

Возможности применения этилметилгидроксипиридина сукцината при лечении острых отравлений

И.Г. Труханова, Д.С. Зинатуллина ✉, А.Д. Гуреев

Кафедра анестезиологии, реаниматологии и скорой медицинской помощи Института профессионального образования ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» МЗ РФ
443099, Российская Федерация, Самара, ул. Чапаевская, д. 89

✉ Контактная информация: Зинатуллина Диляра Сабировна, кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры анестезиологии, реаниматологии и скорой медицинской помощи Института профессионального образования ФГБОУ ВО СамГМУ.
Email: dsadri@mail.ru

РЕЗЮМЕ

В последние годы отмечена тенденция роста отравлений различными веществами широких слоев населения во всем мире. Для комплексного лечения данных пациентов современная токсикология применяет комбинацию медикаментозных и немедикаментозных методов, имеющих универсальные механизмы, направленные на восстановление функций организма. В настоящее время антигипоксанты и антиоксиданты активно используются в медицинской практике во всех ситуациях, где имеет место дефицит кислорода и присутствуют те или иные проявления «ишемического каскада» с целью как можно более раннего прерывания механизмов прогрессирования гипоксии. Широкое применение этилметилгидроксипиридина сукцината (Мексидол®, ООО НПК ФАРМАСОФТ, Россия) как в виде монотерапии, так и в сочетании с различными способами немедикаментозного воздействия (мезодиэнцефальная модуляция, гипербарическая оксигенация и т.п.) становится достаточно интересным для практического использования в токсикологической практике для лечения и реабилитации состояний, развивающихся после острых отравлений веществами нейротропного действия (психодислептики, наркотики, этанол и его суррогаты).

Ключевые слова:

этилметилгидроксипиридина сукцинат, антигипоксанты, антиоксидантные свойства/антиоксиданты, перекисное окисление липидов, нейротоксичность, острые отравления, токсикогипоксическая энцефалопатия

Ссылка для цитирования

Труханова И.Г., Зинатуллина Д.С., Гуреев А.Д. Возможности применения этилметилгидроксипиридина сукцината при лечении острых отравлений. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2024;13(2):280–287. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2024-13-2-280-287>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

ЦНС — центральная нервная система
МДМ — мезодиэнцефальная модуляция

ГБО — гипербарическая оксигенация
ПАВ — психоактивные вещества

ВВЕДЕНИЕ

Актуальной проблемой токсикологии сегодня является обоснование использования в комплексном лечении пациентов с острыми отравлениями современных медикаментозных и немедикаментозных методов, имеющих универсальные механизмы, направленные на восстановление функций организма. Частота острых отравлений в РФ, по данным обращаемости скорой медицинской помощи, составляет от 2,7 до 5 человек на тысячу населения (в среднем — 3,9). Ежегодно с острым отравлением госпитализируют более четверти миллиона человек. Из зафиксированных органами судебно-медицинской экспертизы смертельных отравлений более 80% приходится на догоспитальный этап. Структура острых отравлений по данным различных токсикологических центров широко варьирует: от 40 до 74% случаев — медикаментами, преимущественно психотропного действия; от 6 до 49% — этиловым

алкоголем и его суррогатами; от 12 до 20% — наркотиками [1, 2].

В 2022 году Управление Роспотребнадзора по РФ зарегистрировало 2 748 случаев острых отравлений химической этиологии в быту [3]. Кроме того, нередко люди, принимающие лекарства по тем или иным медицинским показаниям, случайно или намеренно повышают дозу, что становится причиной передозировки препарата с развитием токсических эффектов. Согласно данным американской организации, занимающейся проблемами воздействия токсикантов на организм человека (*National Poison Data System*), причиной отравления среди лиц старше 20 лет чаще всего становится прием: анальгетиков (11,9%), седативных и антипсихотических средств (10,4%), антидепрессантов (6,7%), сердечно-сосудистых препаратов (6,1%), чистящих средств (5,7%), алкоголя (4,6%), антиконвуль-

сантов (3,7%), пестицидов (3,5%) и антигистаминных препаратов (3,1%) [4].

Отравления у взрослых людей могут также развиваться вследствие приема наркотических препаратов. В докладе ООН (2018) отмечено, что на сегодняшний день порядка 150 миллионов человек употребляют марихуану, 30 миллионов — производные амфетамина, 15 миллионов — опиаты, 13 миллионов — кокаин и 10 миллионов — героин. В связи с привыканием наркоманы повышают дозу принимаемых наркотиков, что нередко приводит к отравлению [5].

По данным Национального института по борьбе со злоупотреблением наркотиками США (2021), в 2020 году от передозировки различными видами наркотиков умерли 88 000 американцев, что на 27% больше показателей 2019 года. И в предыдущие несколько лет количество погибших также только росло: от 21 000 человек в 2010 году, до уже в 46 600 в 2017 и 75 000 в 2019 году. Большинство умирают в результате приема фентанила, а за ним идут героин, оксикодон и кокаин [6–8]. Как видно, проблема имеет широкое распространение во всем мире, отмечается тенденция к увеличению числа смертельных исходов, что диктует потребность в современном и своевременном оказании нужного вида лечения.

На сегодняшний день нередко отравления такой группой лекарственных препаратов, как психотропные средства (антипсихотические, нейролептические и антидепрессивные препараты), используемые в психиатрической практике. Отравления ими занимают третье место (9,6%) в структуре острых отравлений после алкоголя (34,7%) и лекарственных препаратов группы седативных, снотворных и противосудорожных (9,8%) [9].

Антипсихотические средства (нейролептические средства) — большая группа лекарственных препаратов, обладающих психотропными свойствами, которые оказывают угнетающее действие на функции центральной нервной системы (ЦНС), и способны купировать психические расстройства. Антипсихотические средства обладают токсичностью и способны вызывать отравления. Причиной отравления часто является преднамеренное (суицидальное) использование этих препаратов, но они также встречаются при самостоятельном применении этих средств в больших дозах во время ухудшения психологического/психического самочувствия человека и ятрогенная передозировка [10–12]. Необходимо отметить, что, согласно данным ВОЗ, во всем мире чаще чем 1 раз в минуту люди сознательно заканчивают жизнь самоубийством, и ежегодно эта цифра составляет более 700 000 человек, а одним из самых частых способов при этом является использование различных лекарственных препаратов [13]. Также, согласно некоторым источникам, суицид является второй по частоте причиной смерти среди лиц в возрасте от 18 до 29 лет. Как правило, суицидальные попытки являются проявлением депрессии, в связи с чем этим пациентам требуется госпитализация в психиатрический стационар, где им будет проведено лечение под соответствующим наблюдением [14, 15].

