

тивності використання засобів індивідуального захисту при роботі з наноматеріалами. Тому важливими є розробка методології й створення засобів ідентифікації й виявлення дії техногенних НЧ на живі організми, розробка методичних підходів для визначення локалізації НЧ в органах і тканинах, розробка нормативно-методичного забезпечення й засобів контролю змісту НЧ у їжі, питній воді, повітрі, продукції (ліки, парфумерія і т.д.), розробка методології й створення засобів контролю для оцінки дії наноматеріалів на апарат спадковості, створення нормативно-правового й методичного забезпечення системи безпеки в процесі виробництва, обігу й утилізації наноматеріалів, а також створення й підтримка єдиної комп'ютерної бази даних по наноматеріалах і нанотехнологіях.

КРІОТОКСИКОЛОГІЯ — ПРАВО НА ІСНУВАННЯ

Завгородній І.В.*, Бачинський Р.О.

*Харківський національний медичний університет,
м.Харків, Україна*

Загальновідома розповсюдженість сполучень несприятливих хімічних чинників з фізичними чинниками, які діють на людину на виробництві, побуті, екологічних умовах перебування, приймання фармакологічних засобів терапії тощо. Однією з найбільш поширених комбінацій є саме сполучення хімічних чинників (виробничих чинників, ксенобіотиків — політантів оточуючого середовища, фармакологічних препаратів) зі зниженою температурою оточуючого середовища. Саме цьому автори цього матеріалу запропонували термін "кріотоксикологія", маючи на увазі важливість розвитку напрямку сучасної токсикології з вивчення особливостей токсикодинаміки та токсикокінетики хімічних чинників при сполученні з позитивними низькими температурами. У цьому сенсі такий розділ сучасної токсикології має виробничий, екологічний та фармакологічний аспекти.

Підтвердженням наукової актуальності та практичної значущості вищенаведених тез стали результати вивчення особливостей токсичної дії нітробензолу (НБ) та метилтретбутилового ефіру (МТБЕ) на лабораторних тваринах в умовах холодного стресу. У субхронічному токсикологічному експерименті з 30-кратним уведенням у шлунок щурів-самців моделювався у порівняльному плані токсичний вплив хімічних сполук в умовах температурного комфорту та дії позитивних низьких температур (від +2° до +5° С), тобто в умовах холодного стресу. Вивчалися зміни інтегральних та гематологічних показників, показників функціонального стану нирок, печінки, сперматозоїдів, а також відповідних морфо-

логічних показників. Результати експериментального вивчення особливостей проявів токсичної дії НБ та МТБЕ при сполученій дії зі зниженою температурою свідчать про розвиток у цих умовах експерименту в організмі тварин патогномонічних змін, які є характерними за якісною спрямованістю для умов температурного комфорту. Разом з тим, кількісні прояви токсичної дії НБ та МТБЕ на тлі холодного стресу тварин характеризуються значно більш вираженими зрушеннями з боку ряду гематологічних (рівень метгемоглобіну, сульфгемоглобіну, загального й оксигенованого гемоглобіну, вміст тілець Гейнца, кількості еритроцитів, лейкоцитів, ретикулоцитів, зміни складу білої крові, зміна часу згортання крові) та інтегральних показників (коефіцієнти маси внутрішніх органів, сумаційно-пороговий показник). Це стосується також і морфологічних показників, зміни яких мали суттєво більш виражений характер при сполученій дії хімічних сполук та зниженої температури. Показано, що системою-мішенню як для сполученої дії НБ та МТБЕ та зниженої температури, так і дії НБ та МТБЕ в умовах температурного комфорту є репродуктивна система (чоловічі гонади) за умови, що прояви токсичної дії були більш значущими саме при моделюванні холодного стресу. Звертає на себе увагу те, що МТБЕ в сполученні зі зниженою температурою призводить до більш суттєвих змін показників функціонального стану нирок.

Таким чином, за результатами визначення особливостей токсикодинаміки НБ та МТБЕ визначено, що за умови холодного стресу у тварин розвиваються характерні за спрямованістю для "класичного" впливу прояви інтоксикації. Разом з тим, кількісні зрушення ряду інтегральних та гематологічних показників, показників функціонального стану печінки, нирок, морфологічних показників є більш суттєвими за умов дії хімічних сполук у сполученні зі зниженою температурою. Особливу увагу привертає ефект підсилення гонадотоксичного впливу, який підтверджено як за показниками функціонального стану сперматозоїдів, так і за морфологічними критеріями сперматогенезу. Подальші дослідження спрямовані на виявлення особливостей токсикокінетики вищезазначених сполук, стану нейроендокринної регуляції та гемодинаміки у тварин в умовах холодного стресу.

ПРОБЛЕМА КЛЕТОЧНОГО ТРАНСПОРТА В СОВРЕМЕННОЙ ТОКСИКОЛОГИИ

Шафран Л.М.

