


В печать

На правах рукописи

Председатель диссертационного  
Совета 68.1.005.01

 В.А. Баринков

20.11.2023 г.

РАХМАНОВА  
Екатерина Андреевна

ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ И ТЕРАПИИ ОСТРЫХ ОТРАВЛЕНИЙ  
ПСИХОСТИМУЛЯТОРОМ АЛЬФА-ПИРРОЛИДИНОПЕНТИОФЕНОНОМ И  
СИНТЕТИЧЕСКИМ КАННАБИНОИДОМ *MDMB-FUBINACA*

3.3.4. Токсикология

Автореферат диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Санкт-Петербург - 2023

Работа выполнена в Государственном бюджетном учреждении «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи имени И.И. Джанелидзе» и Федеральном государственном бюджетном учреждении «Научно-клинический центр токсикологии имени академика С.Н. Голикова Федерального медико-биологического агентства»

**Научный руководитель:** **Лодягин Алексей Николаевич**  
доктор медицинских наук, доцент

**Официальные оппоненты:** **Афанасьев Василий Владимирович**  
доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, профессор кафедры скорой медицинской помощи

**Сенцов Валентин Геннадьевич**  
доктор медицинских наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, профессор кафедры анестезиологии, реаниматологии и токсикологии

**Ведущая организация:** Государственное бюджетное учреждение города Москвы «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы»

Защита диссертации состоится «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г. в \_\_\_\_ часов на заседании диссертационного совета 68.1.005.01 при Федеральном государственном бюджетном учреждении «Научно-клинический центр токсикологии имени академика С.Н. Голикова Федерального медико-биологического агентства» (192019, Санкт-Петербург, ул. Бехтерева, д. 1)

С диссертацией можно ознакомиться в научно-медицинской библиотеке и на сайте (<http://www.toxicology.ru>) Федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-клинический центр токсикологии имени академика С.Н. Голикова Федерального медико-биологического агентства»

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

Ученый секретарь  
диссертационного совета 68.1.005.01  
доктор медицинских наук, профессор

 **Луковникова Любовь Владимировна**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** В настоящее время в структуре острых отравлений химической этиологии отравления психоактивными веществами занимают одно из ведущих мест. В среднем пациенты с диагнозом «отравление психодислептиками» составляют до 20% от всех экстренных больных, поступающих в токсикологические отделения лечебных учреждений РФ. По данным токсикологических центров РФ, структура острых отравлений веществами такого рода имеет следующую статистику: от 12% до 20% - наркотические вещества; от 40 до 74% случаев – медикаменты психотропного действия. На рынке психоактивных веществ после *MDMB-FUBINACA* начинает доминировать новое наркотическое вещество – альфа-пирролидинопентиофеном. В 2010 году альфа-пирролидинопентиофенон и его производные были включены в список наркотических средств, подлежащих обязательному контролю в РФ. Альфа-пирролидинопентиофенон является синтетическим наркотиком и представляет собой синтетическую версию метамfetамина и является производным N-метилэфедрона [Головко А. И. и др., 2012; Москалева Е. В. и др., 2017; Dean B. V. et al., 2013; Meyer M. R. et al., 2010; Schifano F. et al., 2012].

Как правило, клиническая картина отравлений психоактивными веществами представлена нарушениями ЦНС в виде психомоторного возбуждения, галлюцинаторным психозом, в тяжелых случаях развитием коматозного состояния. Часто выделяют развитие жизнеопасных осложнений при наиболее тяжелых формах острого отравления психоактивными веществами. Это выражается в нарушениях со стороны сердечно-сосудистой системы (аритмии, шоковые состояния), системы дыхания (пневмонии), мочевыделительной системы (системный рабдомиолиз с развитием острого повреждения почек) и др.

Следует отметить, что в настоящее время нет четких диагностических критериев оценки степени тяжести острого отравления психоактивными веществами. Следовательно, отсутствует дифференцированный подход к методам терапии острого отравления психоактивными веществами различной степени тяжести. Также, методы лечения, применяемые при остром отравлении психоактивными веществами, не всегда достаточно эффективны и не всегда предотвращают развитие серьезных осложнений со стороны систем жизнеобеспечения, что становится в дальнейшем причиной инвалидизации пациента или летального исхода.

**Степень разработанности темы.** В доступной нам литературе мы не нашли сведений о диссертационных работах в Российской Федерации, странах СНГ, которые освещали вопросы диагностики и лечения пациентов с острым отравлением синтетическим каннабиноидом *MDMB-FUBINACA* и психостимулятором альфа-пирролидинопентиофеном. Сегодня известны различные варианты лечения острых интоксикационных психозов при острых отравлениях психоактивными веществами на основе медикаментозной и немедикаментозной детоксикации [Александровский, Ю. А. и др., 2018]. Выполненные исследования ограничивались вопросами воздействия только на отдельное звено патогенеза, не учитывая полиэтиологичность природы экзогенных психозов, из-за чего в ряде случаев эти методы не эффективны или малоэффективны [Дралюк, Н. М. Сумароков, А. А., 2016; Дралюк, Н. М., 2018; Пичугина, Ю. А. и др., 2016].

Учитывая вышесказанное, представляется перспективным совершенствование методов диагностики и лечения пациентов с острыми отравлениями психоактивными веществами различной степени тяжести путем коррекции негативной психопатологической симптоматики и метаболических расстройств [Айзберг О. Р. и др., 2018; Асадуллин, А. Р. и др., 2017; Беляев А. Н., Козлов С. А., 2018; Ливанов Г. А. и др., 2015; Сафаров З. Ф. и др., 2018; Al-Motarreb, A. et al., 2010; Shimizu E. et al., 2007].

**Цель и задачи.** Цель работы – совершенствование диагностики и лечения пациентов с острым отравлением синтетическим каннабиноидом *MDMB–FUBINACA* и психостимулятором альфа-пирролидинопентиофеноном.

Для достижения поставленной цели были определены следующие **задачи**:

1. Определить основные диагностические критерии степени тяжести острых отравлений синтетическим каннабиноидом *MDMB–FUBINACA* и психостимулятором альфа-пирролидинопентиофеноном.

2. Выявить клиническую эффективность применения коррекции метаболических расстройств при острых отравлениях синтетическим каннабиноидом *MDMB–FUBINACA* и психостимулятором альфа-пирролидинопентиофеноном легкой и средней степени тяжести.

3. Провести анализ изменений клинико-биохимических показателей, показателей газового и кислотно-основного состояния крови при совместном использовании способа подавления патологической психической активности и коррекции метаболических расстройств при тяжелых острых отравлениях синтетическим каннабиноидом *MDMB–FUBINACA* и психостимулятором альфа-пирролидинопентиофеноном.