Одним из ведущих патогенетических компонентов отравлений психотропными препаратами является нейротоксичность, то есть способность химических веществ, действуя на организм, вызывать нарушение структуры и (или) функции нервной системы [16–18].

В работах Е.А. Лужникова, Г.А. Ливанова и М.Л. Калмансона описывается «токсико-гипоксическая энцефалопатия», которая представляет собой определенное повреждение мозга, возникающее при воздействии токсичных веществ, вследствие чего развивается гипоксия, нарушающая структуру и функции различных отделов ЦНС [19–24].

Отравление некоторыми антидепрессантами проявляется, кроме синдрома нарушения ЦНС (энцефалопатии), также сопорозным состоянием, поверхностной и глубокой комой, холинолитическим (антихолинергическим) синдромом периферического и центрального типа, а при комбинациях с амфетаминами характеризуется и токсическим поражением сердца, что является основной причиной смертельных исходов в токсикогенной стадии отравления [25–28].

Тяжелое отравление отличается глубоким расстройством сознания (кома). В 24,6% коматозное состояние приводит к нарушению внешнего дыхания смешанного типа (сочетание механического и центрального компонентов). Холинергический синдром развивается только после выхода из комы и протекает вначале по центральному типу, переходя в периферический тип холинолитического синдрома. Кроме того, возможно возникновение судорожного синдрома, который отмечается у 6% больных. Характерным является наличие первичного кардиотоксического эффекта с расширением комплекса QRS не менее чем до 0,11–0,12 с, вплоть до полной поперечной блокады, сопровождающейся брадикардией, выступающий как неблагоприятный прогностический признак [2].

Отравления у взрослого человека в настоящее время, при своевременном и правильном оказании базовых принципов медицинской помощи, заканчиваются благоприятно [9]. Кроме основополагающих подходов по нормализации нарушенного дыхания и поддержанию адекватной гемодинамики используется специализированная терапия: специфическая, детоксикационная и симптоматическая. В последние годы все более широкое применение для лечения и реабилитации состояний, развивающихся после отравлений, нашли современные средства с мембраностабилизирующим, антиоксидантным и антигипоксикантным эффектами [29–31].

Цель: изучить данные литературы по эффективности использования этилметилгидроксипиридина сукцината (Мексидол®, ООО НПК ФАРМАСОФТ, Россия) в комплексном лечении больных с острыми отравлениями психоактивными веществами.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Был проведен анализ литературы в поисковых системах *Pub Med*, *Google Scholar*, *Cochrane Library*, *Science Direct*, *eLIBRARY* на английском и русском языках с использованием ключевых слов: «этилметилгидроксипиридина сукцинат», «антигипоксиканты», «антиоксидантные свойства/антиоксиданты», «перекисное окисление липидов», «нейротоксичность», «острые отравления», «токсикогипоксическая энцефалопатия», «*Mexidol*», «*intoxication*». Были рассмотрены более 100 источников за период с 1997 по 2023 год. В обзор включены исследования, где рассматривалось применение антигипоксикантов и антиоксидантов в токсикологии.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В практической деятельности значительное количество препаратов обладают антигипоксическим эффектом, но мало источников, содержащих информацию об эффективности использования таких средств при острых отравлениях антипсихотическими средствами. Благодаря наличию антигипоксантных и антиоксидантных свойств, использование препаратов с антигипоксическим эффектом позволяет нарушить цепь патологических событий при острых тяжелых отравлениях веществами нейротропного действия, связанных с глубоким угнетением и нарушением метаболизма ЦНС, развитием гипоксии, приводящей к усугублению нарушений тканевого метаболизма, снижению активности системы антирадикальной защиты и активации перекисного окисления липидов [32–38].

Так, было показано, что одним из эффективных путей терапии токсикогипоксических поражений может быть комплекс мер фармакологической коррекции, направленных на восстановление клеточного метаболизма с целью предупреждения, прежде всего, церебральных расстройств, играющих причинную роль в развитии энцефалопатии. При критических состояниях различной этиологии в комплексе лечебных мероприятий и при острых отравлениях используются антигипоксанты в качестве патогенетического средства [24].

Перспективным является применение препарата Мексидол®, обладающего антиоксидантным, антигипоксическим и мембраностабилизирующим действием. Среди синтетических и природных антиоксидантов он занимает особое место, обладает мультимодальным механизмом действия и, что немаловажно, является отечественной разработкой. Подвижный атом водорода гидроксильной группы может взаимодействовать с образующимися в ходе процессов перекисного окисления липидов перокси- и алкоксирадикалами и инактивировать их. Наличие в его структуре сукцината имеет принципиальное значение для проявления фармакологических эффектов препарата, и, поскольку этот фрагмент молекулы функционально значим для многих процессов, протекающих в организме, сукцинат является субстратом для повышения энергетического обмена в клетке. Важные компоненты фармакодинамики этилметилгидроксипиридина сукцината — антиоксидантное, мембранотропное действие, способность модулировать функционирование рецепторов и мембрансвязанных ферментов, а также возможность восстанавливать нейромедиаторный баланс, так как функционирование нейрональных мембран как целостной структуры зависит от согласованной работы химических и физических процессов во время передачи информации [39, 40]. Механизм его работы заключается в том, что он ингибирует процессы свободнорадикального окисления липидов, оказывает влияние на физико-химические свойства мембраны, уменьшает вязкость липидного слоя, модулирует активность мембраносвязанных ферментов, активирует энергосинтезирующие функции митохондрий и улучшает энергетический обмен в клетке, что способствует усилению защиты клетки и увеличивает ее жизнеспособность [40, 41].

Российскими учеными И.Ю. Березиной и соавт. в 2017 году научно обосновано включение этилметилгидроксипиридина сукцината в комплексную реабилитацию как острых, так и отсроченных проявлений,

