shinar [et al.] // *Journal of Hospital Medicine.* – 2012. – Vol. 7, N 8. – P. 628–633.
127. Early warning- and track and trigger systems for newborn infants: A review / N. Mortensen, J.H. Augustsson, J. Ulriksen [et al.] // *Journal of Child Health Care.* – 2017. – Vol. 21, N 1. – P. 112–120.
128. Economic evaluation of pediatric telemedicine consultations to rural emergency departments / N.H. Yang, M. Dharmar, B.K. Yoo [et al.] // *Med. Decis Making.* – 2015. – Vol. 35. – P. 773–783
129. Effect of a pediatric early warning system on all-cause mortality in hospitalized pediatric patients: the EPOCH randomized clinical trial / C.S. Parshuram, K. Dryden-Palmer, C. Farrell [et al.] // *JAMA.* – 2018. – Vol. 319, N 10. – P. 1002–1012.

130. Effect of interhospital transfer on resource utilization and outcomes at a tertiary pediatric intensive care unit / F.O. Odetola, S.J. Clark, J.G. Gurney [et al.] // *J Crit Care.* – 2009. – Vol. 24. – P. 379–386.
131. Efficacy and safety of corticosteroids in COVID19 based on evidence for COVID19, other coronavirus infections, influenza, community-acquired pneumonia and acute respiratory distress syndrome: a systematic review and meta-analysis / Z. Ye, Y. Wang, L.E. Colunga-Lozano [et al.] // *CMAJ.* – 2020. – Vol. 192, № 27. – P. E756–E767.
132. Emergency Care Connect: Extending Pediatric Emergency Care Expertise to General Emergency Departments Through Telemedicine / C.C. Foster, M.L. Macy, N.-J. Simon [et al.] // *Acad. Pediatr.* – 2020. – Vol. 20, N 5. – P. 577–584.
133. Emergency Department Pediatric Readiness and Mortality in Critically Ill Children / S.G. Ames, B.S. Davis, J.R. Marin [et al.] // *Pediatrics.* – 2019. – Vol. 144, N 3. – P. e20190568.
134. Epidemiological characteristics of 2143 pediatric patients with 2019 coronavirus disease in China / Y. Dong, X. Mo, Y. Hu [et al.] // *Pediatrics.* – 2020. – Vol. 58, N 4. – P. 712–713.
135. Evaluating the Ability of PRISM4 and PIM3 to Predict Mortality in Patients Admitted to Pediatric Intensive Care Unit; a Diagnostic Accuracy Study / V. Chegini, H. Hatamabadi, S.J. Attaran, A. Mahyar // *Arch. Acad. Emerg. Med.* – 2022. – Vol. 10; N 1. – P. e58.
136. Exploring mechanisms of excess mortality with early fluid resuscitation: insights from the FEAST trial / K. Maitland, E.C. George, J.A. Evans [et al.] // *BMC Med.* – 2013. – Vol. 11. – P. 68.

137. Factors Associated with Mortality in LowRisk Pediatric Critical Care Patients in the Netherlands / C.W. Verlaat, I.H. Visser, N. Wubben [et al.] // Pediatric Critical Care Medicine. – 2017. – Vol. 18, N 4. – P. e155–e161.
138. Financial benefits of a pediatric intensive care unit-based telemedicine program to a rural adult intensive care unit: Impact of keeping acutely ill and injured children in their local community / J.P. Marcin, T.S Nesbitt, S. Struve [et al.] //Telemed J E Health. – 2004. – Vol. 10, Suppl 2. – P. S1–S5.
139. Fluid overload in critically ill children / R. Raina, S.K. Sethi, N. Wadhwani [et al.] // Front Pediatr. – 2018. – Vol. 6. – P. 306.
140. Fluid resuscitation in septic shock: a positive fluid balance and elevated central venous pressure are associated with increased mortality / J.H. Boyd, J. Forbes, T.A. Nakada [et al.] // Crit. Care Med. – 2011. – Vol. 39, N 2. – P. 259–265.
141. Fluid therapy: double-edged sword during critical care? [Электронный ресурс] / J. Benes, M. Kirov, V. Kuzkov [et al.] //Biomed. Res. Int. – 2015. – Vol. 2015. – Art. 729075. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1155/2015/729075>.
142. Fugok, K. The Effect of Telemedicine on Resource Utilization and Hospital Disposition in Critically Ill Pediatric Transport Patients / K. Fugok, N.B. Salmon // Telemedicine and e-Health. – Vol. 24, N5. – P. 367–374.
143. GBD 2013 Mortality and Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990–2013: a systematic analysis for the global burden of disease study 2013 // Lancet. – 2015. – Vol. 385, N 9963. – P. 117–171.