4. Оценить влияние совместного использования метода подавления патологической психической активности и коррекции метаболических расстройств на клиническое течение при тяжелых острых отравлениях синтетическим каннабиноидом *MDMB–FUBINACA* и психостимулятором альфа-пирролидинопентиофеноном.

**Научная новизна.** Впервые показано, что шкала Poisoning Severity Score (PSS) помогает систематизировать и объективировать экспериментальные и клинические признаки острой интоксикации психоактивными веществами, а также оценить возможные осложнения и обособить ведущий синдром при отравлении. Шкала PSS позволяет выявлять лучшие алгоритмы ведения пациентов и предопределять всё необходимое медицинское содействие при первой госпитализации, таким образом, статистически снижая вероятность дальнейших осложнений. Вместе с тем эксплуатация шкалы PSS возможна в рядовых условиях, она нетребовательна в обслуживании со стороны медицинских учреждений. Впервые обосновано назначение этилметилгидроксипиридина сукцината при легкой и средней степени тяжести острого отравления психостимулятором альфа-пирролидинопентиофеноном и синтетическим каннабиноидом *MDMB–FUBINACA*. Впервые использован способ сочетанного применения эффективного подавления психической активности и коррекции метаболических расстройств у больных с тяжелыми формами острого отравления синтетическим каннабиноидом *MDMB–FUBINACA* и психостимулятором альфа-пирролидинопентиофеноном.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** На основании проведенных клинических исследований установлено, что при остром отравлении психостимулятором

альфа–пирролидинопентиофеноном и синтетическим каннабиноидом *MDMB–FUBINACA* шкала Poisoning Severity Score (PSS) по своей эффективности не уступает шкале ком Глазго (Glasgow Coma Scale/GCS) и шкале RASS, и позволяет более оперативно определить тяжесть состояния пациента. Доказана клиническая эффективность назначения этилметилгидроксипиридина сукцината при легкой и средней степени тяжести острого отравления психостимулятором альфа–пирролидинопентиофеноном и синтетическим каннабиноидом *MDMB–FUBINACA*. Обоснован способ комбинированного применения ингаляционного анестетика севофлурана и корректора метаболических расстройств цитофлавина при тяжелых формах.

Результаты исследования используются в научно-исследовательской работе и учебно-педагогическом процессе кафедры мобилизационной подготовки здравоохранения, медицины катастроф и скорой помощи с курсом последипломного образования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации, отдела клинической токсикологии Государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи имени И.И. Джанелидзе».

**Методология и методы исследования.** Набор использованных методов исследования соответствует современному методическому уровню клинических и лабораторных исследований. Для проведения статистического анализа были использованы непараметрические критерии. Оценка различий средних данных была осуществлена при помощи U-критерия Манна-Уитни при уровне значимости  $p$ , который не превышал 0,05. В качестве метода описания количественных показателей использовалась медиана с интервалом между 25-м и 75-м %. Для изучения влияния различных факторов на течение острого отравления был применен дисперсионный факторный анализ. Расчет выживаемости осуществлялся с применением моментного метода Каплана-Мейера.

**Положения, выносимые на защиту:**

1. Тяжесть состояния острого отравления психостимулятором альфа–пирролидинопентиофеноном и синтетическим каннабиноидом *MDMB–FUBINACA* определяется выраженностью психоневрологических, вегетативных расстройств и глубиной метаболических нарушений.

2. Шкала диагностики тяжести состояния пациентов с острым отравлением психоактивными веществами (Poisoning Severity Score – PSS), основанная на оценке клинических и доступных инструментальных показателей, позволяет проводить оперативную и эффективную оценку тяжести данного отравления.

3. Острые отравления психостимулятором альфа–пирролидинопентиофеноном и синтетическим каннабиноидом *MDMB–FUBINACA* сопровождаются метаболическими расстройствами, определяющими тяжесть химической травмы. Фармакологическая коррекция метаболических расстройств при острых отравлениях психостимулятором альфа–пирролидинопентиофеноном и синтетическим каннабиноидом *MDMB–FUBINACA* улучшает клиническое течение острого отравления.

4. Терапия, направленная на максимально быстрое и эффективное подавление патологической психической активности и нарушений метаболизма при тяжелых формах

острого отравления психостимулятором альфа-пирролидинопентиофеноном и синтетическим каннабиноидом *MDMB-FUBINACA*, способствует существенному улучшению клинического течения, а также снижению частоты развития осложнений.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Материалы диссертации изложены и обсуждены на Краевой конференции «Скорая медицинская помощь Красноярского края» (Красноярск, 2018, 2019), на Всероссийском конгрессе «Скорая медицинская помощь» (Санкт-Петербург, 2018, 2019), на III съезде анестезиологов-реаниматологов Северо-Запада с участием медицинских сестер анестезистов и IX Балтийского форума «Актуальные проблемы современной медицины» (Санкт-Петербург, 2019), на Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 160-летию со дня основания кафедры нервных и душевных болезней Императорской Медико-хирургической академии (Санкт-Петербург, 2020), на Межрегиональной научно-практической конференции с международным участием «VII Санкт-Петербургский Септический форум-2020» и Межрегиональной научно-практической конференции «Джанелидзеовские чтения» (Санкт-Петербург, 2020, 2021).

**Внедрение результатов исследования.** Результаты проведенного исследования были использованы в разработке методических рекомендаций «Диагностика и лечение острых отравлений психодислептиками» для слушателей курсов дополнительного профессионального образования и самостоятельной работы врачей токсикологов и врачей и фельдшеров скорой медицинской помощи, утвержденных в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Акт о внедрении от 15 января 2021 года).

Результаты исследования также используются в клинической практике Краевого государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Красноярская межрайонная клиническая больница скорой медицинской помощи имени Н.С. Карповича» (КГБУЗ «КМКБСМП им. Н.С. Карповича») при определении степени тяжести острого отравления психостимулятором альфа-пирролидинопентиофеноном и синтетическим каннабиноидом *MDMB-FUBINACA* (Акт о внедрении от 14 ноября 2019).

Материалы диссертации используются в учебно-педагогическом процессе и научно-исследовательской работе кафедры мобилизационной подготовки здравоохранения, медицины катастроф и скорой помощи с курсом последипломного образования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Акт о внедрении от 15 января 2021 года).

**Личный вклад автора** состоит в проведении теоретического анализа публикаций по данной теме, выборе цели, внедрении методов диагностики, самостоятельной разработке схем лечения, сборе материалов (исходных данных), непосредственном участии в лечении наблюдаемых пациентов, проведении анализа полученных результатов, статистической обработке, формулировании выводов, положений, выносимых на защиту, в разработке практических рекомендаций.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 9 печатных работ, в том числе 4 статьи в научных журналах и изданиях, которые включены в перечень российских

рецензируемых научных журналов для публикаций материалов диссертации, 2 статьи и 1 тезисы в других изданиях, 1 патент и методические рекомендации «Диагностика и лечение острых отравлений психодислептиками», (электронный ресурс, 2021).

