

на уровне сотых долей мг/м³ воздуха по катиону, и норматив относится как к элементу (металл), так и практически ко всем его производным. Исключение составляют ртуть, пары которой (ПДК_{рз} 0,01/0,005 мг/м³) поглощаются на 80-90 %, и ее соли (ПДК_{рз} аэрозоля 0,2/0,05 мг/м³) — поглощаются в легких на (10-20) %. Кроме того уран как элемент не нормирован, а его соли регламентированные с учетом растворимости (ПДК_{рз} 0,075 мг/м³ для нерастворимых и 0,015 мг/м³ для растворимых соединений), отнесены тем не менее к первому классу опасности.

Производные высокотоксичных катионов нормированы в виде аэрозоля, как правило, на уровне десятых долей мг/м³, хотя часто одно и то же значение гигиенического норматива относится к разным веществам, что может рассматриваться как "задел" для введения групповых нормативов. Так, например, карбонат, нитрат, тетрагидрат и фосфат бария двузамещенный нормированы на уровне 0,5 мг/м³. Подобная картина имеет место в отношении меди (ПДК_{рз} металла 1/0,5 мг/м³ и трех солей — 0,5 мг/м³ (по меди); производных рубидия (ПДК_{рз} на уровне 0,5 мг/м³ отнесена к конкретным четырем солям); серебра (в отличии от катионов первой группы, серебро подобно меди нормировано на уровне 1 мг/м³ в то время как его производные — на уровне 0,5 мг/м³).

Производные высокоактивных анионов нормированы в виде аэрозолей на уровне десятых долей-единиц мг/м³ и в ряде случаев на групповой основе. В частности, фториды нормированы с учетом растворимости.

Таким образом, при обосновании гигиенических нормативов производных высокотоксичных катионов или анионов необходимо учитывать, что во многих случаях возможно их групповое регламентирование, но ему должно предшествовать изучение родственных в химическом отношении веществ различной, желательной "полярной", растворимости.

Наиболее многочисленной и разношерстной является группа солей, представленная умеренно и малоактивными катионами и анионами. Соответствующие им соли нормированы в форме аэрозоля в диапазоне от 1-2 до 10 мг/м³. Вещества, нормированные на уровне 10 мг/м³, относятся или к третьему, или четвертому классам опасности по ГОСТ 12.1.007. В первом случае норматив 10 мг/м³ отражает определенную степень токсичности и свидетельствует о том, что хотя бы по одному показателю из числа приведенных в ГОСТ 12.1.007 вещество соответствует третьему классу опасности. Во втором случае он свидетельствует о том, что вещество малотоксично; а сам норматив в большей степени защищает от механического действия малоопасной пыли. ПДК_{рз} веществ указанной подгруппы в наибольшей мере

отражает токсичность молекулы веществ в целом, наименее прогнозируемы, и их обоснование предполагает постановку токсиколого-гигиенического эксперимента, объем и содержание которого должны определяться в каждом конкретном случае с учетом информации по токсичности и опасности родственных в химическом отношении веществ.

ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ КОРИГУВАЛЬНОГО ВПЛИВУ ПОЛІФІТОЛУ-1 НА ЦИРКАДІАННІ ХРОНОРИТМИ ОКСИДАНТНО-АНТИОКСИДАНТНОГО ГОМЕОСТАЗУ ЗА КАДМІЄВОЇ ІНТОКСИКАЦІЇ У ЩУРІВ

Косуба Р.Б., Гордієнко В.В.*, Перепелиця О.О.
*Буковинський державний медичний університет,
Чернівці, Україна*

У хронобіологічному аспекті досліджено вплив фітокомпозиції "Поліфітол-1" (ПФ-1) на оксидантно-антиоксидантну рівновагу в організмі статевонезрілих (СНЗ, 6 тижнів) і статевозрілих (СЗ, 20 тижнів) щурів-самців на тлі тривалої (30 діб) інтоксикації малими дозами кадмію хлориду (0,03 мг/кг, *per os*). Встановлено, що у інтактних тварин з віком показники оксидантно-антиоксидантного гомеостазу та структура їх хроноритмів, маючи циркадіанну періодичність дещо змінюється. Біоритми окиснювально-модифікованих білків (ОМБ) у СНЗ тварин мають низьку амплітуду коливань і суттєво не змінюються впродовж доби, у СЗ тварин амплітуда біоритмів у 3,3 раза вища, мезор ОМБ на 13% нижчий, ніж у СНЗ тварин і має фотоперіодичну залежність. Циркадіанний біоритм вмісту церулоплазміну (ЦП) в плазмі крові інтактних тварин обох вікових груп близький за структурою і низькою амплітудою коливань.

При тривалому надходженні кадмію хлориду в дозах малої інтенсивності у СЗ тварин поряд з розвитком окиснювального стресу, що проявилось у зростанні мезора ОМБ, відбулася напруга ферментів антиоксидантного захисту. У СНЗ тварин при вищому, ніж у СЗ тварин вихідному рівні ОМБ у плазмі крові інтоксикація кадмієм призвела до зменшення активності каталази (КТ) плазми крові та підвищення активності глутатіон-S-трансферази (G-S-T) печінки. Добовий рівень ЦП зріс проти контролю: у СНЗ тварин на 45,8%, у СЗ — на 78,7%, що в 1,7 раза вище, ніж у СНЗ тварин. Амплітуда коливань біоритму у СЗ тварин зросла майже вдвічі ($p < 0,05$). Разом з тим, у тварин обох вікових груп мало місце виснаження активності КТ печінки. Таким чином, у залежності від віку тварин при металотоксикозі змінювалася структура та архітектоніка циркадіанних біоритмів показників про- та антиоксидантного гомеостазу.