144. Gordillo, R. Hyperglycemia and acute kidney injury in critically ill children / R. Gordillo, T. Ahluwalia, R. Woroniecki // Int J Nephrol Renovasc Dis. – 2016. – N 9. – P. 201–204.
145. Grol, R. After-hours care in the United Kingdom, Denmark, and the Netherlands: new models / R. Grol, P. Giesen, C. Van Uden // Health Aff (Millwood). – 2006. – Vol. 25, N 6. – P. 1733–1737.
146. Grundy, B.L. Telemedicine in critical care: problems in design, implementation, and assessment / B.L. Grundy, P.K. Jones, A. Lovitt // Crit Care Med. – 1982. – Vol. 10, N 7. – P. 471–475.
147. Henderson, K. TelEmergency: distance emergency care in rural emergency departments using nurse practitioners / K. Henderson // J Emerg Nurs. – 2006. – Vol. 32, N 5. – P. 388–393.
148. Hollenberg, S.M. Top ten list in myocardial infarction / S.M. Hollenberg // Chest. – 2000. – Vol. 118; N 5. – P. 1477–1479.
149. Holliday, M.A. The maintenance need for water in parenteral fluid therapy / M.A. Holliday, W.E. Segar // Pediatrics. – 1957. – Vol. 19, N 5. – Vol. 823–832.
150. Hyperglycemia and postoperative outcomes in pediatric neurosurgery / E. Mekitarian Filho, W.B. Carvalho, S. Cavalheiro [et al.] // Clinics (Sao Paulo). – 2011. – Vol. 66, N 9. – P. 1637–1640.
151. ICU telemedicine and critical care mortality: a national effectiveness study / J.M. Kahn, T.Q. Le, A.E. Barnato [et al.] // Med Care. – 2016. – Vol. 54, N 3. – P. 319–325.

152. ICU telemedicine comanagement methods and length of stay / H.A. Hawkins, C.M. Lilly, D.A. Kaster [et al.] // Chest. – 2016. – Vol. 150, N 2. – P. 314–319.
153. Impact of critical care telemedicine consultations on children in rural emergency departments / M. Dharmar, P.S. Romano, N. Kuppermann [et al.] // Crit Care Med. — 2013. – Vol. 41, N 10. – P. 2388–2395.
154. Impact of telemedicine on severity of illness and outcomes among children transferred from referring emergency departments to a Children's Hospital PICU / P. Dayal, N.M. Hojman, J.L. Kissee [et al.] // Pediatr Crit Care Med. – 2016. – Vol. 17, N 6. – P. 516–521.
155. Implementing paediatric early warning scores systems in the Netherlands: future implications / J.F. de Groot, N. Damen, E. de Loos [et al.] // BMC Pediatr. – 2018. – Vol. 18, N 1. – P. 1–10.
156. Implications of different fluid overload definitions in pediatric stem cell transplant patients requiring continuous renal replacement therapy / R.M. Lombel, M. Kommareddi, T. Mottes [et al.] // Intensive Care Med. – 2012. – Vol. 386 N . – P. 663–669.
157. Improvement in stroke mortality in Canada and the United States, 1990 to 2002 / Q. Yang, L.D. Botto, J.D. Erickson [et al.] // Circulation. – 2006. – Vol. 113, N 10. – P. 1335–1343.
158. Improving recognition of patients at risk in a Portuguese general hospital: results from a preliminary study on the early warning score [Электронный ресурс] // Correia N., Rodrigues R. P., Sá M. C. [et al.] // Int. J. Emerg. Med. – 2014. – Vol. 7; №22. – Режим доступа: <http://www.intjem.com/content/7/1/22>.

159. Interhospital transfer of critically ill and injured children: An evaluation of transfer patterns, resource utilization, and clinical outcomes / F.O. Odetola, M.M. Davis, L.M. Cohn [et al.] // J Hosp Med. – 2009. – Vol. 4. – P. 164–170.
160. International COVID19 PICU Collaborative. Characteristics and outcomes of children with coronavirus disease 2019 (COVID19) infection admitted to US and Canadian pediatric intensive care units / L.S. Shekerdemian, N.R. Mahmood, K.K. Wolfe [et al.] // JAMA Pediatr. – 2020. – Vol. 174, N 9. – P. 868–873.
161. Jones, D.A. Rapid-Response Teams / D.A. Jones, M.A. DeVita, R.N. Bellomo // Engl. Med. – 2011. – Vol. 365. – P. 139–146.
162. Khateeb, J. Emerging SARS-CoV-2 variants of concern and potential intervention approaches / J. Khateeb, Y. Li, H. Zhang // Crit. Care. – 2021. – Vol. 25. – P. 244.
163. Lactate/albumin ratio as a predictor of in-hospital mortality in critically ill children / G. Wang, J. Liu, R. Xu [et al.] // BMC Pediatrics. – 2022. – Vol. 22. –725.
164. Levin, D.L. History of pediatric critical care medicine / D.L. Levin, J.J. Downes, I.D. Todres // J Pediatr Intensive Care. – 2013. – Vol. 2. – P. 147–167.
165. Matics, T.J. Adaptation and Validation of a Pediatric Sequential Organ Failure Assessment Score and Evaluation of the Sepsis-3 Definitions in Critically Ill Children / T.J. Matics, L.N. Sanchez-Pinto // JAMA Pediatr. – 2017. – Vol. 171, N10. – P. e172352.