**Объем и структура диссертации.** Диссертация изложена на 134 страницах машинописного текста, состоит из введения, шести глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы и приложения. В работе содержатся 17 таблиц и 16 иллюстраций. Библиографический список содержит 210 источников, из которых 110 являются зарубежными изданиями.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе представлен обзор современной научной литературы по проблеме эпидемиологии, этиологии и патогенеза острых отравлений психоактивными веществами, представлены современные методы диагностики степени тяжести и методы интенсивной терапии используемых у пациентов с острыми отравлениями психоактивными веществами. Во второй главе представлены материалы и методы исследований. В третьей главе проведена оценка тяжести состояния пациентов с острым отравлением психоактивными веществами различной степени тяжести с использованием шкалы *PSS*. В четвертой главе изучено применение этилметилгидроксипиридина сукцината при лечении пациентов с острым отравлением психостимулятором альфа-пирролидинопентиофеноном и синтетическим каннабиноидом *MDMB-FUBINACA* легкой и средней степени тяжести. В пятой главе диссертации проведено исследование применения ингаляционных анестетиков и корректоров тканевого метаболизма при лечении пациентов с острым отравлением психостимулятором альфа-пирролидинопентиофеноном и синтетическим каннабиноидом *MDMB-FUBINACA* тяжелой степени. Представлено обобщение полученных результатов в виде обсуждения, заключение, выводы и практические рекомендации.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

**Объект, предмет исследования, единицы наблюдения.** Объектом данного исследования были пациенты с острым отравлением психостимулятором альфа-пирролидинопентиофеноном и синтетическим каннабиноидом *MDMB-FUBINACA*.

Предметом исследования стала диагностика и лечение пациентов с острым отравлением психоактивными веществами.

Клиническое исследование выполнялось на базе Краевого государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Красноярская межрайонная клиническая больница скорой медицинской помощи имени Н.С. Карповича» в соответствии с планом научно-исследовательских работ отдела клинической токсикологии Государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе» на основании соглашения о сотрудничестве от 07.12.2018 г.

Исследование одобрено локальными Этическими комитетами при Государственном бюджетном учреждении «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе», локальным Этическим комитетом при Краевом государственном бюджетном учреждении здравоохранения «Красноярская межрайонная клиническая больница скорой медицинской помощи имени Н.С. Карповича».

В клиническое исследование включено 200 пациентов с острым отравлением психостимулятором альфа-пирролидинопентиофеноном и синтетическим каннабиноидом *MDMB-FUBINACA*, контрольная группа состояла из 25 здоровых добровольцев. Единица наблюдения данного исследования: критерии включения в исследование: 1. Возраст пациентов от 18 до 60 лет. 2. Наличие клинической картины острого отравления психоактивными веществами. 3. Подтверждение наличия психостимулятора альфа-пирролидинопентиофеноном и синтетического каннабиноида *MDMB-FUBINACA* в организме химико-токсикологическим исследованием. 4.



Возможность забора биоматериала на исследование. 5. Наличие подписанной формы информированного согласия.

Критерии исключения из исследования: 1. Возраст пациентов старше 60 лет. 2. Возраст пациентов младше 18 лет. 3. Отказ пациента от участия в исследовании. 4. Отсутствие клинической картины острого отравления психоактивными веществами. 5. Пациенты с недоказанным наличием психостимулятора альфа-пирролидинопентиофеноном и синтетического каннабиноида *MDMB-FUBINACA* в организме. 6. Наличие черепно-мозговой травмы. 7. Пациенты с тяжелой сопутствующей патологией. 8. Самовольный уход из отделения.

**Этапы исследования.** Исследование было разделено и проведено в несколько этапов.

Первый этап – пациенты с острым отравлением психоактивными веществами были распределены (таблица 1) по группам в соответствии степеням тяжести с помощью шкалы ЕАРССТ/ІРС *«Poisoning Severity Score»*, оценку сознания проводили по шкале Глазго, возбуждения и седации - по RASS. Исходя из критериев включения и исключения, пациенты распределены на группы легкой степени тяжести, средней степени тяжести и тяжелой [Климашевич А. В. и др., 2015; Ершук А. А. и др., 2016; Харин В. В. и др., 2017].

На втором этапе 200 пациентов были распределены в четыре группы исследования.

В I группу (основную) вошли 73 пациента (таблица 1) с отравлением психостимулятором альфа-пирролидинопентиофеноном и синтетическим каннабиноидом *MDMB-FUBINACA* легкой и средней степени тяжести, в лечении которых использовали этилметилгидроксипиридина сукцинат по 250 мг 2 раза в сутки при поступлении и через 12 часов.

Группу II (сравнения) составили 75 пациентов с отравлением психостимулятором альфа-пирролидинопентиофеноном и синтетическим каннабиноидом *MDMB-FUBINACA* легкой и средней степени тяжести, получавших стандартную терапию согласно Приказу Министерства здравоохранения РФ от 24 декабря 2012 г. № 1448н «Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при отравлении веществами нейротропного действия» и Федеральным клиническим рекомендациям «Отравление наркотиками и психодислептиками» (таблица 2).

В группу III (основную) вошли 27 пациентов (таблица 1) с отравлением психостимулятором альфа-пирролидинопентиофеноном и синтетическим каннабиноидом *MDMB-FUBINACA* тяжелой степени, у которых проводили седацию ингаляционным введением севофлурана с помощью системы AnaConDa на аппарате SERVO-s (Maquet, Германия) в течение 10-12 часов до достижения целевой степени седации по RASS – -2-(-3) с целью купирования интоксикационного психоза и вводили цитофлавин 2 раза в сутки в течение 3-4 дней.

Таблица 1 – Распределение пациентов с острым отравлением психостимулятором альфа–пирролидинопентиофеноном и синтетическим каннабиноидом *MDMB–FUBINACA* по группам и подгруппам

Пациенты с острым отравлением психостимулятором альфа–пирролидинопентиофеноном и синтетическим каннабиноидом <i>MDMB–FUBINACA</i> (n=200)						Группа V (контрольная) – 25 здоровых добровольцев
Легкая степень тяжести (n=72)		Средняя степень тяжести (n=76)		Тяжелая степень (n=52)		
Группа I (основная) n=34	Группа II (сравнения) n=38	Группа I (основная) n=39	Группа II (сравнения) n=37	Группа III (основная) n=27	Группа IV (сравнения) n=25	
Стандартная терапия + этилметилгидрокс ипиридина сукцинат 250 мг х 2 раза внутривенно.	Стандартная терапия	Стандартная терапия + этилметилгидро ксипиридина сукцинат 250 мг х 2 раза внутривенно.	Стандартная терапия	Стандартная терапия + севофлуран 3-5 мл в час ингаляционн о цитофлавин 0,1 мл/кг в разведение на 200 мл 10 % раствора глюкозы со скоростью 1 мл/мин х 2 раза внутривенно	Стандартная терапия	