Профілактичне ентеральне введення ПФ-1 (ТОВ "ДКП" "Фармацевтична фабрика", м. Житомир) в дозі 5 мл/кг маси тіла, вдвічі розведеного дистильованою водою, при одночасному надходженні в організм з токсикантом викликало неоднозначну реакцію у молодих та дорослих тварин щодо інтенсивності про- та антиоксидантних процесів в організмі. Якщо у СНЗ тварин мезор ОМБ в плазмі крові зріс на 22,3%, то у СЗ він не відрізнявся від рівня контрольних тварин. Рівень ЦП у плазмі крові тварин залишався в 1,5-1,6 раза вищим показника контрольних СНЗ і СЗ тварин. Змінилася архітектоніка хроноритму, наблизившись до такої як у контрольних тварин. Мезор активності каталази в плазмі крові СЗ тварин під впливом ПФ-1 зріс в 1,6 раза ($p < 0,001$), що майже вдвічі вище контрольного показника, у СНЗ тварин — не змінився, порівняно з впливом кадмію хлориду, амплітуда коливань біоритму зменшилася в 3,8 раза ($p < 0,0001$) і наблизилася до показника контрольних тварин. Активність каталази печінки у СНЗ тварин зменшилася як порівняно з контролем, так і дією токсиканту (відповідно, в 1,4 — 1,3 раза). Акрофаза біоритму з нічного періоду змістилася на ранковий і наблизилася до акрофази контрольних тварин. У СЗ тварин активність ферменту печінки зросла в 1,5 раза ($p < 0,001$) і за рівнем і архітектонікою біоритму помітно не відрізнялася від контрольних тварин. По-різному змінювалася також активність G-S-T в гомогенаті печінки за поєднаної дії ПФ-1 і кадмію хлориду. Якщо активність ферменту у СНЗ тварин не зазнала суттєвих змін при нормалізації амплітуди коливань, то у СЗ — знизилася до рівня контрольних тварин. У СЗ щурів у денний час відбулася інверсія хроноритму активності фермента. Таким чином, ПФ-1 на тлі субхронічної кадмієвої інтоксикації у СЗ тварин зменшує вільнорадикальне окиснення білків і підвищує активність ферментів антиоксидантного захисту до рівня контрольних тварин, у СНЗ тварин за аналогічних умов експерименту — прооксидантні процеси посилюються і виснажується активність ферментів антиоксидантного захисту.

НАКОПИЧЕННЯ НАНОЧАСТИНОК СВИНЦЮ В ОРГАНІЗМІ ЩУРІВ

Лазаренко І.А*., Мельникова Н.М., Максін В.І.

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Нині поширене використання наночастинок у різних сферах діяльності людини надає їм значення як нового антропогенного чинника, який може бути потенційно небезпечним не тільки для здоров'я людини і тварини, але і для повноцінного існування екосистеми. Наночастинки

мають здатність проникати в організм трьома основними шляхами: інгаляційним, перкутанним і пероральним, і в незміненому вигляді циркулювати та накопичуватись в органах і тканинах. Переваги наночастинок, які відрізняють їх від макродисперсних форм речовин (малий розмір, структура, хімічний склад і велика площа поверхні) роблять їх потенційно небезпечними для живих організмів, оскільки значно підвищують їх біологічну активність. Механізм ушкоджуючої дії наночастинок включає утворення вільних радикалів і активних форм кисню, що призводить до токсичних уражень та змін метаболізму.

Особливу небезпеку можуть становити наночастинок важких металів, зокрема свинцю. Сполуки свинцю широко розповсюджені в навколишньому середовищі внаслідок природних процесів, а також техногенного надходження. Вони характеризуються високою токсичністю і підвищеною здатністю до кумуляції як в екосистемах, так і в організмі людини і тварин, що зумовлює небезпечність його дії навіть у невеликих кількостях.

Незважаючи на повідомлення про біологічну дію наночастинок різного походження, нині залишається недостатньо вивченим питання розподілу наночастинок важких металів в організмі людини і тварин.

Метою роботи було дослідити накопичення наночастинок свинцю у крові та печінці щурів. Дослідження проводили на базі кафедри біохімії, якості і безпеки сільськогосподарської продукції, виварію факультету ветеринарної медицини. В експерименті використовували статево-зрілих самців білих лабораторних щурів масою тіла 200-220 г. Було створено 2 дослідні групи тварин, по 10 щурів у кожній. Дослід проводився за схемою: 1 група — інтактні щури, 2 група — щури, отруєні наночастинками свинцю per os у дозі 1/110 ЛД₅₀, що складає 7 мг/100 г маси тіла тварини. Тривалість дослідження складала 14 діб. Експеримент проводили відповідно до конвенції Ради Європи щодо захисту хребетних тварин, яких використовують у наукових цілях. Вміст свинцю у крові та печінці дослідних тварин визначали методом атомно-емісійної спектроскопії з індукційно-зв'язаною плазмою, на приладі Optima 2100 DV виробництва США.

Результати проведених досліджень свідчать, що у крові щурів отруєних наночастинками свинцю, вміст свинцю збільшився в 3,9 раза, а у печінці у 4,6 раза, порівняно з інтактними тваринами.

Відомо, що свинець і його сполуки відносяться до висококумулятивних отрут, тому за умови їх проникнення в різні клітини організму характеризуються політропністю дії і повільним виведенням. Наночастинки, здатні проникати в незміненому вигляді через клітинні бар'єри, мають, можливо, меншу здатність до утворення комплексів з білками крові, про що свідчить