*Украинский научно-исследовательский институт
медицины транспорта, Одесса, Украина*

Актуальность темы. Реализация потенциальной химической опасности любым веществом,

будь то ксенобиотик, нутриент, лекарственный препарат либо эндогенный продукт, осуществляется при его взаимодействии со специфическим, как правило, клеточным, рецептором. При этом подразумевается, что имеется необходимое и достаточное количество действующего вещества, а время его контакта с рецептором. Лежащие в основе такого взаимодействия закономерности изучаются токсикокинетикой (хемобиокинетикой), которая прослеживает процессы поступления, распределения, метаболизма и выведения ксенобиотика, устанавливает качественные и количественные взаимосвязи между ними. При этом центральным, системообразующим и интегративным, звеном токсикокинетики является транспорт химических веществ в биосистемах, а в качестве его ключевого элемента выступает транспорт ксенобиотиков в клетки и ее компартменты. И хотя эти процессы изучаются на протяжении десятилетий, многие принципиальные позиции в этой сложной проблеме остаются разработанными недостаточно. Поэтому целью проводимых в течение ряда лет сотрудниками нашей лаборатории комплексных исследований является изучение процессов клеточного транспорта ксенобиотиков, лежащих в их основе биохимических механизмов, для разработки на этой основе новых способов диагностики, лечения и профилактики токсикопатий.

Материалы и методы. В качестве тест-объектов использовали наиболее типичные компоненты полимерных материалов, мигрирующие в штатных и аварийных условиях в контактирующей среде (эфирные кислоты, полиарилены, броморганические соединения, ПАВ, а также широкий спектр тяжелых металлов (Ca, Cd, Cu, Hg, Mn, Pb, Pt, Sb, Se, St). Опыты проведены *in vivo* на беспородных белых мышах, крысах, кроликах, а также *in vitro* на сегментах тонкой кишки крысы, суспензиях эритроцитов, лейкоцитов, эндотелиоцитов крови, кишечных и почечных эпителиоцитов. Методами атомной абсорбции, ИСП, ГЖХ, хромато-масс-спектрометрии, спектрофлуориметрии, спектрофотометрии, электрофореза в полиакриламидном геле, иммуноферментного анализа, световой, электронной, фазово-контрастной и конфокальной микроскопии определяли содержание токсикантов в биосистемах, транспортных и сопряжено реагирующих белков, активность ферментов, морфологические изменения клеток, включая ранние стадии апоптоза, аутофагоцитоза и некроза.

Результаты. Показано наличие множественных путей, этапности, комплекса участников и каскадного принципа реагирования механизмов клеточного транспорта ксенобиотиков на токсические воздействия. Они прослежены на примере металлотioneинов, трансферрина, церулоплазмينا, белка р53, кишечных и клеточных про-

теаз, транспортеров органических анионов и катионов, работы аквапоринов и ионных каналов.

Выводы. 1. Первичной защитной функцией биосистем при действии ксенобиотиков является их связывание с белками, гепато-ориентированный транспорт и первичное межорганное распределение. 2. Клеточный транспорт эссенциальных и токсичных металлов обеспечивается специализированными транспортерами, поддерживаемыми гомеостазом первых в физиологических условиях. 3. В зависимости от вида, интенсивности и времени экспозиции индукция синтеза транспортных белков осуществляется путем экспрессии генов, мРНК и на посттранскрипционном уровне. 4. Они выполняют при этом также роль сигнализаторов к запуску (избирательно) апоптоза либо некроза клеток.

ПРОМИСЛОВА ТОКСИКОЛОГІЯ В УКРАЇНІ І МІЖНАРОДНИЙ СТАНДАРТ ISO14000: СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ НАВКОЛИШНІМ СЕРЕДОВИЩЕМ

Зербіно Д.Д., ¹Гуцук І.В.

*Інститут клінічної патології ЛНМУ,
м.Львів, Україна*

¹Рівненська обласна СЕС, м.Рівне, Україна

Один з парадоксів України — заводи в центрі великих міст. Які превентивні міри можна застосувати, щоб зменшити їх негативний вплив на навколишнє середовище? Вихід один — сучасні системи управління великими промисловими підприємствами повинні базуватися на відповідних міжнародних стандартах, серед них одним з важливіших є стандарт ISO14000: система управління навколишнім середовищем (СУНС).

На сьогодні в серії стандартів ISO 14000, а їх налічується більше ніж два десятки, на нашу думку, враховуючи ключове поняття серії ISO 14000 як систему екологічного менеджменту (environmental management system, EMS) в організації, для господарюючих суб'єктів при впровадженні, функціонуванні і аудиту (СУНС) в першу чергу, доцільно використовувати наступні серії стандартів ISO 14000: ISO 14001:2004 — специфікація і настанови до використання СУНС; ISO 14004:2004 — принципи, які спрямовані на розробку і удосконалення СУНС; ISO 14031 — настанови по оцінюванню роботи СУНС.

ISO 14001 призначений для застосування будь-якою організацією, яка зацікавлена в тому, щоб: розробити, впровадити, підтримувати в робочому стані і покращувати систему екологічного менеджменту; упевнитися в своїй відповідності до заявленої екологічної політики; продемонструвати відповідність цьому стандарту. Всі вимоги даного стандарту застосовуються до будь-якої системи екологічного менеджменту. Ступінь їх