и осложнений, развивающихся при отравлениях нейротоксикантами. В качестве нейротоксикантов выступали психофармакологические средства, наркотики и этанол. У всех обследованных пациентов имела место токсикогипоксическая энцефалопатия. При этом сравнивались несколько вариантов лечения: только медикаментозное — внутривенное капельное введение 5% раствора Мексидол® в дозе 4 мл/сут в течение 5–10 суток вместе с базовой терапией отравлений; сочетание медикаментозного лечения и нелекарственных методов воздействия — комбинация Мексидол® с мезодиэнцефальной модуляцией (МДМ) в комплексе с базовой терапией и только немедикаментозное воздействие МДМ и гипербарическая оксигенация (ГБО) в совокупности с базовой терапией. Группу сравнения составили пациенты, которые получали только базовую терапию, включающую усиление естественной детоксикации (промывание желудка, очищение кишечника, форсированный диурез), восстановление эффективной гемодинамики, витаминотерапию, ноотропную и симптоматическую терапию, по показаниям — седативные средства. В качестве контроля и оценки полученных результатов использовали электроэнцефалографию, слуховой связанный с событием потенциал, комплекс психологических тестов: краткую шкалу оценки психического статуса (MMSE), батарею тестов для оценки лобной дисфункции (БЛД), тесты Мюнстерберга, вербальных ассоциаций, связи чисел (вариант А); рисования часов и таблицы Шульте. На основе электроэнцефалографических данных авторы выявили, что нарушения спонтанной электрической активности головного мозга различной степени выраженности отмечаются у всех больных с энцефалопатией при острых отравлениях нейротоксикантами на этапе реабилитации, причем в 68% случаев они носят умеренный, а в 25% — выраженный характер, доминируют при этом признаки нарушения функциональной активности образований диэнцефального и мезодиэнцефального уровня. Важно, что только после лечения с использованием препарата Мексидол® или комбинации Мексидол®, ГБО и МДМ отмечена электроэнцефалографическая положительная динамика. До лечения у 97,5% обследованных авторы в результате первичного нейропсихологического обследования выявили нарушения когнитивной деятельности различной степени выраженности (от легких когнитивных расстройств до выраженных расстройств) при острых отравлениях различными нейротоксикантами [29]. Важно, что работа И.Ю. Березиной и соавт. (2017) удостоверяла наличие когнитивных дисфункций и нарушений, описанных ранее другими исследователями [42, 43], что подтверждает патогенетическое значение нейротоксичности при отравлениях психотропными веществами. У обследованного больного изменения когнитивных функций проявляются нарушениями слухоречевой памяти, процессов направленного внимания, динамического праксиса и пространственного гнозиса, что может свидетельствовать о нарушении работы функциональных систем лобно-теменно-височных отделов головного мозга [29].

Таким образом, авторы делают вывод, что на фоне лечения с применением препарата Мексидол® происходит улучшение показателей, отражающих как функциональное состояние мозга в целом, так и состояние когнитивных функций. При этом наилучшие резуль-

таты дает использование в лечении его комбинация с немедикаментозными методами лечения, максимальный положительный эффект наблюдается при комбинации с МДМ (70% случаев), а также с ГБО и МДМ (80% случаев) по абсолютному большинству психофизиологических показателей, отражающих процессы направленного внимания, динамического праксиса, пространственного гнозиса, скорости сенсомоторных реакций, а также слухоречевой памяти и оперативной памяти на события [29].

В современной литературе есть работы по использованию антиоксиданта и антигипоксанта российского производства Мексидол® при отравлениях психодислептиками, представляющими собой природные и синтетические вещества, под действием которых нарушаются процессы восприятия, памяти, обучения, мышления, в результате чего могут формироваться состояния, проявляющиеся неадекватными поведенческими реакциями [30]. Опасность психодислептиков для молодых людей заключается в простоте их употребления (возможен ингаляционный и пероральный прием), сложности прогнозирования эффекта от их использования и расчета принятой дозы [30]. А.А. Стаканов и А.В. Чуприков (2019) проводили анализ состояния пациентов в условиях реанимации с признаками острого отравления психодислептиками с клинической картиной токсикогипоксической энцефалопатии в виде глубокого угнетения сознания — сопора, у которых в дополнение к базовой терапии (дезинтоксикация, витаминотерапия) был использован препарат Мексидол® в дозе 500 мг (10 мл) в сутки внутривенно капельно в течение 4 дней [30].

В результате исследования доказано, что у пациентов с отравлениями психодислептиками с клиникой глубокого угнетения сознания данный препарат при добавлении к базовой терапии способствовал более быстрому выходу пациентов из состояния токсикогипоксической энцефалопатии (уже через 24–36 часов сознание оценивалось как ясное), с меньшим когнитивным дефицитом, а больные при этом выявили большую мотивацию, были менее агрессивны и меньше истощались при выполнении умственной деятельности [30]. Все это, по мнению авторов, позволяет рекомендовать использование препарата Мексидол® в токсикологических и реанимационных отделениях у больных при отравлениях психодислептиками.

Еще одной из возможных положительных точек патогенетического приложения этилметилгидроксипиридина сукцината могут быть пациенты с острой интоксикацией синтетическими наркотиками и наличием абстинентных состояний в результате их использования, чему посвящена работа сотрудников кафедры психиатрии, наркологии, психотерапии и клинической психологии ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» [31]. Стоит отметить рост применения наркотиков во всех странах в целом, особенно у людей молодого возраста, причем в современном мире становятся достаточно частыми случаи острой интоксикации так называемыми «дизайнерскими» наркотическими средствами, представляющими собой психоактивные вещества (ПАВ) («соли», «спайсы», «цветы»), позволяющими комбинировать их друг с другом или с натуральными наркотическими веществами, получая новые «эффекты», которые еще не достаточно изучены клинически, а следовательно, требуют дальнейшего изучения и,

особенно, подбора способов выведения пациентов из интоксикации.

В своей работе А.Ю. Мишукова (2019) применяла препарат Мексидол® вместе со стандартной терапией острой интоксикации ПАВ и наркотической абстиненции парентерально по 100–400 мг 2 раза в сутки (200–800 мг/сут) в течение 15 дней [31]. У всех пациентов до лечения был выявлен высокий уровень наркотической зависимости, проявляющийся фантазиями и снами на наркотическую тему, нарушением сна, различной глубины депрессивными состояниями и клинически значимым профилем тревожности. В результате проведенного лечения с включением препарата Мексидол® при острой интоксикации ПАВ и абстинентном синдроме у обследованных отмечалась положительная динамика состояния, у них также пропала тяга к наркотическому веществу (выявлено уменьшение навязчивых мыслей на наркотическую тему с 86% до 13%, сновидений на наркотические темы с 80% до 20%), снизились показатели тревоги и депрессии [31]. Автор считает необходимым продолжить дальнейшее изучение использования препарата Мексидол® в комплексной терапии пациентов с интоксикацией синтетическими ПАВ.

Необходимо отметить, что по данным В.Г. Косенко и соавт. (2006), данный препарат проявляет противопаркинсонический эффект при нейролептическом синдроме при острой интоксикации антипсихотиками, который проявляется уже со 2–3-го дня терапии и заключается в уменьшении выраженности гиперкинезов, их полной редукции к 7–14-у дню лечения, нивелировании слабости, вялости, скованности, гипокинезии и гипомимии, явлений ортостатизма, головокружений и колебаний артериального давления. Эффект препарата Мексидол® сохраняется при этом в течение 3–5 дней после его отмены [44, 45].

