

## **ПОДГОТОВКА МЕДИЦИНСКИХ СУДЕБНЫХ ХИМИКОВ-ЭКСПЕРТОВ**

*Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет*

Подготовка специалистов с высшим фармацевтическим образованием предусматривает получение базовых знаний по основам токсикологической химии, так как провизоры после соответствующей подготовки в интернатуре имеют право работать в должности медицинского судебного химика-эксперта.

Токсикологическая химия является одной из специальных фармацевтических дисциплин, изучает методы изолирования и определения токсикантов в биологическом материале и объектах окружающей среды.

Медицинских судебных экспертов-химиков готовят фармацевтические высшие учебные заведения, т. к. по профилю изучаемых дисциплин провизоры (магистры фармации) наиболее подходят для этой цели. Медицинский судебный эксперт-химик должен быть знаком с медициной и, в частности, с токсикологией, а чтобы правильно и грамотно провести анализ он должен изучить общую, неорганическую, органическую, аналитическую, физическую, коллоидную, биологическую и фармацевтическую химии. Кроме того он должен знать ядовитые растения, иметь представления о действии ядовитых растений на организм, т. е. знать фармакогнозию. С другой стороны, преподавание токсикологической химии в фармацевтических вузах не ограничивается задачей подготовить провизора к работе в качестве эксперта. Будущий специалист-провизор должен получить необходимые представления о потенциальной опасности лекарственных веществ в случае их неправильного применения, передозировки и злоупотреблений. Токсикологическая химия воспитывает в провизоре чувство ответственности при обращении с лекарственными средствами и углубляет знания в области анализа ядовитых веществ.

Токсикологическая химия находится в тесной взаимосвязи с судебной медициной, так как при судебно-химической экспертизе биологических объектов используются методы токсикологической химии. Взаимосвязь токсикологической химии с аналитической и физической химией обусловлена тем, что для определения токсикантов используются химические, физические и физико-химические методы. Объектами химико-токсикологического анализа могут быть не только трупные органы, биологические жидкости, но и лекарственные средства, идентификация и количественный анализ которых проводится по методам, описанным в Государственной Фармакопее. Поэтому вопросы, касающиеся метаболизма, стабильности и анализа лекарственных средств являются одинаково важными как для токсикологической, так и для фармацевтической химии.

При изучении общих вопросов токсикологической химии рассматриваются основания производства судебно-химических экспертиз, права и обязанности судебно-медицинских экспертов, методология судебно-химического и химико-токсикологического анализа, классификация ядов и отравлений, основные методы детоксикации при острых отравлениях.

Основными вопросами при изучении токсикологической химии являются токсикологическое значение, методы изолирования и очистки, способы обнаружения и количественного определения токсических веществ и их метаболитов в биологическом материале и объектах окружающей среды.

Отравления летучими токсикантами, к которым относится и этанол, наблюдаются как в быту, так и на производстве. Экспрессное выполнение химико-токсикологического анализа на летучие токсиканты и своевременное определение характера отравления способствует успешному проведению лечебных мероприятий.

Актуальность изучения токсикантов неорганической природы (кислоты, соли, щелочи, соединения тяжелых металлов, мышьяка, сурьмы и др.) определяется широким использованием этих соединений в различных отраслях промышленности и в медицине. Встречаются как случайные, так и умышленные (суицидальные и криминальные) отравления соединениями металлов и других неорганических веществ.

Основы токсикологической химии излагаются с учетом как классических методов токсикологической химии, так и современных достижений в области химико-токсикологического анализа. Установление наличия токсических веществ в биологических объектах невозможно без применения химических и инструментальных методов, так как при отравлениях клиническая симптоматика сложна, а патологоанатомическая картина зачастую нехарактерна. Химические и инструментальные методы анализа взаимно дополняют друг друга и в зависимости от цели исследования и свойств анализируемого объекта выбирают конкретные методы.

Основными разделами токсикологической химии являются аналитическая и биохимическая токсикология.

*Биохимическая токсикология* — область науки о механизмах взаимодействия токсических веществ и живого организма, т. е. токсикокинетика и токсикодинамика ксенобиотиков и их метаболитов.

*Аналитическая токсикология* (химико-токсикологический анализ) — раздел токсикологической химии, в котором рассматриваются способы и методы аналитической химии в применении к биологическим объектам. Последовательность изучения тем токсикологической химии определяется классификацией токсикантов по методам изолирования, так как выделение токсикантов из биоматериала является основным этапом в химико-токсикологическом анализе.

