

ЕКСПРЕС-ОЦІНКА ТОКСИЧНОСТІ ЗВАРЮВАЛЬНИХ ЕЛЕКТРОДІВ У МЕТОДІ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСНЕННЯ МЕМБРАННИХ ЛІПІДІВ СПЕРМАТОЗОЇДІВ БИКА IN VITRO

Белюга Олександр Григорович

кандидат хімічних наук

провідний інженер

ДУ «Інститут медицини праці імені Ю.І. Кундієва»

Демецька Олександра Віталіївна

кандидат біологічних наук

доцент кафедри медицини праці, психофізіології

та медичної екології

Національний університет охорони здоров'я України

імені П.Л.Шупика

Мовчан Валентина Олександрівна

науковий співробітник

ДУ «Інститут медицини праці імені Ю.І. Кундієва»

Палійчук Сергій Павлович

кандидат медичних наук

старший науковий співробітник

ДУ «Інститут медицини праці імені Ю.І. Кундієва»

Незважаючи на те, що промислові аерозолі як професійна шкідливість вивчаються досить давно, дотепер не вирішено багато питань щодо залежності їхньої біологічної агресивності від основних фізико-хімічних властивостей. До останніх можна віднести дисперсність частинок нанорозмірних фракцій твердої складової зварювальних аерозолів (ТСЗА), їхні структурні параметри, розчинність окремих сполук. Відомо, що емісією наночастинок в повітря робочої зони можуть супроводжуватися як виробничі процеси, кінцевим продуктом яких є наноматеріали (електронно-променевий синтез у вакуумі, механосинтез, хімічний синтез), так і процеси, що не пов'язані з нанотехнологіями (електрозварювання, виплавка вторинного свинцю, переробка рослинної сировини, застосування нанокompозитних та наноструктурованих матеріалів у стоматологічній практиці) [1]. Отже, можна припустити, що високий рівень захворюваності в деяких галузях промисловості (металургійна, переробна тощо) та серед певних професійних груп (зварювальники та ін.) обумовлений не тільки токсичністю компонентів промислових аерозолів, яким властива подразнююча та мутагенна дія, а також здатністю до глибокого проникнення в тканини дрібних частинок нанодіапазону. Своєю чергою, протягом останніх років накопичено

достатньо експериментальних даних, які свідчать про те, що речовинам у нанодіапазоні притаманна більша біологічна активність та пошкоджуюча дія [2]. Отже, існує необхідність постійного вдосконалення альтернативних методів тестування потенційної токсичності нових зварювальних матеріалів *in vitro*, зокрема, з використанням підходів, що застосовуються при скринінговій оцінці наноматеріалів.

Було оцінено пошкоджуючу дію нанорозмірних фракцій ТСЗА, що утворилися під час зварювання високолегованим дослідним електродом з рутиловим видом покриття («14-32») зі зниженим вмістом хрому (VI) (середній аеродинамічний діаметр частинок у розчині – 101,7 нм), а також серійним електродом «Cristal» з рутиловим видом покриття (середній аеродинамічний діаметр частинок у розчині – 148,5 нм). Нанорозмірні фракції ТСЗА відбиралися відповідно до способу визначення наночастинок в повітрі робочої зони [3]. Розмір частинок визначали методом динамічного розсіювання світла за допомогою приладу DinaSizer («Fritsch», Німеччина).

В якості скринінгового методу визначення токсичності та пошкоджуючої дії зварювальних матеріалів *in vitro* з використанням як тест-об'єкту сперматозоїдів великої рогатої худоби було адаптовано та використано відомий метод вилучення фосфоліпідів з мозку щурів [4]. Визначення оптичної густини отриманих фосфоліпідних екстрактів за допомогою приладу спектрофотометр ULAB 101UV (при довжині хвилі 540 нм) свідчить на користь руйнування молекулярної структури мембран сперматозоїдів, які були експоновані нанорозмірними фракціями ТСЗА серійного електроду «Cristal», та вивільнення фосфоліпідів, що вказує на його потенційну токсичність на відміну від дослідного електроду «14-32» зі зниженим вмістом хрому (VI). Запропонований експрес-спосіб може бути використаний в якості скринінгового при дослідженнях зварювальних матеріалів, при цьому доцільним є проведення подальших досліджень щодо валідності отриманих даних та наступного впровадження у практичну діяльність.

Список літератури:

1. Demetska O. V., Tkachenko T. Yu. On the problem of exposure control of nanomaterials at workplace. Український журнал з проблем медицини праці. 2015; 4(45):10-13.
2. Buchmen J. et al. Understanding nanoparticle toxicity mechanisms to inform redesign strategies to reduce environmental impact. Acc. Chem. Res. 2019; 6 (52):1632–1642.
3. Мовчан В.О. та ін. Спосіб визначення наночастинок в повітрі робочої зони //Патент України на корисну модель №72951 від 10.09.2012 р.
4. Folch J. et al. A simple method for the isolation and purification of total lipides from animal tissues. J Biol Chem. 1957. May;226(1):497-509.