DOI: <https://doi.org/10.34883/Pl.2021.10.4.001>

УДК 616.89-008.441.33:615.9,1.546-145.561.]-036.2.(476-470-571)

Чубуков А.М.¹, Соболенько В.М.¹, Турцевич А.М.¹, Юхнель О.М.¹, Камышников В.С.²,
Боровикова Л.Н.³, Выдрицкий А.В.⁴, Чубукова О.В.⁴

¹ Минский городской клинический наркологический центр, Минск, Беларусь

² Белорусская медицинская академия последипломного образования, Минск, Беларусь

³ Городская клиническая больница скорой медицинской помощи, Минск, Беларусь

⁴ Независимая лаборатория ИНВИТРО, Минск, Беларусь

Chubukov A.¹, Sobolenko V.¹, Turtsevich A.¹, Yukhnel O.¹, Kamyshnikov V.², Borovikova L.³,
Vydritsky A.⁴, Chubukova O.⁴

¹ Minsk City Clinical Drug Center, Minsk, Belarus

² Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education, Minsk, Belarus

³ City Clinical Hospital of Emergency Care, Minsk, Belarus

⁴ Independent Laboratory INVITRO, Minsk, Belarus

Исследование проблемы распространенности летучих токсических веществ в среде наркопотребителей Республики Беларусь и Российской Федерации

Study of the Prevalence of Volatile Toxic Substances among Drug
Users in the Republic of Belarus and the Russian Federation

Резюме

Введение. Злоупотребление летучими токсическими веществами, оказывающими наркотическое действие галлюциногенного характера, является важной социальной проблемой.

Цель. Изучение основных причин распространения злоупотребления летучими токсическими веществами (ЛТВ) среди потребителей психоактивных веществ в Республике Беларусь и Российской Федерации.

Материалы и методы. Анализ статистических данных смертности при отравлениях ЛТВ, а также уровня лабораторной диагностики как при острых отравлениях, так и в случаях злоупотребления ЛТВ.

Результаты. В результате проведенного исследования сделана оценка сложившейся ситуации со злоупотреблением ЛТВНД как в Республике Беларусь, так и в Российской Федерации.

Выводы. Предложено разработать унифицированную методику химико-токсикологического исследования биологических образцов (крови, мочи) при интоксикации ЛТВ.

Ключевые слова: летучие токсические вещества, отравление, газовая хроматография с масс-спектральным детектированием и детектированием ионизацией в пламени.

Abstract

Introduction. The abuse of volatile toxic substances that have a narcotic effect of a hallucinogenic nature is an important social problem.

Purpose. The study of the main causes of the spread of the abuse of volatile toxic substances (VTS) among consumers of psychoactive substances in the Republic of Belarus and the Russian Federation.

Materials and methods. Analysis of statistical data on mortality in cases of VTS poisoning, as well as the level of laboratory diagnostics, both in acute poisoning and in cases of abuse of VTS.

Results. As a result of the conducted research, an assessment of the current situation in the field of abuse of VTS NE, both in the Republic of Belarus and in the Russian Federation, was made.

Conclusions. It is proposed to develop a unified methodology for the chemical and toxicological examination of biological samples (blood, urine) during VTS intoxication.

Keywords: volatile toxic substances, poisoning, gas chromatography with mass-spectral detection and detection by ionization in a flame.

■ ВВЕДЕНИЕ

Вдыхание летучих веществ – это игра со смертью. Те, кто начинают «нюхать», конечно, не собираются умирать. Их цель – достичь опьянения. Но грань между состоянием опьянения и потерей сознания очень зыбкая.

Постоянный рост потребления психоактивных веществ (ПАВ), вызывающих зависимость, и, как следствие этого, распространенность различных видов наркомании и токсикомании – характерные черты нашего времени.

Одним из способов изменения психического состояния человека является ингаляция ПАВ. Вдыхание летучих веществ имеет давние традиции. Еще в конце XVIII века люди обратили внимание на эффект опьянения после вдыхания летучих газов. Вместе с тем следует отметить, что увлечение ПАВ, относящимися к летучим токсикантам, приобрело характер эпидемии только в последние 50 лет.

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучить проблему злоупотребления летучими токсическими веществами в Республике Беларусь и Российской Федерации. Оценить состояние клинической и лабораторной диагностики интоксикации летучими токсическими веществами.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом для исследования послужили статистические данные о распространении токсикомании, а также данные об отравлениях летучими токсическими веществами (ЛТВ) и показатели смертности при острых отравлениях ЛТВ.