166. Mirand, D.R. Simplified therapeutic intervention scoring System / D.R. Miranda, A. de Rijk, W. Schaufeli // Critical Care Medicine. – 1996. – Vol. 24, N 1. – P. 64–73.
167. Mok, W.Q. Vital signs monitoring to detect patient deterioration: An integrative literature review / W.Q. Mok, W. Wang, S.Y. Liaw // Int J Nurs Pract. – 2015. – Vol. 21, Suppl 2. – P. 91–98.
168. Molyneux, E. Improved triage and emergency care for children reduces inpatient mortality in a resource-constrained setting // E. Molyneux, S. Ahmad, A. Robertson // Bull. World Health Organ. – 2006. – Vol. 84, N 4. – P. 314–319.
169. Monaghan, A. Detecting and managing deterioration in children / A. Monaghan // Paediatr. Nurs. – 2005. – Vol. 17. – P. 32–35.
170. Mortality among injured children treated at different trauma center types / C. Sathya, A.S. Alali, P.W. Wales [et al.] // JAMA Surg. – 2015. – Vol. 150, N 9. – P. 874–881.
171. Multicenter comparison of machine learning methods and conventional regression for predicting clinical deterioration on the wards / M.M. Churpek, T.C. Yuen, C. Winslow [et al.] // Crit. Care Med. – 2016. – Vol. 44, N 2. – P. 368–374.
172. Nelson, K.G. An index of severity for acute pediatric illness / K.G. Nelson // Am J Public Health. – 1980. – Vol. 70, N 8. – P. 804–807.
173. Nurse telephone triage in Dutch out-of-hours primary care: the relation between history taking and urgency estimation / L. Huibers, P. Giesen, M. Smits [et al.] // Eur. J. Emerg. Med. – 2012. – Vol. 19, N 5. – P. 309–315.

174. Organizational and teamwork factors of tele-intensive care units / M.S. Wilkes, J.P. Marcin, L.A. Ritter [et al.] // Am J Crit Care. – 2016. – Vol. 25, N 5. – P. 431–439.
175. Outcomes associated with the nationwide introduction of rapid response systems in the Netherlands // J. Ludikhuize, A. H. Brunsveld-Reinders, M.G. Dijkgraaf [et al.] // Crit. Care Med. – 2015. – Vol. 43. – P. 2544–2551.
176. Outcome in children receiving continuous venovenous hemofiltration / S.L. Goldstein, H. Currier, C.D. Graf [et al.] // Pediatrics. – 2001. – Vol. 107, N 6. – P. 1309–1312.
177. Outreach and Early Warning Systems (EWS) for the prevention of intensive care admission and death of critically ill adult patients on general hospital wards / J. McGaughey, F. Alderdice, R. Fowler [et al.] // Cochrane Database Syst. Rev. – 2007. – Vol. 18; N 3. – P. CD005529.
178. Paediatric early warning scores are predictors of adverse outcome in the pre-hospital setting: A national cohort study / A.R. Corfield, D. Silcock, L. Clerihew [et al.] // Resuscitation. – 2018. – Vol. 133. – P. 153–159.
179. Paediatric index of mortality 3: an updated model for predicting mortality in pediatric intensive care / L. Straney, A. Clements, R.C. Parslow [et al.] // Pediatr Crit Care Med. – 2013. – Vol. 14, N 7. – P. 673–681.
180. Paediatric index of mortality (PIM): a mortality prediction model for children in intensive care / F. Shann, G. Pearson, A. Slater, K. Wilkinson // Intensive Care Medicine. – 1997. – Vol. 23, N 2. – P. 201–207.
181. Patient Protection and Affordable Care Act. Public Law 111–148–March 23, 2010 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.congress.gov/111/plaws/publ148/PLAW-111publ148.pdf>.