Основные направления использования химико-токсикологического анализа:

1. Судебно-химическая экспертиза биологических объектов на наличие лекарственных, наркотических и других психоактивных веществ (проводится в судебно-химических отделах Управлений Государственного комитета судебных экспертиз).
2. Аналитическая диагностика острых отравлений (в химико-токсикологических лабораториях).

3. Экотоксикологическое направление связано с исследованием влияния токсических веществ на организм человека в производственных условиях, а также с влиянием токсикантов, содержащихся в объектах окружающей среды (проводится в токсикологических лабораториях Центров санитарии и гигиены).

Основной задачей судебно-химической экспертизы и химико-токсикологического анализа является выбор оптимального метода изолирования веществ. Для обнаружения и идентификации лекарственных и наркотических веществ применяются как предварительные методы (цветные реакции, тонкослойная хроматография, иммуноферментные методы и т. д.), так и подтверждающие инструментальные (спектрофотометрия в видимой, УФ- и ИК-областях, атомно-абсорбционная и атомно-эмиссионная спектрометрия, газовая и жидкостная хроматография, хромато-масс-спектрометрия и др.).

Лабораторные занятия по токсикологической химии на 4 и 5 курсах фармацевтического факультета проводятся в соответствии с действующей учебной программой и классификацией токсических веществ по методам изолирования. К основным методам изолирования токсических веществ относятся минерализация, перегонка с водяным паром, изолирование методами жидкость-жидкостной и твердо-фазной экстракции, извлечение полярными растворителями. На лабораторных занятиях студенты осваивают методики изолирования, обнаружения и количественного определения токсических веществ, являющихся наиболее частой причиной отравлений. Проведение тестового контроля знаний по изучаемой теме позволяет определить исходный уровень знаний студентов, после чего они получают допуск к выполнению лабораторных работ.

По основным группам токсических веществ (металлические и летучие токсиканты, лекарственные и наркотические средства) студенты выполняют химико-токсикологическое исследование биологического материала с последующим составлением заключения эксперта. Перед выполнением такого исследования студентам предлагается ситуационная задача, при решении которой необходимо правильно составить план химико-токсикологического исследования биологического материала на наличие токсических веществ.

Проведение предварительного отбора или «скрининга» токсических веществ основано на применении химического или инструментальных методов. Более совершенным и доступным является скрининг лекарственных и наркотических веществ на основе ТСХ. Этот метод является экспрессным и высокочувствительным, позволяет выявить из большого круга исследуемых веществ одно или несколько веществ. На лабораторных занятиях студенты 5 курса фармацевтического факультета проводят ТСХ-скрининг лекарственных веществ (барбитураты, алкалоиды, синтетические лекарственные средства слабоосновного и основного характера), выделенных из биологического материала. Одно лабораторное занятие посвящено обнаружению и количественному определению карбоксигемоглобина в крови без его предварительного изолирования.

Для подготовки к занятиям и самостоятельной работы студенты используют подготовленные на кафедре: национальный учебник (Жебентяев А. И. «Токсикологическая химия. Часть 1» (2014 г., 402 с.) и Часть 2 (2015 г., 415 с.)), учебные пособия (Жебентяев А. И. «Лабораторное руководство по токсикологической хи-

мии. Часть 1» (2012 г., 118 с.) и Часть 2 (2013 г., 154 с.), Жебентяев А. И. «Тестовые задания с обоснованными ответами по токсикологической химии» (2005 г., 79 с.), Жебентяев А. И. «Хроматографические методы анализа» (2006 г., 213 с.)).

На итоговых занятиях (коллоквиумах) определяется уровень знаний студентов по условиям изолирования, методам обнаружения и количественного определения, а также по метаболизму и токсикологическому значению лекарственных, наркотических и других психоактивных веществ.

Устному экзамену по токсикологической химии предшествуют тестирование и экзамен по практическим навыкам, на котором выявляется уровень умений и практических навыков при проведении химико-токсикологического исследования биологического материала. Итоговая оценка на экзамене по токсикологической химии выставляется с учетом рейтинга, оценки по практическим навыкам и устному собеседованию.

Знание методологии химико-токсикологического анализа, методов выделения и определения токсикантов в биологическом материале позволит будущим медицинским судебным химикам-экспертам проводить химико-токсикологические исследования, задачей которых является помощь судебно-медицинской и токсикологической службе в диагностике отравлений, а также составление научно-обоснованного доказательства виновности или невиновности обвиняемых.