Первые случаи злоупотребления растворителями зарегистрированы в Швеции в 1948 г. В середине 60-х годов волна ингаляционной токсикомании захлестнула весь западный мир. В Советском Союзе опьяняющее действие растворителей и бензина было известно только малярам, водителям и определенным группам заключенных. После появления в торговых сетях клея «Момент» в 80-х годах любопытные подорожки быстро обнаружили его эффективность в качестве опьяняющего средства, обладающего наркотическим действием галлюциногенного

характера. Пик злоупотребления ЛТВ, обладающими наркотическим действием (ЛТВНД), пришелся на 80–90-е годы. В дальнейшем отмечена тенденция к снижению интереса молодежи к этим веществам. Многие исследователи отмечают, что различные летучие химические вещества, например средства для наркоза или другие аналоги, в последние десятилетия вновь используются довольно интенсивно и, по некоторым данным, среди веществ, вызывающих токсикоманию, занимают второе место после лекарственных средств.

В Республике Беларусь среди выявляемых случаев отравления лидирующие позиции занимают интоксикация различными спиртами, относящимися к суррогатам этилового спирта, хлорированными углеводородами, органическими растворителями, а также алкогольная интоксикация. Вместе с тем по г. Минску преобладают отравления различными лекарственными средствами. По информации учреждения здравоохранения «Городской клинический наркологический диспансер» г. Минска, на учете состоит около 300 человек, употребляющих ЛТВНД, из них активных потребителей – 101 человек. Реальное количество лиц, злоупотребляющих ЛТВНД, значительно больше, поскольку данный вид токсикомании носит скрытый характер. Выявление затруднено не только из-за проблем лабораторной диагностики, но и из-за высокого процента сокрытия информации, касающейся фактов злоупотребления ЛТВНД, в учреждениях образования.

Социологические исследования в Российской Федерации показывают, что число респондентов, употребляющих наркотики как регулярно, так и эпизодически, оценивается в 1,9 млн человек, или 1,3% населения РФ, из них потребителями ЛТВНД являются около 75 000 молодых людей. По данным опросов, с предложением попробовать наркотики сталкивается порядка 22% опрошенных граждан. Каждый четвертый респондент имеет в кругу общения лиц с опытом потребления наркотиков. Большинство исследователей в Российской Федерации придерживаются мнения о том, что проблема злоупотребления ЛТВНД, особенно среди подростков, по-прежнему стоит довольно остро. На рынке ЛТВНД постоянно появляются новинки. Так, в 2013 г. впервые были зарегистрированы случаи отравления среди подростков 10–15 лет после вдыхания паров газа из зажигалок и баллончиков – так называемого сниффинга. По данным токсикологического мониторинга, проводимого Роспотребнадзором с привлечением специалистов ИООО «Независимая лаборатория ИНВИТРО», в 2020 г. сниффингом увлекалось около 40% токсикоманов.

Следует отметить, что интерес к проблеме злоупотребления ЛТВНД, проявляемый специалистами разных областей науки и практики (психиатры, наркологи, токсикологи, реаниматологи, невропатологи, терапевты, педиатры, психологи, социологи и др.), в последние годы вновь возрастает. Актуальность этой проблемы повышается год от года, что определяется множеством причин.

Во-первых, это постоянный рост числа лиц подросткового и даже детского возраста, вовлекаемых в употребление ПАВ. Большая часть впервые выявленных в последние годы наркоманов и токсикоманов – лица молодого возраста. Эта проблема касается не только нашей страны – она отмечается во всех государствах.

Во-вторых, в последние годы отчетливо заметна тенденция к снижению возраста начала употребления различных ПАВ. Большинство исследователей отмечают у лиц молодого возраста сокращение временного отрезка от «знакомства» с легальными средствами (табак и алкоголь) до злоупотребления наркотическими препаратами различных групп.

В-третьих, из года в год параллельно с развитием фармакологической и химической промышленности наблюдается расширение группы используемых ПАВ. Причем если одни средства стали впервые применяться в подростковой среде, а затем уже были взяты на вооружение взрослыми, то прием других средств характерен только для детско-подросткового периода. Именно такую группу и составляют различные ЛТВНД, применяемые во многих областях промышленности, а также в быту. Они преимущественно используются детьми и подростками путем вдыхания (ингаляций).

Перечень ЛТВНД очень разнообразен и представляет довольно широкий, постоянно пополняющийся список средств бытовой и промышленной химии. В этом списке можно встретить горючее для авиамоделей, лак для обуви, антипригарный состав для кухонной посуды, аэрозоли (освежители воздуха, дезодоранты, спреи для борьбы с насекомыми, лаки для волос, краски), средства для тушения пожара (из огнетушителя), жидкости для снятия лака, газы для зажигалок, пятновыводители и обезжиривающие средства, канцелярские маркеры и жидкости для коррекции текста, разбавители красок, средства для расширения коронарных артерий и др.

К ЛТВНД можно отнести следующие группы химических соединений: алифатические, ароматические и галогенсодержащие (хлорированные) углеводороды, кетоны, эфиры, их смешанные соединения, а также нитриты и средства для наркоза.