182. Pediatric Emergency Physicians' Comfort Level Providing Urgent Care for Adults on Telemedicine During the COVID19 Pandemic: Experience at an Academic Medical Center / K. Fawcett, M. Stimell-Rauch, A. Wagh [et al.] // Cureus. – 2022. – Vol. 14, N 6. – P. e26145.
183. Pediatric index of mortality and PIM2 scores have good calibration in a large cohort of children from a developing country [Электронный ресурс] / J. Sankar, A. Singh, M.J. Sankar [et al.] // Biomed Res. Int. – 2014. – Vol. 2014. – Article ID 907871. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1155/2014/907871>.
184. Pediatric Readiness in Critical Access Hospital Emergency Departments / D. Pilkey, C. Edwards, R. Richards, L.M. Olson // The Journal of Rural Health. –2019. – Vol. 35, N 4. – P. 480–489.
185. Pediatric Telemedicine Use in United States Emergency Departments / M. Brova, K.M. Boggs, K.S. Zachrison [et al.] // Acad Emerg Med. –2018. – Vol. 25, N 12. – P. 1427–1432.
186. Performance effectiveness of vital parameter combinations for early warning of sepsis-an exhaustive study using machine learning // E.S. Rangan, R.K. Pathinarupothi, K.J.S. Anand, M.P. Snyder // JAMIA Open. – 2022. – Vol. 5, N 5. – P. ooac080.
187. Petersen, J.A. Frequency of early warning score assessment and clinical deterioration in hospitalized patients: A randomized trial / J.A. Petersen, K. Antonsen, L.S. Rasmussen // Resuscitation. – 2016. – Vol. 101. – P. 91–96.
188. Petersen, J.A. Early warning score challenges and opportunities in the care of deteriorating patients / J A. Petersen // Dan. Med. J. – 2018. – Vol. 65, N 2. – P.I B5439.

189. PEW Card [Электронный ресурс]. – NHS, 2012. – 2 p. – Режим доступа: <https://www.clinicalguidelines.scot.nhs.uk/nhsggc-guidelines/nhsggc-guidelines/surgery/paediatric-early-warning-score-pews>.
190. Physician staffing patterns and clinical outcomes in critically ill patients: a systematic review/ P.J. Pronovost, D.C. Angus, T. Dorman [et al.] // JAMA. – 2002. – Vol. 288, N 17. – P. 2151–2162.
191. Physician Tele-ICU jobs. Glassdoor.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.glassdoor.com/Job/physician-tele-icu-jobs-SRCH\\_KO0,18.htm](https://www.glassdoor.com/Job/physician-tele-icu-jobs-SRCH_KO0,18.htm).
192. PIM3-calculator [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pim3-calculator.soft112.com>.
193. Pocket book of hospital care for children: guidelines for the management of common childhood illnesses – 2nd ed. Geneva: WHO, 2014. – 438 p.
194. Predicting the Risk of Mortality in Children using a Fuzzy-Probabilistic Hybrid Model [Электронный ресурс] / C. Rey, J. Mayordomo-Colunga, R. Gobergs [et al.] // Hindawi BioMed Research International. – 2022. – Ar. 7740785. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1155/2022/7740785>.
195. Prevalence and sensitivity of MET-criteria in a Scandinavian University Hospital / M.B. Bell, D. Konrad, F. Granath [et al.] // Resuscitation. – 2006. – №70. – P. 66–73.
196. PRISM III / M.M. Pollack, K.M. Patel, U.E. Ruttmann // Critical Care Medicine. – 1996. – Vol. 24, N 5. – P. 743–752.
197. Prognostic accuracy of the SOFA score, SIRS criteria, and qSOFA score for in-hospital mortality among adults with suspected infection admitted to the

- intensive care unit / E.P. Raith, A.A. Udy, M. Bailey [et al.] // JAMA. – 2017. – Vol. 317, N 3. – P. 290–300.
198. Prospective evaluation of a pediatric inpatient early warning scoring system / K. Tucker, T. Brewer, R. Baker [et al.] // Journal for Specialists in Pediatric Nursing. – 2009. – Vol. 14; N 2. – P. 79–85.
199. Qureshi, A.U. Comparison of three prognostic scores (PRISM, PELOD and PIM 2) at pediatric intensive care unit under Pakistani circumstances // A.U. Qureshi, A.S. Ali, T.M. Ahmad // J. Ayub. Med. Coll. Abbottabad. – 2007. – Vol. 19, N 2. – P. 49–53.
200. Reese, C. Implementation of a daily checklist to improve patient safety and quality of care in a pediatric intensive care unit: PhD- dissertation [Электронный ресурс] / Reese Catherine. – St. Louis, 2017. – 655 p. – Режим доступа: <https://irl.umsi.edu/dissertation/655/>
201. Relationship between beta cell dysfunction and severity of disease among critically ill children / P.-P. Liu, X.-L. Lu, Z.-H. Xiao [et al.] // Medicine (Baltimore). – 2016. – Vol. 95, N 19. – P. e3104
202. Remote supervision of IVtPA for acute ischemic stroke by telemedicine or telephone before transfer to a regional stroke center is feasible and safe / M.A. Pervez, G. Silva, S. Masrur [et al.] // Stroke. – 2010. – Vol. 41, N 1. – P. e18–e24.
203. Risk factors for longer pediatric intensive care unit length of stay among children who required escalation of care within 24 hours of admission / Y. Kapileshwarkar, K.E. Floess, M. Astle, S. Tripathi // Pediatric Emergency Care. – 2022. – Vol. 38, N 12. – P. 678–685.