При попадании отравляющих веществ через желудочно-кишечный тракт большинство из них метаболизируются в печени. При интоксикации и передозировке антипсихотическими средствами ведущим патоморфологическим синдромом является цитолиз, обусловленный повышением проницаемости и разрушением мембран гепатоцитов и их органелл, что проявляется в клеточно-молекулярных звеньях патогенеза токсического поражения печени. Для коррекции цитолитического синдрома в настоящее время считают целесообразным включать в современную фармакотерапию средства с мембраностабилизирующим действием, например, синтетические антиоксиданты. Использование препарата Мексидол® в терапии токсического гепатита приводит к более быстрой коррекции цитолиза. Его введение потенцирует эффект стандартной терапии, что проявляется в сокращении сроков начала редукции клинической картины и более быстрой регрессии цитолиза [46]. Так, А.В. Чуприков (2019) провел изучение влияния этилметилгидроксипиридина сукцината на клинические симптомы острого отравления спиртосодержащими жидкостями с преимущественным поражением печени, осложненным острым токсическим гепатитом. При этом пациентам к стандартной схеме, состоящей из сочетания использования адеметионина по 1200 мг, преднизолона по 40 мг и дезинтоксикационной терапии, дополнительно был добавлен препарат Мексидол® в дозе 500 мг (10 мл) внутривенно капельно длительностью 14 дней с последующим переходом на пероральный прием

препарата по 2 таблетки (250 мг) 3 раза в сутки в течение 3 месяцев [46]. Автор отмечает, что общее состояние пациентов значимо улучшалось уже через неделю лечения: нивелировались симптомы астении, улучшился аппетит, прошли тошнота и кожный зуд, тогда как в группе сравнения улучшение общего состояния наблюдалось только через две недели стационарного лечения. При этом в группе с использованием препарата Мексидол® также уже через неделю стационарного лечения отмечена положительная динамика показателей цитолиза (коррекция примерно на 50%), а вот в группе без использования препарата Мексидол® этот показатель был не таким значительным (снижение цитолиза лишь на 20%) [46]. По данным ряда авторов, в схеме лечения цитолитического синдрома крайне актуальным является применение именно парентеральной формы данного препарата [47, 48].

В работе А.В. Аленховича еще в 2009 году показано, что использование препарата Мексидол® в комплексном лечении пневмоний, осложняющих течение острых отравлений препаратами нейротоксического действия, и при его местном применении у пациентов с язвенно-некротическим ожогом желудка позволило получить положительные клинические результаты. Удалось добиться улучшения микроциркуляции и стабилизации клеточных мембран, что было подтверждено лабораторными исследованиями [49].

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Zaridze D, Lewington S, Boroda A, Scelo G, Karpov R, Lazarev A. Alcohol and mortality in Russia: prospective observational study of 151 000 adults. *Lancet*. 2014;383(9927):1465–1473. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)62247-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)62247-3)
- Острая интоксикация психоактивными веществами. Клинические рекомендации. Москва; 2020. URL: <https://narco42.ru/wp-content/uploads/2022/03/kf591.pdf> [Дата обращения 15 мая 2024 г.]
- Роспотребнадзор по РТ: в 2022 году зарегистрировано почти 3 тысячи острых отравлений в быту. Казань; 2022. URL: <https://kzn.ru/meriya/press-tsentr/novosti/rospotrebнадзора-rt-v-2022-godu-zaregistrovano-pochti-3-tysyachi-ostrykh-otravleniy-v-bytu> [Дата обращения 15 мая 2024 г.]
- Отравление. URL: <https://yandex.ru/q/health/263401474/> [Дата обращения 15 мая 2024 г.]
- World Health Organisation. *World drug report 2018*. URL: <https://www.unodc.org/wdr2018/> [Дата обращения 15 мая 2024 г.]
- В США рекордно выросла смертность от передозировки наркотиков. 14.07.2021. URL: https://lenta.ru/news/2021/07/14/overdose_record/ [Дата обращения 15 мая 2024 г.]
- Международный комитет по контролю над наркотиками. Доклад за 2021 год. Организация Объединенных Наций. Вена, 2022. URL: https://unis.unvienna.org/pdf/2022/INCB/INCB_2021_Report_R.pdf [Дата обращения 15 мая 2024 г.]
- «Убийца наркоманов»: США переживает бум смертности из-за передозировки фентанилом. URL: <https://tehnovar.ru/259160-«Ubiysa-narkomanov»-SShA-perezhivaet-bum-smernosti-iz-zapereдозировki-fentanilom.html> [Дата обращения 15 мая 2024 г.]
- Лужников Е.А. *Медицинская токсикология. Национальное руководство*. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2014.
- Афанасьев В.В. *Руководство по неотложной токсикологии*. Краснодар: Просвещение-Юг; 2012.
- Малин Д.И., Зайцев Д.А. К вопросу о безопасности назначения антипсихотиков после перенесенного злокачественного нейролептического синдрома при лечении больных шизофренией. *Российский психиатрический журнал*. 2019;(2):49–53. <https://doi.org/10.24411/1560-957X-2019-11920>
- Отравление психотропными средствами, не классифицированное в других рубриках (T43). *Клинические рекомендации*. Москва; 2018. [Электронный ресурс]. URL: <https://drive.google.com/file/d/1wvD1adJhQ5a0BrdzEisBQY8v8Ofzrj5V/view> [Дата обращения 15 мая 2024 г.]
- ВОЗ. Самоубийство. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/suicide> [Дата обращения 15 мая 2024 г.]
- Мягков А.Ю., Журавлева И.В., Журавлева С.Л. Суицидальное поведение молодежи: масштабы, основные формы и факторы. *Социологический журнал*. 2003;(1):48–70.
- Черепанова М.И. Социальные условия и факторы суицидального поведения молодежи. *Известия Алтайского государственного университета*. 2016;(2–2):231–234.
- Катаманова Е.В., Константинова Т.Н., Андреева О.К., Брежнева И.А. Нейрофизиологические критерии диагностики нейротоксикаций. *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. 2011;13(1–7):1706–1709.
- Катаманова Е.В., Рукавишников В.С., Лахман О.Л., Шевченко О.И., Денисова И.А. Когнитивные нарушения при токсическом поражении мозга. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2015;115(2):11–15. <https://doi.org/10.17116/jnevro20151152111-15>
- Головко А.И., Ивницкий Ю.Ю., Иванов М.Б., Рейнюк В.Л. Универсальность феномена «нейротоксичность» (обзор литературы). *Токсикологический вестник*. 2021;29(5):4–16. <https://doi.org/10.36946/0869-7922-2021-29-5-4-16>
- Лужников Е.А., Костомарова Л.Г. *Острые отравления. Руководство для врачей*. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Медицина; 2000.
- Калмансон М.Л. *Гипоксия и ее коррекция у больных с острыми отравлениями ядами нейротропного действия: автореф. дис. ... д-ра мед. наук*. Санкт-Петербург; 2001. URL: <https://vivaldi.nlr.ru/bd000124147/view/#page=1> [Дата обращения 15 мая 2024 г.]
- Ливанов Г.А., Мороз В.В., Батоцыренов Б.В., Лодягин А.Н., Андрианов А.Ю., Базарова В.Г. Пути фармакологической коррекции последствий гипоксии при критических состояниях у больных с острыми отравлениями. *Анестезиология и реаниматология*. 2003;(2):51–54.
- Лужников Е.А., Леженина Н., Гольдфарб Ю.С., Епифанова Н.М. Особенности формирования и течения токсико-гипоксической энцефалопатии при острых отравлениях веществами нейротоксического действия. *Анестезиология и реаниматология*. 2005;(6):4–8.
- Ливанов Г.А., Батоцыренов Б.В., Калмансон М.Л., Лодягин А.Н., Васильев С.А. Коррекция критических состояний при острых отравлениях ядами нейротропного действия на раннем госпитальном этапе. *Скорая медицинская помощь*. 2005;6(1):47–52.
- Ливанов Г.А., Лодягин А.Н., Батоцыренов Б.В., Лоладзе А.Т. Фармакологическая коррекция токсико-гипоксической энцефалопатии у больных с тяжелыми формами острых отравлений. *Вестник экстренной медицины*. 2017;11(3):51–54.
- Катаманова Е.В., Рукавишников В.С., Лахман О.Л., Шевченко О.И., Денисова И.А. Когнитивные нарушения при токсическом поражении мозга. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2015;115(2):11–15. <https://doi.org/10.17116/jnevro20151152111-15>
- Лодягин А.Н., Ливанов Г.А., Шикалова И.А., Шестова Г.В., Батоцыренов Б.В., Глушков С.И., и др. Острые отравления лекарственными средствами группы T43.0–T43.9 (антидепрессантами, нейролептиками, психостимулирующими и нормотимическими препаратами): пособие для врачей / под ред. В.Е. Парфенова. Санкт-Петербург; 2018. <https://doi.org/10.23682/120532>
- Бабкина А.С., Рыжков И.А., Антонова В.В., Поколаева З.И., Асанов А.Р., Калабушев С.Н., и др. Морфологические и функциональные изменения сердечно-сосудистой системы при остром отрав-