Диагностика употребления детьми и подростками ЛТВНД является основополагающим моментом в выявлении, а также определении врачебной тактики в отношении этой категории пациентов.

Для постановки правильного диагноза, выбора тактики лечения и реабилитационных мероприятий очень важно выявить в биологических жидкостях организма химические соединения, которые были использованы в качестве ЛТВНД.

Как правило, потребители ЛТВНД этой группы (дети и подростки) скрывают употребление ЛТВНД от родителей, педагогов, других взрослых. Даже при наличии неопровержимых доказательств употребления ЛТВНД дети и подростки стремятся занижить данные о длительности, систематичности и интенсивности вдыхания и чаще всего стараются уклониться от разговора со специалистами.

Одним из важнейших моментов при злоупотреблении ЛТВНД является рост количества случаев передозировки этих веществ и развития сопорозного или коматозного состояния. В подобных ситуациях очень важно при доставке пациента (пациентки) в токсикологический центр или реанимационное отделение получить от сопровождающих сведения о том, где и при каких обстоятельствах был найден пострадавший, что держал в руках, что находилось вокруг. Это необходимо для выявления отравляющего средства, а также для правильного выбора лечебных мероприятий. При этом на первый план выходит проведение

химико-токсикологического исследования биологических образцов (крови и мочи) с целью обнаружения и количественного определения ЛТВНД. Следует отметить, что не все химико-токсикологические лаборатории, обслуживающие отделения реанимации, оснащены оборудованием, позволяющим произвести данные исследования. Более того, в Республике Беларусь отсутствует унифицированная методика обнаружения и количественного определения ЛТВНД в биологических образцах организма. Необходимость и актуальность разработки такой методики диктуется постоянным ростом количества исследований с целью выявления ЛТВНД, отмечаемым во всех регионах страны.

Так, по данным клинической химико-токсикологической лаборатории УЗ «ГК БСМП», обслуживающей Республиканский токсикологический центр, в последние три года наблюдается значительный рост этих исследований: в 2018 г. исследовано 436 биологических образцов, в 2019 г. – 580, в 2020 г. – 624. Среди токсикантов ведущие позиции занимают ацетон, толуол, а также предельные спирты первого алифатического ряда – изопропиловый спирт и метиловый спирт. Так, за указанный период с целью обнаружения и количественного определения ацетона исследовано 980 биологических образцов, метилового спирта – 326, изопропилового спирта – 147 и толуола – 158. Отмечены единичные случаи выявления дихлорэтана, ксилолов, а также других спиртов первого алифатического ряда (бутиловый, изобутиловый, пропиловый, амиловый) и др. В подавляющем большинстве случаев отмечены положительные результаты химико-токсикологических исследований.

В Российской Федерации, как и в нашей стране, отмечается постоянный рост количества исследований с целью выявления ЛТВНД в биологических образцах организма. При этом наблюдается постоянный рост количества смертельных отравлений. По данным главного управления криминалистики Следственного комитета РФ, из-за вдыхания токсичных паров в 2016 г. погибли 65 детей, в 2017 г. – 142, а в 2018 г. уже 154 ребенка. Ранее уже отмечалось, что с 2013 г. в России фиксируется распространение среди подростков в возрасте 10–15 лет такой формы токсикомании, как сниффинг, или газовой интоксикации. Основной прирост смертельных отравлений за последние годы обусловлен именно распространением сниффинга.

В специализированных лабораториях химико-токсикологической лабораторной службы Республики Беларусь были попытки разработки методики обнаружения отдельных химических соединений, относящихся к ЛТВНД, способом газовой хроматографии с детектированием как масс-спектрометрическим детектором (МСД), так и детектором ионизации в пламени (ДИП). При этом использовался мануальный способ пробоподготовки посредством инкубирования образца в водяной бане при 80 °С. Данную методику определения летучих токсикантов успешно используют специалисты клинической химико-токсикологической лаборатории УЗ «ГК БСМП», которые разработали ее и валидировали для своих нужд. Аналогичные работы проведены в химико-токсикологической лаборатории учреждения здравоохранения «Гомельский областной наркологический диспансер». Значительная работа в этом направлении была проделана специалистами Централизованной химико-токсикологической лаборатории (ЦХТЛ) учреждения

здравоохранения «Городской клинический наркологический диспансер». В рамках исследования была отработана методика обнаружения и количественного определения ацетона, толуола, метилхлорида, бутилацетата, дихлорэтана, этилацетата в биологических образцах. При проведении этих исследований использовался мануальный способ пробоподготовки с последующим газохроматографическим анализом и детектированием с помощью детектора по теплопроводности. Методика длительное время применялась в работе ЦХТЛ. Следует отметить, что мануальный способ пробоподготовки, который используется во всех химико-токсикологических лабораториях, не позволяет получать стабильные результаты при проведении количественного определения ЛТВНД. Кроме того, перечень химических соединений, являющихся ЛТВНД, исследованных специалистами указанных организаций при отравлениях, довольно ограничен, что связано с отсутствием необходимых стандартных веществ. Это не позволяет однозначно оценивать отрицательные результаты, получаемые при проведении данных химико-токсикологических исследований.