204. Risk factors for severe COVID19 in children / K. Graff, C. Smith, L. Silveira [et al.] // *Pediatr. Infect. Dis. J.* – 2021. – Vol. 40, N 4. – P. e137–e145.
205. Safety of telephone triage in general practitioner cooperatives: do triage nurses correctly estimate urgency? / P. Giesen, R. Ferwerda, R. Tijssen [et al.] // *Qual Saf Health Care*. 2007. – Vol. 16, N 3. – P. 181–184.
206. Safety of telephone triage in out-of-hours care: a systematic review / L. Huibers, M. Smits, V. Renaud [et al.] // *Scand J Prim Health Care*. – 2011. – Vol. 29, N 4. – P. 198–209.
207. Sepanski RJ, Godambe SA, Zaritsky AL. Pediatric vital sign distribution derived from a multi-centered emergency department database. *Front Pediatr.* – 2018. – Vol. 6. – P. 66.
208. Sethi D, Subramanian S. When place and time matter: How to conduct safe inter-hospital transfer of patients. *Saudi J Anaesth.* – 2014. – Vol. 8, N 1. – P. 104–113.
209. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) infection in children and adolescents. A systematic review / R. Castagnoli, M. Votto, A. Licari [et al.] // *JAMA Pediatr.* – 2020. – Vol. 174, № 9. – P. 882–889.
210. Severe COVID19 infection and pediatric comorbidities: a systematic review and meta-analysis / B.K. Tsankov, J.M. Allaire, M.A. Irvine [et al.] // *Int. J. Infect. Dis.* – 2021. – Vol. 103. – P. 246–256.
211. Standardized measurement of the modified early warning score results in enhanced implementation of a rapid response system: a quasi-experimental study / J. Ludikhuize, M. Borgert, J. Binnekade [et al.] // *Resuscitation*. – 2014. – Vol. 85. – P. 676–682.

212. Tele-ICU Medical Director Jobs. Indeed.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.indeed.com/q-Tele-Icu-MedicalDirector-jobs.html>.
213. Telemedicine consultations and medication errors in rural emergency departments / M. Dharmar, N. Kuppermann, P.S. Romano [et al.] // Pediatrics. – 2013. – Vol. 132, N 6. – P. 1090–1097.
214. Telemedicine coverage for post-operative ICU patients / T.A. Collins, M.P. Robertson, C.P. Sicoutris [et al.] // J Telemed Telecare. – 2017. – Vol. 23б N 2. – P. 360–364.
215. Telemedicine in critical care: an experiment in health care delivery / B.L. Grundy, P. Crawford, P.K. Jones [et al.] // JACEP. – 1977. – Vol. 6, N 10. – P. 439–444.
216. Telemedicine in Pediatrics: Systematic Review of Randomized Controlled Trials / A.C. Shah, S.M. Badawy // JMIR Pediatr Parent. – 2021. – Vol. 4, N 1. – P. e22696.
217. Telemedicine in the ICU [Электронный ресурс] / Ed. Koenig M.A. – Springer Nature Switzerland AG, 2019. – 331 p. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-11569-2>.
218. TelEmergency: a novel system for delivering emergency care to rural hospitals / R. Galli, J.C. Keith, K. McKenzie [et al.] // Ann Emerg Med. – 2008. – Vol. 51, N 3. – P. 275–284.
219. Teleneurocritical care and telestroke / K.E. Klein, P.A. Rasmussen, S.L. Winners [et al.] // Crit Care Clin. – 2015. – Vol. 31, N 2. – P. 197–224.