- лении клозапином (экспериментальное исследование). *Общая реаниматология*. 2019;15(4):67–75. <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2019-4-67-75>
28. Литвинцев Б.С., Константинов Д.П., Ефимцев А.Ю., Петров А.Д., Фомичев А.В., Сосюкин А.Е., и др. Неврологические аспекты современной наркомании. *Токсикологический вестник*. 2020;(2):25–29. <https://doi.org/10.36946/0869-7922-2020-2-24-28>
 29. Березина И.Ю., Бадалян А.В., Сумский Л.И., Гольдфарб Ю.С. Динамика электроэнцефалографических и психофизиологических показателей при острых отравлениях нейротоксикантами на этапе реабилитации на фоне различных методов лечения. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2017;(2):53–63. <https://doi.org/10.17116/jnevro20171172153-63>
 30. Стаканов А.А., Чуприков А.А. Применение препарата Мексидол в комплексном лечении больных с острым отравлением психодислептиками // *Материалы III научно-практической олимпиады «Мексидол: 20 лет в клинической практике»*, 2019. – С. 440–442.
 31. Мишукова А.Ю. Применение препарата мексидола в терапии острой интоксикации синтетическими наркотиками и абстинентных состояний в результате их употребления // *Материалы III научно-практической олимпиады «Мексидол: 20 лет в клинической практике»*, 2019. – С. 428–430.
 32. Гофман А.Г., Кожина Т.А. *Методические рекомендации по применению Мексидола в качестве средства для купирования алкогольного абстинентного синдрома*. Москва; 1999.
 33. Федин А.И., Румянцева С.А. Избранные вопросы базисной интенсивной терапии нарушений мозгового кровообращения: методические указания. Москва: Интермедика; 2002.
 34. Chen Y. Organophosphate-induced brain damage: mechanisms, neuropsychiatric and neurological consequences, and potential therapeutic strategies. *Neurotoxicology*. 2012;33(3):391–400. PMID: 22498093 <https://doi.org/10.1016/j.neuro.2012.03.011>
 35. Оковитый С.В., Шуленин С.Н., Смирнов А.В. *Клиническая фармакология антиоксидантов*. Санкт-Петербург: ФАРМиндекс; 2005. с. 85–111.
 36. Узбеков М.Г. Перекисное окисление липидов и антиоксидантные системы при психических заболеваниях. Сообщение II. *Социальная и клиническая психиатрия*. 2015;25(4):92–101.
 37. Узбеков М.Г. Перекисное окисление липидов и антиоксидантные системы при психических заболеваниях. Сообщение V. *Социальная и клиническая психиатрия*. 2017;27(3):106–110.
 38. Гаврилова О.А. Особенности процесса перекисного окисления липидов в норме и при некоторых патологических состояниях у детей (обзор литературы). *Acta biomedica scientifica*. 2017;2(4):15–22. https://doi.org/10.12737/article_59fad50f919f18.64819381
 39. Зайцев В.Г., Островский О.В., Закревский В.И. Связь между химическим строением и мишенью действия как основа классификации антиоксидантов прямого действия. *Экспериментальная и клиническая фармакология*. 2003;66(4):66–70.
 40. Семикашева О.В., Якупова Л.Р., Борисов И.М., Сафиулин Р.Л. Количественный анализ антиоксидантной активности лекарственного препарата «Мексидол». *Химико-фармацевтический журнал*. 2020;54(12):52–55. <https://doi.org/10.30906/0023-1134-2020-54-12-52-55>
 41. Саковец Т.Г. Эффективность препарата Мексидол в лечении нейрорепатий различной этиологии // *Материалы III научно-практической олимпиады «Мексидол: 20 лет в клинической практике»*, 2019. – С. 261–266.
 42. Илюк Р.Д., Громыко Д.И., Тархан А.У., Пименова Л.В. Нейрокогнитивные расстройства у больных неосложненной опиатной зависимостью и их нейropsychологическая диагностика. *Экология человека*. 2010;(6):52–60.
 43. Фаршатов Р.С., Хафизов Н.Х., Кильдебекоева Р.Н., Савлуков А.И. Нарушения когнитивных функций у больных острой алкогольной интоксикацией и их коррекция препаратами с антиоксидантной активностью. *Фундаментальные исследования*. 2012;(7–1):208–210.
 44. Косенко В.Г., Карагезян Е.А., Лунева Л.В., Смоленко Л.Ф. Применение мексидола в психиатрической практике. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2006;106(6):38–41.
 45. Сизов С.В. Профилактика экстрапирамидных побочных эффектов антипсихотиков при терапии шизофрении с использованием препарата Мексидол // *Материалы III научно-практической олимпиады «Мексидол: 20 лет в клинической практике»*, 2019. – С. 435–438.
 46. Чуприков А.В. Применение препарата Мексидол в лечении больных с острым отравлением спиртосодержащими жидкостями с преимущественным поражением печени // *Материалы III научно-практической олимпиады «Мексидол: 20 лет в клинической практике»*, 2019. – С. 453–456.
 47. Фаращук Н.Ф. Мексидол и гепатит: результаты в эксперименте и перспективы в клинике. *Бюллетень экспериментальной биологии и медицины*. 2006;(S1):242–249.
 48. Пирогова И.Ю., Пономарева И.Ю., Синицын С.П. Исходы токсических гепатитов, вызванных суррогатами алкоголя. *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии*. 2013;23(6):49–56.