Таблица 2 – Схема интенсивной терапии пациентов с острым отравлением психоактивными веществами в группе сравнения

Тяжесть отравления	Госпитальный период	
	1	2
Легкая степень	– Промывание желудка, энтеросорбенты (при пероральном приеме психоактивных веществ) – Sol. Diazepamі 0,03 мг/кг/сут или – Sol. Haloperidoli 0,14 мг/кг/сут, (по показаниям) – Кристаллоиды 36 мл/кг/сут – Форсированный диурез (в отдельных случаях)	
Средняя степень	– Промывание желудка, энтеросорбенты (при пероральном приеме психоактивных веществ) – Sol. Diazepamі 0,05 мг/кг/сут или – Sol. Haloperidoli 0,28 мг/кг/сут, (по показаниям) – Кислородотерапия (ингаляция) – Кристаллоиды 30 мл/кг/сут – Глюкоза 6 мл/кг/сут – Коррекция электролитного баланса – Витаминотерапия – Форсированный диурез (в отдельных случаях)	
Тяжелая степень	– Промывание желудка, энтеросорбенты (при пероральном приеме психоактивных веществ) – Sol. Thiopentali natrii 14,3 мг/кг/сут – Sol. Haloperidoli 0,71 мг/кг/сут – Sol. Diazepamі 0,07 мг/кг/сут – Кислородотерапия (ингаляция/вентиляция) – Кристаллоиды 30 мл/кг/сут – Глюкоза 6 мл/кг/сут – Коллоиды 18,0 ± 0,07 мл/кг/сут; – Вазопрессорная поддержка: Sol. Noradrenalini 0,32 мкг\кг\мин в/в	

Группу IV (сравнения) составили 25 пациентов (таблица 2) с отравлением тяжелой степени, которым проводили лечение согласно Федеральным рекомендациям.

Группа V (контрольная) была сформирована из 25 здоровых добровольцев, показатели клинических и биохимических анализов, которых брались за норму.

**Методы исследования.** Всем пациентам проводили обследование согласно Федеральным клиническим рекомендациям «Отравление наркотиками и психодислептиками» – М., 2013.

Набор веществ, выявленных в биологических средах при химико-токсикологическом исследовании, представлен в таблицах 3, 4.

Обращает на себя внимание, что сочетание веществ употребляли более молодые пациенты, что, видимо, связано с большей финансовой доступностью и исходным состоянием здоровья.

Таблица 3 – Распределение пациентов по возрасту

возраст	альфа-Пирролидинопентиофенон	<i>MDMB-FUBINACA</i>	альфа-Пирролидинопентиофенон + <i>MDMB-FUBINACA</i>	всего
18-30 лет	38	36	22	96
31-40 лет	61	16	10	87
41-50 лет	8	7	0	15
51-60 лет	1	1	0	2
всего	108	60	32	200

Таблица 4 – Распределение пациентов с острым отравлением психоактивными веществами по токсиканту

	альфа-Пирролидинопентиофенон	<i>MDMB-FUBINACA</i>	альфа-Пирролидинопентиофенон + <i>MDMB-FUBINACA</i>	всего
Группа II, IV (сравнение)	54	30	16	100
Группа I, III (основная)	53	30	17	100

Распределение пациентов с острым отравлением психоактивными веществами по возрасту и полу представлены в таблице 5

Таблица 5 – Распределение пациентов с острым отравлением психостимулятором альфа-пирролидинопентиофеноном и синтетическим каннабиноидом *MDMB-FUBINACA* по возрасту и полу

		Группа II, IV (сравнение)	Группа I, III (основная)
Возраст		29,9 [22,9; 35,9]	32,1 [25,1; 38,1]
Пол	мужчины	87	89
	женщины	13	11
Всего		100	100

Исходя из вышеперечисленного, по половому признаку, возрасту и по употребленному веществу группы сопоставимы.

**Анализ вегетативной нервной системы и ее функций** был проведен с помощью оценки вариабельности сердечного ритма, у больных основной группы и группы сравнения до проведения интенсивной терапии и после.

С помощью электрокардиограммы определились значения следующих показателей вариационной пульсометрии:

Вариационный размах ( $\Delta x$ ) – уровень диапазона показателей кардиоинтегралов.

Мода ( $M_o$ ) – разброс показателей, чаще всего фиксируемых на 100 интервалов.

Амплитуда моды ( $A M_o$ ) – количество кардиоинтегралов, согласное с показателями моды.  $A M_o$  демонстрирует мобилизирующий результат регуляции сердечного ритма, который достигается в основном за счёт работы симпатической нервной системы.

Индекс напряжения регуляторных систем, подобно амплитуде моды, свидетельствует об эффекте централизации регулирования сердечного ритма, а также обозначает пропорции показателей парасимпатического и симпатического отделов нервной системы. Рассчитывается по формуле  $I N = A M_o / 2 M_o \Delta x$  [Баевский, Р. Н. и др., 1984].

При слабом или умеренном напряжении механизмов регуляции значение  $A M_o$  располагается в пределах от 35 до 55, а  $I N$  - от 100 до 900. Электрокардиограмму регистрировали на аппаратах ЭК1Г-1.3-07 «Аксион» во втором стандартном отведении со скоростью движения ленты 50 мм в сек.

**Лейкоцитарный индекс интоксикации** вычисляли по следующей формуле:  $L I I = (4 \times m + 3 \times y + 2 \times n + c) \times (n + 1) / (l + M_o) \times (z + 1)$  [Кальф-Калиф, 1941].

**Исследование метаболитов** (глюкоза, лактат), КОС и газового состава крови производили на аппарате *GEM Premier 3500 (Instrumentation Laboratory Co., USA)*. Развернутый анализ крови, общий анализ мочи, биохимические параметры (глюкоза, калий, креатинин, мочевины, АСТ, АЛТ, ЛДГ, ЩФ, Креатинкиназа и ЛДГ крови) определялись в лаборатории Красноярской межрайонной клинической больницы скорой медицинской помощи им. Н.С. Карповича.

**Химико-токсикологические исследования мочи** осуществлялись методом газовой хромато-масс-спектрометрией (ГХ/МС) на аппарате Маэстро –  $\alpha$ МС (Интерлаб, Россия) в химико-токсикологическом отделе Клинико-диагностической лаборатории Краевого государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Красноярский краевой наркологический диспансер №1» (г. Красноярск).

Вышеуказанные показатели исследовались в динамике: при поступлении, после проведенной терапии в зависимости от степени тяжести в течение 1-4 суток нахождения в стационаре.