220. Thabet, F.C. Adherence to surviving sepsis guidelines among pediatric intensivists: A national survey / F.C. Thabet, J.N. Zahraa, M.S. Chehab // Saudi Med J. – 2017. – Vol. 38, N 6. – P. 609–615.
221. The effect of care provided by paediatric critical care transport teams on mortality of children transported to paediatric intensive care units in England and Wales: a retrospective cohort stud / S.E. Seaton, E.S. Draper1, C. Pagel [et al.] // BMC Pediatrics. – 2021. – Vol. 21. – P. 217.
222. The effect of trauma center designation and trauma volume on outcome in specific severe injuries / D. Demetriades, M. Martin, P. Rhee [et al.] // Annals of Surgery. – 2005. – Vol. 242, N 4. – P. 512–519.
223. The Impact of Telemedicine on Pediatric Critical Care Triage / J.B. Harvey, B.E. Yeager, C. Cramer [et al.] // Pediatr Crit Care Med. – 2017. – Vol. 18, N 11. – P. e555–e560.
224. The impact of the use of the Early Warning Score (EWS) on patient outcomes: a systematic review // N. Alam, E.L. Hobbelink, A.J. van Tienhoven [et al.] // Resuscitation. – 2014. – Vol. 85, №5. – P. 587–594.
225. The impact of volume on outcome in seriously injured trauma patients: two years' experience of the Chicago Trauma System / R.F. Smith, L. Frateschi, E.P. Sloan [et al.] // J Trauma. – 1990. – Vol. 30, N 9. – P. 1066–1075.
226. The indirect impact of COVID19 pandemic on the utilization of the emergency medical services during the first pandemic wave: A system-wide study of Tuscany Region, Italy / V. Lastrucci, F. Collini, S. Forni [et al.] // PLoS One. – 2022. – Vol. 17, N 7. – P. e0264806.

227. The KIDS SAFE checklist for pediatric intensive care units / A. Ullman, D. Long, D. Horn [et al.] // American Journal of Critical Care. – 2013. – Vol. 22; N 1. – P. 61–69.
228. The polycompartment syndrome: a concise state-of-the-art review. Anaesthesiol. Intensive Ther opportunities and prospects / M.L. Malbrain, D.J. Roberts, M. Suqrue [et al.] // Anesteziologiya i Reanimatologiya. – 2015. – Vol. 60, N 6. – P. 65–70.
229. Trauma fatalities: time and location of hospital death / D. Demetriades, J. Murray, K. Charalambides [et al.] // J Am Coll Surg. 2004. – Vol. 198. – P. 20–26.
230. TRISS methodology: an inappropriate tool for comparing outcomes between trauma centers / D. Demetriades, L. Chan, G. Velmahos [et al.] // J Am Coll Surg. – 2001. – Vol. 193. – P. 250–254.
231. Underlying medical conditions associated with severe COVID19 illness among children / L. Kompaniyets, N.T. Agathis, J.M. Nelson [et al.] // JAMA Network Open. – 2021. – Vol. 4, N 6. – P. e2111182.
232. UNICEF Data Warehouse [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://data.unicef.org>.
233. University of Massachusetts Memorial Critical Care Operations Group. Hospital mortality, length of stay, and preventable complications among critically ill patients before and after tele-ICU reengineering of critical care processes / C.M. Lilly, S. Cody, H. Zhao [et al.] // JAMA. – 2011. – Vol. 305, N 21. – P. 2175–2183.

234. Use of a Modified pediatric early warning score in a department of pediatric and adolescent medicine / A.L. Solevag, E.H. Eggen, J. Schröder [et al.] // PLoS ONE. – 2013. – Vol. 8, N 8. – P. e72534.
235. Use of telemedicine to provide pediatric critical care inpatient consultations to underserved rural Northern California / J.P. Marcin, T.S. Nesbitt, H.J. Kallas [et al.] // J Pediatr. – 2004. – Vol. 144, N 3. – P. 375–380.
236. Validation of a modified bedside Pediatric Early Warning System score for detection of clinical deterioration in hospitalized pediatric oncology patients: A prospective cohort study / M. Soeteman, T.H. Kappen, M. van Engelen, M. Marcelis // Pediatr Blood Cancer. – 2023. – Vol. 70, N 1. – P. e30036.
237. Validation of a pediatric early warning system for hospitalized pediatric oncology patients in a resource-limited setting / A. Agulnik, A. Méndez Aceituno, L.N. Mora Robles [et al.] // Cancer. – 2017. – Vol. 123, N 24. – P. 4903–4913.
238. Validation of a Therapeutic Intervention Scoring System (TISS-28) in critically ill children / A. Vivanco-Allende, C. Rey, A. Concha [et al.] // Anales de Pediatría (Barcelona, Spain). – 2020. – Vol. 92, N 6. – P. 339–344.
239. Validation of the glycemic stress index in pediatric neurosurgical intensive care / M. Piastra, A. Pizza, F. Tosi [et al.] // Neurocrit Care. – 2017. – Vol. 26, N 3. – P. 388–392.
240. Validity and effectiveness of paediatric early warning systems and track and trigger tools for identifying and reducing clinical deterioration in hospitalised children: a systematic review / R. Trubey, C. Huang, F.V. Lugg-Widger [et al.] // BMJ Open. – 2019. – Vol. 9. – P. e022105.