 49. Алехнович А.В., Ильяшенко К.К., Ельков А.Н., Леженина Н.Ф., Ливанов А.С. Сравнительная оценка клинической эффективности антигипоксантов у больных с острыми отравлениями психотропными препаратами. *Общая реаниматология*. 2009;5(1):58–60.
 1. Zaridze D, Lewington S, Boroda A, Scelo G, Karpov R, Lazarev A. Alcohol and mortality in Russia: prospective observational study of 151 000 adults. *Lancet*. 2014;383(9927):1465–1473. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)62247-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)62247-3)
 2. *Ostraya intoksikatsiya psikhoaktivnymi veshchestvami. Klinicheskie rekomendatsii*. Moscow; 2020. (In Russ.) Available at: <https://narco42.ru/wp-content/uploads/2022/03/kr591.pdf> [Accessed May 15, 2024]
 3. *Rospotrebnadzor po RT: v 2022 godu zaregistrovano pochtii 3 tysyachi ostrykh otravleniy v bytu*. Kazan; 2022. (In Russ.) Available at: <https://kzn.ru/meriya/press-tsentr/novosti/rospotrebнадзора-rt-v-2022-godu-zaregistrovano-pochti-3-tysyachi-ostrykh-otravleniy-v-bytu> [Accessed May 15, 2024]
 4. *Otravlenie*. (In Russ.) Available at: <https://yandex.ru/q/health/263401474/> [Accessed May 15, 2024]
 5. World Health Organisation. *World drug report 2018*. URL: <https://www.unodc.org/wdr2018/> [Дата обращения 15 Мая 2024 г.]
 6. *V SSHA rekordno vyroslo smertnost' ot peredozirovki narkotikov*. 14.07.2021. (In Russ.) Available at: https://lenta.ru/news/2021/07/14/overdose_record/ [Accessed May 15, 2024]
 7. Mezhdunarodnyy komitet po kontrolyu nad narkotikami. *Doklad za 2021 god*. Organizatsiya Ob'edinennykh Natsiy. Vena, 2022. Available at: https://unis.unvienna.org/pdf/2022/INCB/INCB_2021_Report_R.pdf [Accessed May 15, 2024]
 8. *“Ubiytsa narkomanov”: SSHa perezhivaet bum smertnosti iz-za peredozirovki fentanilom*. (In Russ.) Available at: <https://tehnovar.ru/259160-«Ubiytsa-narkomanov»-SSHa-perezhivaet-bum-smertnosti-iz-za-peredozirovki-fentanilom.html> [Accessed May 15, 2024]
 9. Luzhnikov EA. *Meditsinskaya toksikologiya*. Moscow: GEOTAR-Media Publ.; 2014. (In Russ.)
 10. Afanas'ev VV. *Rukovodstvo po neotlozhnoy toksikologii*. Krasnodar: Prosveshchenie-Yug Publ.; 2012. (In Russ.)
 11. Malin DI, Zaycev DA. On the issue of the safety of prescribing antipsychotics after suffering a malignant neuroleptic syndrome in the treatment of patients with schizophrenia. *Russian Journal of Psychiatry*. 2019;(2):49–53. (In Russ.) <https://doi.org/10.24411/1560-957X-2019-11920>
 12. *Otravlenie psikhotrobnymi sredstvami, ne klassifitsirovannoe v drugikh rubrikakh (T43). Klinicheskie rekomendatsii*. Moscow; 2018. (In Russ.) Available at: <https://drive.google.com/file/d/1wvD1adJhQ5a0BrdzEisBQY8v8Ofzrj5V/view> [Accessed May 15, 2024]
 13. VOZ. *Samoubiystvo*. Available at: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/suicide> [Accessed May 15, 2024]
 14. Myagkov AYU, Zhuravleva IV, Zhuravleva SL. *Suitsidal'noe povedenie molodezhi: masshtaby, osnovnye formy i faktory. Sotsiologicheskii Zhurnal*. 2003;(1):48–70. (In Russ.)
 15. Cherepanova ML. The Social Conditions and Factors of Suicidal Behavior of Youth. *Izvestiya of Altai State University*. 2010;(2–2):231–234. (In Russ.)
 16. Katamanova EV, Konstantinova TN, Andreeva OK, Brezhneva IA. Neurophysiological Criteria for Neurointoxication Diagnostics. *Izvestia of RAS SamSC*. 2011;13(1–7):1706–1709. (In Russ.)
 17. Katamanova EV, Rukavishnikov VS, Lakhman OL, Shevchenko OI, Denisova IA. Cognitive impairment in a toxic lesion of the brain. *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*. 2015;115(2):11–15. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/jnevro20151152111-15>
 18. Golovko AI, Ivitsky JJ, Ivanov MB, Rejnyuk VL. Universality of the phenomenon of «neurotoxicity» (literature review). *Toxicological Review*. 2021;29(5):4–16. (In Russ.) <https://doi.org/10.36946/0869-7922-2021-29-5-4-16>
 19. Luzhnikov EA, Kostomarov LG. *Ostrye otravleniya*. 2nd ed., rev. and exp. Moscow: Meditsina Publ.; 2000. (In Russ.)
 20. Kalmanson ML. *Gipoksiya i ee korrektsiya u bol'nykh s ostrymi otravleniyami yadammi neyrotropnogo deystviya: dr. med. sci. diss. synopsis*. Saint Petersburg; 2001. (In Russ.) Available at: <https://vivaldi.nlr.ru/bd000124147/view/#page=1> [Accessed May 15, 2024]
 21. Livanov GA, Moroz VV, Batotsyronov BV, Lodyagin AN, Andrianov AYU., Bazarova VG. The Methods of Pharmacological Correction of Hypoxia Consequences in Critical Patients With Acute Intoxications. *Russian Journal of Anesthesiology and Reanimatology*. 2003;(2):51–54 (In Russ.)
 22. Luzhnikov YeA, Lezhenina NF, Goldfarb YuS, Yepifanova NM. The Specific Features of the Development and Course of Toxicohypoxic Encephalopathy in Acute Poisoning by Neurotoxic Agents. *Russian Journal of Anesthesiology and Reanimatology*. 2005;(6):4–8 (In Russ.)