**Статистическая обработка материала.** Статистическую обработку полученных данных производили с помощью программ *Microsoft Excel 2016, Statistica 10*. Поскольку вычисленный показатель свидетельствовал о распределении количественных данных, отличающихся от нормального, для анализа использовались непараметрические критерии. Описание количественных показателей выполнено при помощи *Median 25%-75%*, оценку достоверности различий средних данных проводили с использованием  $U$ -критерия Манна-Уитни при уровне значимости  $p \leq 0,05$ . Для проверки гипотез о наличии связи между результативным признаком и исследуемыми факторами, а также для установления силы влияния факторов и их взаимодействий использовали метод дисперсионного анализа. Расчет выживаемости проводили моментным методом Каплана-Мейера.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Острые отравления психоактивными веществами характеризуются, с одной стороны, психоневрологическими расстройствами: от легкого изменения сознания (эйфория, легкое возбуждение) до развития агрессии, двигательного возбуждения, клонических судорог и комы; с другой стороны - даже легкая степень отравления сопровождается развитием метаболических нарушений, которые при более тяжелых отравлениях усугубляются развитием рабдомиолиза. При дисперсионном факторном анализе показателей глюкозы в связи с тем, что  $f_{\text{набл}} > f_{\text{кр}}$ , нулевая гипотеза о равенстве групповых средних была отвергнута, как при острых отравлений психостимулятором альфа-пирролидинопентиофеноном ( $f_{\text{набл}} = 14,5$ ;  $f_{\text{кр}} = 3,99$ ), так и при отравлениях синтетическим каннабиноидом *MDMB-FUBINACA* ( $f_{\text{набл}} = 17,8$ ;  $f_{\text{кр}} = 3,99$ ). Это свидетельствует о том, что применение обоих интоксикантов приводило к развитию метаболических нарушений, которые требовали коррекции.

Применение шкалы *PSS* позволило провести более точную дифференциацию между группой пациентов с легкой степенью тяжести отравления и средней степени тяжести, так как до использования вышеуказанной методики, считалось, что пострадавшие от отравления психоактивными веществами легкой степени тяжести либо не обращаются за медицинской помощью, или с развившимися нарушениями со стороны организма справляются бригады скорой помощи на месте в догоспитальном периоде. Шкала *PSS* проста в использовании и не требует от медицинского учреждения широкого спектра диагностических возможностей, но при этом способствует определению тактики ведения пациентов и определяет объем неотложной помощи на госпитальном этапе.

Острое отравление психостимулятором альфа-пирролидинопентиофеноном и синтетическим каннабиноидом *MDMB-FUBINACA* легкой и средней степени тяжести (рисунки 1, 2) характеризовалось: выраженностью психических расстройств, нарушениями со стороны вегетативной нервной системы, о чем свидетельствовал интегральный показатель Индекса Напряжения по Баевскому.

У пациентов I группы дополнительное включение в схему интенсивной терапии этилметилгидроксипиридина сукцината позволило снизить степень метаболических расстройств, о чем свидетельствовало снижение уровня лактата. Данные дисперсионного факторного анализа изменений показателей глюкозы подтвердили, что применение мексидола корректирует метаболические нарушения; нулевая гипотеза о равенстве групповых средних была отвергнута в связи с тем, что  $f_{\text{набл}} > f_{\text{кр}}$  ( $f_{\text{набл}} = 8,16$ ;  $f_{\text{кр}} = 3,92$ ).

В свою очередь, коррекция метаболических расстройств приводила к существенному улучшению клинического течения, что проявлялось в сокращении периода психических и вегетативных расстройств к третьим суткам.

В группе сравнения у 37 больных на фоне острого отравления психостимулятором альфа-пирролидинопентиофеноном и синтетическим каннабиноидом *MDMB-FUBINACA* средней степени тяжести общий койко-день составил 4 [3; 6], из них у 9 купировать последствия потребления рассматриваемых веществ удалось только к 5 [4,7; 5,2] суткам, у 3 пациентов впоследствии развилась пневмония, поэтому койко-день у них составил 21 [20; 23]. В основной группе койко-день составил 2 [2; 3]. Осложнений не было.

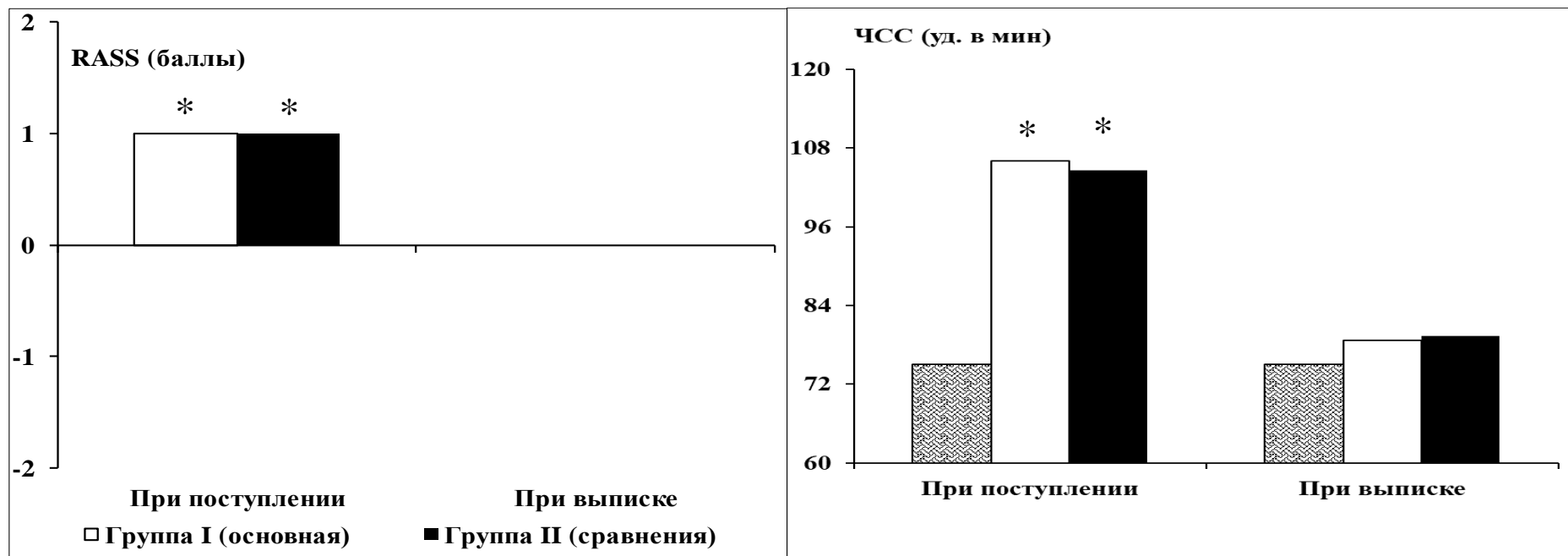


Рисунок 1 – Изменения уровня ажитации по шкале RASS и ЧСС у больных с отравлением психостимулятором альфа-пирролидинопентиофеноном и синтетическим каннабиноидом *MDMB-FUBINACA* легкой степени тяжести