241. ViEWS-Towards a national early warning score for detecting adult inpatient deterioration / D.R. Prytherch, G.B. Smith, P.E. Schmidt, P.I. Featherstone // Resuscitation. – 2010. – Vol. 81. – P. 932–937.
242. Vincent, J.L. Circulatory shock / J.L. Vincent, D. De Backer // N. Engl. J. Med. – 2013. – Vol. 369, N 18. – P. 1726–1734.
243. Voting Panel. Criteria for critical care infants and children: PICU admission, discharge, and triage practice statement and levels of care guidance / L.R. Frankel, B.S. Hsu, T.S. Yeh [et al.] // Pediatr Crit Care Med. – 2019. – Vol. 20. – P. 847–87.
244. Wallace, W. Quantitative requirements of the infant and child for water and electrolyte under varying conditions / W. Wallace // Am. J. Clin. Pathol. – 1953. – Vol. 23, N 11. – P. 1133–1141.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А****ВЫПИСНОЙ ЭПИКРИЗ****ПРИ ОБРАЩЕНИИ ЗА КОНСУЛЬТАЦИЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ  
ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ**

из \_\_\_\_\_

наименование отделения, где находится пациент

медицинской организации \_\_\_\_\_

указать наименование медицинской организации, где находится пациент

ФИО ребёнка \_\_\_\_\_

Домашний адрес: \_\_\_\_\_

Свидетельство о рождении/паспорт \_\_\_\_\_

серия, номер, кем и когда выдан

Страховой полис \_\_\_\_\_

СНИЛС \_\_\_\_\_

ФИО  матери  отца \_\_\_\_\_

контактный телефон \_\_\_\_\_

Дата рождения «\_\_\_\_» 20 \_\_\_\_ г. Возраст \_\_\_\_ лет \_\_\_\_ мес.

**Клинический диагноз:**

Основной (код МКБ \_\_\_\_\_) \_\_\_\_\_

наименование диагноза по МКБ 10

Сопутствующий \_\_\_\_\_

Осложнения: \_\_\_\_\_

Операции: «\_\_\_\_» 20 \_\_\_\_ г. \_\_\_\_\_

наименование операции, в т.ч. катетеризации центральных вен

«\_\_\_\_» 20 \_\_\_\_ г. \_\_\_\_\_

наименование операции, в т.ч. катетеризации центральных вен

«\_\_\_\_» 20 \_\_\_\_ г. \_\_\_\_\_

**Анамнез травмы:** \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

когда получил травму, проявления травматической болезни, куда обращались, чем лечились, результат

#### **Анамнез жизни (если возможно собрать):**

*Обязательно заполняется на детей до 3 лет*

### Место рождения

наименование и локализация медицинской организации родовспоможения  
Родился  доношенным  недоношенным с гестационным возрастом \_\_\_\_\_ нед., с  
массой тела \_\_\_\_\_ г., длиной \_\_\_\_\_ см, оценкой по Апгар \_\_\_\_ / \_\_\_\_ б.  
Особенности течения неонатального и постнеонатального периода (если таковые  
имелись) \_\_\_\_\_

если ребенок недоношенный указать в каких медицинских организациях и когда находился на лечении

## Трансфузионный

## **анамнез:**

С3П

переносчики газов крови \_\_\_\_\_  
иное \_\_\_\_\_

указать даты, особенности трансфузии, осложнения, группу крови, Rh если переливались отличные от ребенка среды

## **Статус при поступлении в стационар медицинской организации**

Даты госпитализации: «\_\_» 20\_\_ г. \_\_ ч. \_\_ мин. – «\_\_» 20\_\_ г. \_\_ ч. \_\_ мин

Лоставлен  бригадой СМП:  самотеком:  по направлению уч. службы

иное \_\_\_\_\_ (указать)

Объективно: ЧСС \_\_\_\_\_, ЧД \_\_\_\_\_, SpO<sub>2</sub> \_\_\_\_\_, t \_\_\_\_\_, АД \_\_\_\_\_ /

Состояние \_\_\_\_\_, причем обусловлена тяжесть \_\_\_\_\_

уровень сознания баллов по ШКГ, кожа:

**слизистая**

**дыхание**

аускультативно над лёгкими

**тоны сердца**

**жизнь**

стул \_\_\_\_\_ печень + \_\_\_\_\_ см, селезёнка + \_\_\_\_\_ см  
 диурез \_\_\_\_\_  
 установлены катетеры, дренажи: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

дата, время, локализация, вид

### Данные параклинического обследования:

#### 1. Клинический анализ крови:

Дата	Аппаратный метод							«Ручной» метод				
	Лц, 10 <sup>9</sup> /л	Лф, %	Гран., %	Эр, 10 <sup>12</sup> /л	Нв, г/л	Нт, %	Тр, 10 <sup>9</sup> /л	П/я, %	С/я, %	Лф, %	М, %	Э, %

#### 2. Биохимический анализ крови:

Дата, время	Глюкоза, ммоль/л	Общ. белок, г/л	АЛАТ, Е/л	АсАТ, Е/л	Креат-н, мкмоль/л	Мочевина, мкмоль/л	ЦФ, Е/л	Билирубин общ., мкмоль/л	Билирубин пр., мкмоль/л	Амилаза, Е/л	СРБ, мг/л

#### 3. Коагулограмма:

Дата, время	Протромбин. активность, %	МНО	Фибриноген, г/л	Тромб. время, с.	АЧТВ, с	Антитромбин III, %

#### 4. КОС:

Дата, время, сосуд	pH	pO <sub>2</sub> , мм рт. ст.	pCO <sub>2</sub> , мм рт. ст.	BE, ммоль/л	K <sup>+</sup> , ммоль/л	Na <sup>+</sup> , ммоль/л	Ca <sup>2+</sup> , ммоль/л

#### 5. Общеклинический анализ мочи:

Дата	Уд. вес	Эпит., в х	Лц, в х	Эр, в х	Цилиндры, в х	Слизь	Прочее

#### 6. Инструментальные методы (рентгенография, РКТ, МРТ, УЗИ, ЭКГ и др.):

Дата	Метод	Заключение

**Результаты микробиологического, вирусологического, иммунологического и иных видов исследований:**

Дата	Наименование (указать локус, напр., кровь, моча)	Результат

**Результаты консультации профильных специалистов:**

Дата	Специалист	Заключение

**Проведено лечение:**

№ п/п	Терапия:	Препарат	Дата начала-дата окончания	Особенности
1.	А/б:		«__» 20_-«__» 20_	
			«__» 20_-«__» 20_	
			«__» 20_-«__» 20_	
			«__» 20_-«__» 20_	
			«__» 20_-«__» 20_	
2.	Инфузионная терапия		«__» 20_-«__» 20_	
			«__» 20_-«__» 20_	
			«__» 20_-«__» 20_	
			«__» 20_-«__» 20_	
			«__» 20_-«__» 20_	
3.	Нутритивная поддержка (энтеральная, парентеральная)		«__» 20_-«__» 20_	
			«__» 20_-«__» 20_	
			«__» 20_-«__» 20_	
			«__» 20_-«__» 20_	
			«__» 20_-«__» 20_	
4.	Инотропная поддержка		«__» 20_-«__» 20_	
			«__» 20_-«__» 20_	
			«__» 20_-«__» 20_	
			«__» 20_-«__» 20_	
			«__» 20_-«__» 20_	
5.	Прочая лекарственная терапия:		«__» 20_-«__» 20_	
			«__» 20_-«__» 20_	
			«__» 20_-«__» 20_	
			«__» 20_-«__» 20_	
			«__» 20_-«__» 20_	
			«__» 20_-«__» 20_	
			«__» 20_-«__» 20_	
			«__» 20_-«__» 20_	
			«__» 20_-«__» 20_	
			«__» 20_-«__» 20_	
6.	Респираторная поддержка	Режим ИВЛ	Даты проведения	Характеристики вентиляции
			«__» 20_-«__» 20_	
			«__» 20_-«__» 20_	
			«__» 20_-«__» 20_	
			«__» 20_-«__» 20_	

**Динамика состояния во время пребывания** \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

описать подробно динамику, что происходило, как реагировали, эффект

**Взят эпид. номер: №\_\_\_\_\_ , дата «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.**

Сообщено в \_\_\_\_\_

**ФИО, должность сообщившего**

**ФИО, должность принявшего** \_\_\_\_\_

Сообщено в  правоохранительные органы  органы опеки

дата «      »        г. Организация

ФИО, должность сообщившего

**ФИО, должность принявшего** \_\_\_\_\_

Зам. главного врача по

---

---

---

Зав отделением

Врач \_\_\_\_\_

M. Π.