Российские специалисты также провели значительную работу в области разработки методики обнаружения и количественного определения ЛТВ и гликолей в биологических объектах методами газовой хроматографии и хромато-масс-спектрометрии. В 2019 г. эти работы были оформлены в виде информационного письма, утвержденного директором Федерального государственного бюджетного учреждения «Российский центр судебно-медицинской экспертизы» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Разработанная методика предназначена для специалистов в области судебно-химического и химико-токсикологического анализа при проведении диагностики фактов употребления алкоголя и степени опьянения, а также диагностики отравления летучими токсическими веществами и нелетучими низкомолекулярными токсичными веществами (компонентами антифризов, моторного и ракетного топлива, оксибутиратом).

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На основании анализа имеющихся данных в результате проведенного исследования сделана оценка сложившейся ситуации со злоупотреблением ЛТВНД как в Республике Беларусь, так и в Российской Федерации. Изучение характеристик ЛТВНД позволяет сделать вывод о том, что большинство таких веществ при попадании в организм оказывают наркотическое действие, зачастую галлюциногенного характера, что требует немедленного проведения адекватной терапии, направленной на детоксикацию и максимальное снижение вредного воздействия этих веществ на организм человека. Для проведения такой терапии важен не только сбор информации при поступлении пациента в отделение реанимации, но и максимально быстрая лабораторная диагностика, направленная на идентификацию ЛТВНД в биологических образцах и определение концентрации токсического соединения или нескольких токсических веществ. Именно химико-токсикологический анализ в случаях отравлений ЛТВНД позволяет быстро и достоверно установить природу токсиканта и назначить адекватную терапию.

Для проведения химико-токсикологических исследований по обнаружению и количественному определению ЛТВНД на должном качественном уровне необходимо оснащение химико-токсикологических лабораторий аналитическими комплексами на базе газового хроматографа с тремя детекторами ионизации в пламени и автоматическим парофазным дозирующим устройством, а также обеспечение стандартными образцами ЛТВНД.

■ ВЫВОДЫ

1. Проблема злоупотребления летучими токсическими веществами наркотического действия по-прежнему стоит довольно остро, при этом ЛТВНД часто являются источниками острых отравлений.
2. Одним из самых современных методов химико-токсикологического исследования биологических образцов при выявлении наличия ЛТВНД в биологических образцах является газовая хроматография с различными детектирующими устройствами. Метод обладает высокой специфичностью и чувствительностью, а в сочетании с автоматизированным способом пробоподготовки (использование парофазного автоматического дозатора) позволяет с очень высокой достоверностью проводить количественное определение ЛТВНД как в крови, так и в моче.
3. Необходимость разработки унифицированного метода химико-токсикологического исследования биологических образцов (крови, мочи) с целью обнаружения и количественного определения ЛТВНД, в том числе предельных спиртов первого алифатического ряда, очевидна и требует незамедлительного проведения исследовательской работы, направленной на разработку данного метода.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Bonitenko Yu.Yu., Livanov G.A. (2005) *Acute poisoning with ethanol and its surrogates*. St. Petersburg, 223 p. (in Russian)
2. Borovikova L.N., Vergun O.M., Kamyshnikov V.M. (2012) Express analysis of the spectrum of volatile toxic substances in biological fluids of the body during acute poisoning. *Laboratory diagnostics. Eastern Europe*, no 2, pp. 115–121.
3. Zhurunova M.S., Abisheva Z.S., Asan G.K., Iskakova U.B., Dautova M.B., Zhetpisbayeva G.D., Ismagulova T.M., Raisov T.K. (2016) Substance abuse and its consequences. *International Journal of Applied and Fundamental Research*, no 1–4, pp. 530–532.
4. Litvinova O.S., Kalinovskaya M.V. (2017) Toxicological monitoring of causes of acute poisonings of chemical etiology in the Russian Federation. *Toxicological Bulletin*, no 1, pp. 5–9.
5. Rosstat (2020) *Statistical collection "Russia in numbers"*. Moscow, pp. 159–165. (in Russian)
6. Savchuk S.A., Rizvanova L.N., Tagliaro F., Musil G. (2020) *Information letter "Detection and quantitative determination of volatile toxic substances in biological objects by gas chromatography and chromatography-mass spectrometry"*. Moscow, p. 60.

Подана/Submitted: 13.09.2021

Принята/Accepted: 01.12.2021

Контакты/Contacts: lab@recipe.by