Примечание: \* – различия достоверны в сравнении с нормальным показателем;

# – различия достоверны в сравнении с группой сравнения (при  $p \leq 0,05$ ; критерий Манна-Уитни)

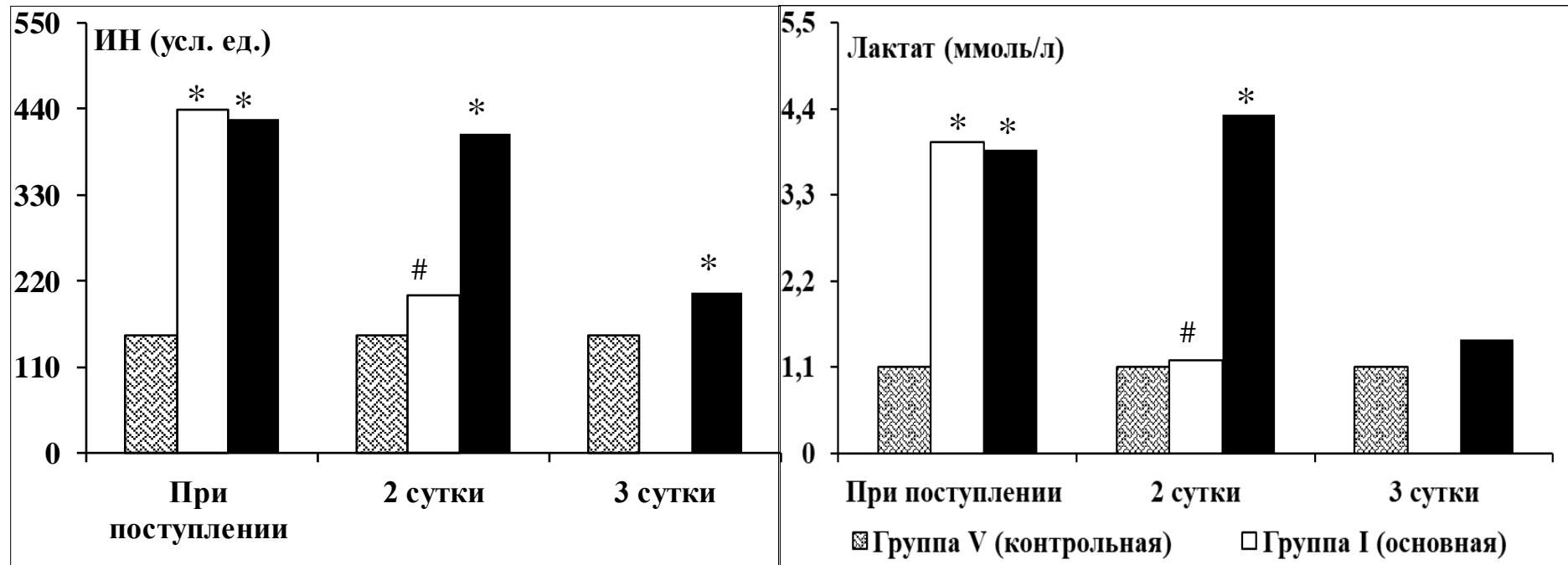


Рисунок 2 – Изменения показателей ИН и лактата у больных с отравлением психостимулятором альфа-пирролидинопентиофеноном и синтетическим каннабиноидом *MDMB-FUBINACA* средней степени тяжести

Примечание: \* – различия достоверны в сравнении с нормальным показателем;

# – различия достоверны в сравнении с группой сравнения (при  $p \leq 0,05$ ; критерий Манна-Уитни)



У 52 пациентов III-IV группы (таблица 6) острое отравление психостимулятором альфа-пирролидинопентиофеноном и синтетическим каннабиноидом *MDMB-FUBINACA* тяжелой степени привело к развитию интоксикационного делирия, при этом у всех пациентов отмечали проявления острой дыхательной недостаточности, требующей проведения ИВЛ. У 19 пациентов гипоксия привела к развитию комы, у 15 - с развитием судорожного синдрома). Гипотония коррегировалась вазопрессорной поддержкой.

Таблица 6 – Клинические проявления при тяжелых формах острых отравлений психоактивными веществами

	Группа IV (n = 25)	Группа III (n = 27)	Всего (n = 52)
Интоксикационный делирий	25	27	52
Кома	8	11	19
Судорожный синдром	6	9	15
Острая дыхательная недостаточность	25	27	52
Острая сердечная недостаточность	18	10	28

На фоне стандартной терапии достигнуть целевой степени седации по RASS – -2-(-3) удалось к концу вторых суток. У 27 пациентов III группы (таблица 7) сочетанное использование в терапии ингаляционного анестетика севофлурана и корректора тканевого метаболизма цитофлавина, позволило достигнуть целевой степени седации по RASS -2-(-3) через 6,09 [5,8; 6,5] мин, в дальнейшем ингаляционная седация продолжалась в течение 12,25 [11,98; 12,67] часов. После прекращения ингаляционной седации в течение 22,05 [21,66; 22,66] минут наступало пробуждение и восстановление сознания до ясного.

Подключение вазопрессорной поддержки Sol. Noradrenalini 0,32 мкг\кг\мин потребовалось только 10 пациентам, в то время как в группе IV (сравнения) –18.

У 17 пациентов предлагаемая нами интенсивная терапия способствовала более быстрой стабилизации гемодинамики: так, АДс уже на 1 сутки было на 9,5% выше, чем в группе IV (сравнения), и нормализовалась с 4 суток, 10 пациентам потребовалось

Таблица 7 – Эффективность использования методики для подавления патологической психической активности при тяжелых формах острых отравлениях психоактивными веществами (Me [Q<sub>1</sub>; Q<sub>3</sub>])

	Группа IV (n = 25)	Группа III (n = 27)
Время достижения целевой седации, час	48 [32; 63]	0,1 [0,09; 0,11] <sup>#</sup>
Продолжительность седации, час	24 [16; 36]	12 [11,98; 12,67] <sup>#</sup>
Время пробуждения, час	24 [16; 36]	0,36 [0,36; 0,38] <sup>#</sup>
<sup>#</sup> – p ≤ 0,05 различия в сравнении с группой сравнения		

вазопрессорная поддержка Sol. Noradrenalini 0,32 мкг\кг\мин, в течение 2 суток, в группе IV (сравнения) вазопрессорная поддержка 18 пациентам потребовалась до 3 суток, однако при этом, несмотря на проводимые мероприятия, один пациент погиб.