23. Livanov GA, Batotsyrenov BV, Kalmanson ML, Lodyagin AN, Vasil'ev SA. Korrektsiya kriticheskikh sostoyaniy pri ostrykh otravleniyakh yadami neyrotropnogo deystviya na rannem gosptal'nom etape. *Emergency Medical Care*. 2005;6(1): 47–52 (In Russ.)
24. Livanov GA, Lodyagin AN, Batotsyrenov BV, Loladze AT. Pharmacological Correction of Toxic-Hypoxic Encephalopathy in Patients With Severe Forms of Acute Poisonings. *The Bulletin of Emergency Medicine*. 2017;11(3):51–54. (In Russ.)
25. Katamanova EV, Rukavishnikov VS, Lakhman OL, Shevchenko OI, Denisova IA. Cognitive impairment in a toxic lesion of the brain. *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*. 2015;115(2):11–15. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/jnevro20151152111-15>
26. Lodyagin AN, Livanov GA, Shikalova IA, Shestova GV, Batotsyrenov BV, Glushkov SI, et al.; Parfenov VE (ed.). *Ostrye otravleniya lekarstvennymi sredstvami gruppy T43.0–T43.9 (antidepressantami, neyroleptikami, psikhostimuliruyushchimi i normotimicheskimi preparatami)*. Saint Petersburg; 2018. (In Russ.) <https://doi.org/10.23682/120532>
27. Babkina AS, Ryzhkov IA, Antonova VV, Tsokolaeva ZI, Asanov AR, Kalabushev SN, et al. Morphological and Functional Alterations of the Cardiovascular System during Acute Clozapine Poisoning (Experimental Study). *General Reanimatology*. 2019;15(4):67–75. <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2019-4-67-75>
28. Litvincev BS, Konstantinov DP, Efimcev AYU, Petrov AD, Fomichev AV, Sosyukin AE, et al. Neurological aspects of modern drug addiction. *Toxicological Review*. 2020;(2):25–29. (In Russ.) <https://doi.org/10.36946/0869-7922-2020-2-24-28>
29. Berezina IYu, Badalian AV, Sumsii LI, Goldfarb YuS. Dynamics of eeg and psychophysiological indicators of acute poisoning neurotoxants on the stage of rehabilitation on the background of different methods of treatment. *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*. 2017;117(2):53–63. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/jnevro2017117253-63>
30. Stakanov AA, Chuprikov AA. Primenenie preparata Meksidol v kompleksnom lechenii bol'nykh sostrym otravleniem psikhodisleptikami. Materialy III nauchno-prakticheskoy olimpiady "Meksidol: 20 let v klinicheskoy praktike". *Therapy*. 2019: (Suppl); 440–442. (In Russ.) Available at: https://mexidol.ru/wp-content/uploads/Olimpiada_2016-stati.pdf [Accessed Jun 18, 2024]
31. Mishukova AYU. Primenenie preparata meksidola v terapii ostroy intoksikatsii sinteticheskimi narkotikami i abstinentsykh sostoyaniy v rezul'tate ikh upotrebleniya. Materialy III nauchno-prakticheskoy olimpiady "Meksidol: 20 let v klinicheskoy praktike". *Therapy*. 2019: (Suppl); 428–430. (In Russ.) Available at: https://mexidol.ru/wp-content/uploads/Olimpiada_2016-stati.pdf [Accessed Jun 18, 2024]
32. Gofman AG, Kozhinova TA. *Metodicheskie rekomendatsii po primeneniyu Meksidola v kachestve sredstva dlya kupirovaniya alkohol'nogo abstinentsnogo sindroma*. Moscow; 1999. (In Russ.)
33. Fedin AI, Rummyantseva SA. *Izbrannye voprosy bazisnoy intensivnoy terapii narusheniy mozgovogo krovoobrashcheniya: metodicheskie ukazaniya*. Moscow: Intermedika Publ.; 2002. (In Russ.)
34. Chen Y. Organophosphate-induced brain damage: mechanisms, neuropsychiatric and neurological consequences, and potential therapeutic strategies. *Neurotoxicology*. 2012;33(3):391–400. PMID: 22498093 <https://doi.org/10.1016/j.neuro.2012.03.011>
35. Okovityy SV, Shulenin SN, Smirnov AV. *Klinicheskaya farmakologiya antioksidantov*. Saint Petersburg: FARMindex Publ.; 2005:85–111. (In Russ.)
36. Uzbekov MG. Lipid Peroxidation and Antioxidant Systems in Mental Disorders. Part II. *Social and Clinical Psychiatry*. 2015;25(4):92–101. (In Russ.)
37. Uzbekov MG. Lipid Peroxidation and Antioxidant Systems in Mental Disorders. Part V. *Social and Clinical Psychiatry*. 2017;27(3):106–110. (In Russ.)
38. Gavrilo OA. Features of Lipid Peroxidation Process in Normal Conditions and in Various Pathological Conditions in Children (Review of Literature). *Acta Biomedica Scientifica*. 2017;2(4):15–22. (In Russ.) https://doi.org/10.12737/article_59fad50f919f18.64819381
39. Zaitsev VG, Ostrovskii OV, Zakrevskii VI. Classification of the Direct-Acting Antioxidants Based on a Relationship Between Chemical Structure and Target. *Experimental and Clinical Pharmacology*. 2003;66(4):66–70 (In Russ.)
40. Semikashova OV, Yakupova LR, Borisov IM, Safiullin RL. Quantitative Analysis of the Antioxidant Activity of Mexidol. *Pharmaceutical Chemistry Journal*. 2020;54(12):52–55. (In Russ.) <https://doi.org/10.30906/0023-1134-2020-54-12-52-55>
41. Sakovets TG. Effektivnost' preparata Meksidol v lechenii neyropatii razlichnoy etiologii. Materialy III nauchno-prakticheskoy olimpiady "Meksidol: 20 let v klinicheskoy praktike". *Therapy*. 2019: (Suppl); 261–266. (In Russ.) Available at: https://mexidol.ru/wp-content/uploads/Olimpiada_2016-stati.pdf [Accessed Jun 18, 2024]
42. Ilyuk RD, Gromyko DI, Tarkhan AU, Pimenova LV. Neurocognitive Dysfunction in Patients With Uncomplicated Opiate Dependence: Application Of Neuropsychological Tests as a Diagnostical Tool. *Ekologiya cheloveka (Human Ecology)*. 2010;(6):52–60 (in Russ.)
43. Pharshatov RS, Haphysov NH, Kildibekova RN, Savlukov AI. Cognitive Functions Impairment in Patients With Acute Alcohol Intoxication and Their Treatment With Antioxydant Drugs. *Fundamental research*. 2012;(7–1):208–210 (In Russ.)
44. Kosenko VG, Karagezyan EA, Luneva IV, Smolenko LF. Primenenie meksidola v psikiatricheskoy praktike. *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*. 2006;106(6):38–41. (In Russ.)
45. Sizov SV. Profilaktika ekstrapiramidnykh pobochnykh effektivov antipsikhotikov pri terapii shizofrenii s ispol'zovaniem preparata Meksidol. Materialy III nauchno-prakticheskoy olimpiady "Meksidol: 20 let v klinicheskoy praktike". *Therapy*. 2019: (Suppl); 435–438. (In Russ.) Available at: https://mexidol.ru/wp-content/uploads/Olimpiada_2016-stati.pdf [Accessed Jun 18, 2024]
46. Chuprikov AV. Primenenie preparata Meksidol v lechenii bol'nykh s ostrym otravleniem spirtosoderzhashchimi zhidkostyami s preimushchestvennym porazheniem pecheni. Materialy III nauchno-prakticheskoy olimpiady "Meksidol: 20 let v klinicheskoy praktike". *Therapy*. 2019: (Suppl); 453–456. (In Russ.) Available at: https://mexidol.ru/wp-content/uploads/Olimpiada_2016-stati.pdf [Accessed Jun 18, 2024]
47. Farashchuk NF. Meksidol i gepatit: rezul'taty v eksperimente i perspektivy v klinike. *Byulleten' Eksperimental'noy Biologii i Mediciny*. 2006;(S1):242–249.
48. Pirogova IYu, Ponomareva IYu, Sinitsyn SP, Samokhina YeP, Gorbunova AS, Startseva YeYu, et al. Outcomes of the toxic hepatitis caused by alcohol surrogates. *Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology*. 2013;23(6):49–56. (In Russ.)
49. Alekhovich AV, Ilyashenko KK, Yelkov AN, Lezhenina NF, Livanov AS. Comparative Assessment of the Clinical Efficacy of Antihypoxants in Patients with Acute Poisoning by Psychotropic Agents. *General Reanimatology*. 2009;5(1):58. (In Russ.) <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2009-1-58>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Труханова Инна Георгиевна

доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой анестезиологии, реаниматологии и скорой медицинской помощи Института профессионального образования ФГБОУ ВО СамГМУ МЗ РФ;

<https://orcid.org/0000-0002-2191-1087>, innasmp@yandex.ru;

40%: концепция исследования, редактирование текста статьи

Зинатуллина Диляра Сабировна

кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры анестезиологии, реаниматологии и скорой медицинской помощи Института профессионального образования ФГБОУ ВО СамГМУ МЗ РФ;

<https://orcid.org/0000-0002-4048-4674>, dsadri@mail.ru;

35%: сбор материалов, написание и редактирование текста статьи

Гуреев Антон Дмитриевич

ассистент кафедры анестезиологии, реаниматологии и скорой медицинской помощи Института профессионального образования ФГБОУ ВО СамГМУ МЗ РФ;

<https://orcid.org/0000-0001-8389-7244>, anton-gureev@yandex.ru;

25%: сбор материалов, написание и редактирование текста статьи

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Possibilities of Application of Ethylmethylhydroxypyridine Succinate in the Treatment of Acute Poisoning

I.G. Trukhanova, D.S. Zinatullina ✉, A.D. Gureev

Department of Anesthesiology, Intensive Care and Emergency Medicine
Samara State Medical University
Chapaevskaya Str. 89, Samara, Russian Federation 443099

✉ **Contacts:** Dilyara S. Zinatullina, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Anesthesiology, Intensive Care and Emergency Medicine, Institute of Professional Education, Samara State Medical University. Email: dsadri@mail.ru

ABSTRACT In recent years, there has been a trend of increasing poisoning by various substances among the general population throughout the world. For the complex treatment of these patients, modern toxicology uses a combination of drug and non-drug methods that have universal mechanisms aimed at restoring body functions. Currently, antihypoxants and antioxidants are actively used in medical practice in all situations where there are oxygen deficiency and certain manifestations of the ischemic cascade in order to interrupt the mechanisms of hypoxia progression as early as possible. The widespread use of ethylmethylhydroxypyridine succinate (Mexidol®, NPK PHARMASOFT LLC, Russia) both in the form of monotherapy and in combination with various methods of non-pharmacological intervention (mesodiencephalic modulation, hyperbaric oxygenation, etc.) is becoming quite interesting for practical use in toxicological practice for the treatment and rehabilitation of conditions developing after acute poisoning by neurotropic substances (psychodysleptics, drugs, ethanol and its substitutes).

Keywords: ethylmethylhydroxypyridine succinate, antihypoxants, antioxidant properties/antioxidants, lipid peroxidation, neurotoxicity, acute poisoning, toxic-hypoxic encephalopathy

For citation Trukhanova IG, Zinatullina DS, Gureev AD. Possibilities of Application of Ethylmethylhydroxypyridine Succinate in the Treatment of Acute Poisoning. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2024;13(2):280–287. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2024-13-2-280-287> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare no conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study has no sponsorship

Affiliations

Inna G. Trukhanova	Doctor of Medical Sciences, Full Professor, Head, Department of Anesthesiology, Intensive Care and Emergency Medicine, Institute of Professional Education, Samara State Medical University; https://orcid.org/0000-0002-2191-1087 , innasmp@yandex.ru; 40%, research concept, text editing
Dilyara S. Zinatullina	Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Anesthesiology, Intensive Care and Emergency Medicine, Institute of Professional Education, Samara State Medical University; https://orcid.org/0000-0002-4048-4674 , dsadri@mail.ru; 35%, collecting material, text writing and editing
Anton D. Gureev	Assistant, Department of Anesthesiology, Intensive Care and Emergency Medicine, Institute of Professional Education, Samara State Medical University; https://orcid.org/0000-0001-8389-7244 , anton-gureev@yandex.ru; 25%, collecting material, text writing and editing

Received on 02.08.2023

Review completed on 29.08.2023

Accepted on 26.03.2024

Поступила в редакцию 02.08.2023

Рецензирование завершено 29.08.2023

Принята к печати 26.03.2024