Стабилизация гемодинамики у пациентов III группы происходила за счет улучшения функции вегетативной нервной системы, о чем свидетельствовал показатель ритмограмм: так на 1 сутки индекс напряжения у пациентов данной группы в 2,5 раза был выше, чем в группе IV (сравнения). Это указывало на то, что удалось избежать снижения функции симпатического звена вегетативной нервной системы. На 3 сутки значения индекса напряжения соответствовали эустрессу, были ниже, чем в группе IV (сравнения) на 68% и нормализовались на 4 сутки.

В клинической картине наблюдалось более быстрое восстановление уровня сознания. Психическое состояние с конца 1 суток расценивалось как стабильное, признаков возбуждения не обнаруживалось.

Уже на 1 сутки 17 пациентов удалось перевести на самостоятельное дыхание (PaO<sub>2</sub> – 80,3 [78;83,8] мм рт. ст., FiO<sub>2</sub> – 0,40 [0,35; 0,53]), 10 пациентам потребовалась ИВЛ в течение 2 суток.

При этом дополнительное использование цитофлавина, позволило компенсировать метаболический ацидоз за счет снижения концентрации лактата, хотя в группе IV (сравнения) у большинства пациентов (17 пациентов) сохранялся повышенный уровень лактата (2,73 [1,2; 5,3] ммоль/л).

Таким образом, предложенная методика позволила существенно снизить количество осложнений – с 16 до 4; из них пневмоний – с 10 до 3, нарушения интеллектуально-мнестических функций – с 3 до 0, длительность пребывания в ОРИТ, как соответствующие длительности в критическом состоянии с 3 до 2 и в итоге сократить сроки лечения с 6 до 4.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**Итоги работы.** При решении поставленных в настоящем диссертационном исследовании задач было выявлено, что тяжесть состояния острого отравления психостимулятором альфа-пирролидинопентиофеноном и синтетическим каннабиноидом *MDMB-FUBINACA* определяется выраженностью психоневрологических, вегетативных расстройств и глубиной метаболических нарушений. При изучении клинических методов диагностики острых отравлений психоактивными веществами было установлено, что шкала диагностики тяжести состояния пациентов с острым отравлением психоактивными веществами (*Poisoning Severity Score – PSS*), основанная на оценке клинических и доступных инструментальных показателей, позволяет проводить оперативную и эффективную оценку тяжести острого отравления психостимулятором альфа-пирролидинопентиофеноном и синтетическим каннабиноидом *MDMB-FUBINACA*. В рамках исследования эффективности интенсивной терапии у пациентов с острым отравлением психостимулятором альфа-пирролидинопентиофеноном и синтетическим каннабиноидом *MDMB-FUBINACA* легкой и средней степени тяжести выявлено, что фармакологическая коррекция метаболических расстройств этилметилгидроксипиридином сукцинатом позволяет существенно снизить клинические проявления химической травмы. При тяжелых формах острого отравления психостимулятором альфа-пирролидинопентиофеноном и синтетическим каннабиноидом *MDMB-FUBINACA*, терапия, направленная на

максимально быстрое и эффективное подавление патологической психической активности и нарушений метаболизма способствует существенному улучшению клинического течения, а также снижению частоты развития осложнений.

**Перспективы дальнейшей разработки темы.** В целом, полученные результаты проведенного клинического исследования могут быть использованы для проведения дальнейших исследований с целью разработки методов диагностики и интенсивной терапии пациентов с острым отравлением психоактивными веществами.

Планируется проведение сравнительных исследований и внедрение схем интенсивной терапии основанных на подавлении патологической психической активности и коррекции метаболических расстройств у пациентов при других видах острых отравлений.

### **ВЫВОДЫ:**

1. Наиболее информативной и объективной шкалой диагностики тяжести состояния пациентов с острыми отравлениями является шкала Poisoning Severity Score (PSS), которая может быть использована для оценки тяжести острого отравления, а также эффективности проводимого лечения при острых отравлениях психостимулятором альфа-пирролидинопентиофеноном и синтетическим каннабиноидом *MDMB-FUBINACA*.

2. К основным диагностическим критериям степени тяжести острых отравлений психостимулятором альфа-пирролидинопентиофеноном и синтетическим каннабиноидом *MDMB-FUBINACA* относят: при легкой степени тяжести – эйфория, легкое возбуждение, болезненность в мышцах, повышение показателя креатинкиназы, АСТ и АЛТ, минимальная протеинурия; при средней степени тяжести – галлюцинации, действия, направленные к суициду, взволнованность, спутанность сознания, повышение уровня креатинкиназы, болезненность в мышцах, умеренная почечно-печеночная дисфункция; при тяжелой степени – агрессивное поведение и двигательное возбуждение, гипоксия, нарушение сознания до комы, гипотония, клонические судороги, частое развитие судорожного синдрома, тризм жевательной мускулатуры, рабдомиолиз.

3. Коррекция метаболических расстройств путем применения этилметилгидроксипиридина сукцината при острых отравлениях легкой и средней степени тяжести способствуют более быстрому купированию вегетативных и психоневрологических нарушений, что приводит к существенному сокращению длительности стационарного лечения.

4. При сочетанном использовании метода подавления патологической психической активности и коррекции метаболических расстройств в комплексной терапии тяжелых острых отравлений психостимулятором альфа-пирролидинопентиофеноном и синтетическим каннабиноидом *MDMB-FUBINACA* отмечается более быстрая положительная динамика изменений клинико-биохимических показателей, газового состава и кислотно-основного состояния крови.

5. При тяжелых острых отравлениях психостимулятором альфа-пирролидинопентиофеноном и синтетическим каннабиноидом *MDMB-FUBINACA* подавление патологической психической активности и коррекция метаболических расстройств приводит к существенному улучшению клинического течения химической

травмы, которое проявляется в уменьшении частоты развития жизнеугрожающих осложнений с 16% до 4% и сокращению сроков лечения на 2 койко-дня.

### ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. В случае острых отравлений психостимулятором альфа-пирролидинопентиофеноном и синтетическим каннабиноидом *MDMB-FUBINACA* легкой и средней степени тяжести в комплексной терапии рекомендуется двухкратное применение этилметилгидроксипиридина сукцината в первые сутки лечения. Первая доза 250 мг внутривенно вводится капельно при поступлении в течение первых четырех часов. Вторая доза 250 мг вводится через двенадцать часов после окончания введения первой дозы (рекомендуемая суточная доза препарата 500 мг).

2. При тяжелых острых отравлениях психостимулятором альфа-пирролидинопентиофеноном и синтетическим каннабиноидом *MDMB-FUBINACA* рекомендуется ингаляционная седация севофлураном путем использования система AnaConDa на аппарате SERVO-s – Maquet. Для достижения необходимой степени седации применяется севофлуран в дозе 3-5 мл в час. При этом следует учитывать, что система AnaConDa может быть использована в течение суток. Помимо использования севофлурана пациентам назначается внутривенное введение цитофлавина капельно в дозе 20 мл в разведении на 200 мл 5% раствора глюкозы со скоростью 20 капель в минуту (0,8 мл/кг/ч) два раза в сутки в течение 3-4 дней.

### СПИСОК НАУЧНЫХ ТРУДОВ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

#### Статьи в научных журналах, рекомендованных ВАК при Минобрнауки РФ

1. **Рахманова, Е.А.** Совершенствование интенсивной терапии у пациентов с острым отравлением психодислептиками /А.Н. Лодягин, Е.А. Рахманова, Е.А.Попова Б.В. Батоцыренов, А.А. Попов, М.А. Большакова, Р.М. Рахманов // Journal of Siberian Medical Sciences. - 2020. – №3. – С.39-51.

DOI: [10.31549/2542-1174-2020-3-39-51](https://doi.org/10.31549/2542-1174-2020-3-39-51).

2. **Рахманова, Е.А.** Оптимизация лечения острых отравлений психодислептиками тяжелой степени /А.Н. Лодягин, Е.А. Рахманова, Е.А. Попова, Б.В. Батоцыренов, А.А. Попов, М.А. Большакова, Р.М. Рахманов// Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2020. - Т.120, №9. – С.60-65. DOI: [10.17116/jnevro202012009160](https://doi.org/10.17116/jnevro202012009160).

3. **Рахманова, Е.А.** Особенности интенсивной терапии острых отравлений психостимуляторами альфа-пирролидинопентиофеноном и синтетическим каннабиноидом *MDMB-FUBINACA* /А.Н. Лодягин, Е.А. Рахманова, Н.П. Шень// Медицинская наука и образование Урала. – 2023 . – Т.24, № 1. – С.38-43.

4. **Рахманова, Е.А.** Оценка тяжести состояния пациентов с острым отравлением психоактивными веществами с использованием шкалы PSS /А.Н. Лодягин, Е.А. Рахманова, А.Г. Мирошниченко // ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии. . – 2023 . – Т.15, № 1. – С.60-66.

#### Статьи и тезисы, опубликованные в других изданиях

1. **Рахманова, Е.А.** Ингаляционная седация севофлураном с помощью ANACONDA в схеме интенсивной терапии у пациентов с острым отравлением психодислептиками /Е.А. Попова, А.А. Любченко, Т.Г. Шиврина, М.А. Большакова, Р.М. Рахманов, Е.А. Рахманова, А.А. Попов, А.И. Филяков // Сборник тезисов V Международного конгресса по респираторной поддержке. - Красноярск, Актуальные вопросы интенсивной терапии. г. Иркутск. – 2017 – С.36.

2. **Рахманова, Е.А.** Применение мексидола у больных с острым отравлением психодислептиками /Е.А. Попова, Е.А. Рахманова, А.А. Любченко, Т.Г. Шиврина, М.А. Большакова, Р.М. Рахманов, А.А. Попов, А.И. Филяков // Материалы XIII региональной научно-практической конференции 25-26 мая 2018 года. Скорая медицинская помощь Красноярска: 100 лет на круглосуточной службе. - Красноярск, КрасГМУ. – 2018. – С.36-39. [https://krasgmu.ru/index.php?page\[common\]=content&id=107432](https://krasgmu.ru/index.php?page[common]=content&id=107432)

3. **Рахманова, Е.А.** Система оценки тяжести острых отравлений психодислептиками /Е.А. Попова, А.Н. Лодягин, Е.А. Рахманова, А.А. Попов, О.И. Хабарова, А.А. Любченко, М.А. Большакова, Р.М. Рахманов, И.П. Ермолаев, С.А. Афанасьев// Вестник Хакасского государственного университета им. Н.Ф.Катанова. – 2019. – Т.30, №4. – С.145-149.

#### **Патент**

А. Н. Лодягин, **Е. А. Рахманова**, Е. А. Попова, Б. В. Батоцыренов, А. А. Попов, М. А. Большакова, Р. М. Рахманов, А. Г. Синенченко Патент № 2717939 Российская Федерация, МПК А61К 9/08(2006.01), А61К 9/72(2006.01), А61К 31/08(2006.01), А61К 31/194(2006.01), А61К 31/455(2006.01), А61К 31/525(2006.01), А61Р 25/18(2006.01) Способ лечения интоксикационных психозов при острых отравлениях психоактивными веществами: № 2019134786: заявлено 29.10.2019: опубликовано 27.03.2020; патентообладатель: Государственное бюджетное учреждение Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе. - 4 с.

#### **Методические рекомендации**

**Рахманова, Е. А.** Диагностика и лечение острых отравлений психодислептиками: методические рекомендации для самостоятельной работы врачей токсикологов, врачей и фельдшеров скорой медицинской помощи [Электронный ресурс] /Е.А. Рахманова, А.Н. Лодягин, А.А. Попов, Е.А. Попова, М.А. Большакова. // Красноярск: тип. КрасГМУ, 2021. – 34с. Утверждено к печати ЦКМС КрасГМУ протокол № 7 от 25.03.2021 г.

Режим доступа:

[http://krasgmu.ru/index.php?page\[common\]=elib&cat=catalog&res\\_id=118190](http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&cat=catalog&res_id=118190)

#### **Список сокращений и условных обозначений**

АД – артериальное давление;

АДс – систолическое артериальное давление;

АЛТ – аланинаминотрансфераза;

АСТ – аспартатаминотрансфераза;

АТФ – аденозинтрифосфат;  
ГАМК – гамма-аминомасляная кислота;  
ГБО – гипербарическая оксигенация;  
ИВЛ – искусственная вентиляция лёгких;  
ИН – индекс напряжения;  
КФК – креатинфосфокиназа;  
ЛДГ – лактатдегидрогеназа;  
ЛИИ – лейкоцитарный индекс интоксикации;  
МДА – малоновый диальдегид;  
НАД·Н – никотинамиддинуклеотид;  
НАДФ·Н – никотинамиддинуклеотидфосфат;  
ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения;  
ПОЛ – перекисное окисление липидов;  
СОД – супероксиддисмутаза;  
Δ9-ТГК – дельта-9-тетрагидроканнабинол;  
ЧДД – частота дыхательных движений;  
ЧСС – частота сердечных сокращений;  
2АГ – 2-арахидонглицерин;  
CB1 – каннабиноидный рецептор 1;  
CB2 – каннабиноидный рецептор 2;  
FiO<sub>2</sub> – фракция кислорода, поступающего в организм при вдохе;  
PaCO<sub>2</sub> – парциальное давление углекислого газа в артериальной крови;  
PaO<sub>2</sub> – парциальное напряжение кислорода в крови;  
pH – водородный показатель кислотности;  
PSS – шкала оценки тяжести отравлений;  
SpO<sub>2</sub> – насыщение крови кислородом.