

ВПЛИВ НАНОРОЗМІРНИХ ОКСИДНИХ СПОЛУК МАГНІЮ НА БІОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ: МІЖ ТОКСИКОЛОГІЄЮ ТА НАНОМЕДИЦИНОЮ

Валіводзь І. П.

*співробітник молекулярної біології та медицини відділу біомедицини
Фізико-хімічний інститут імені О. В. Богатського
Національної академії наук України
м. Одеса, Україна*

Ларіонов В. Б.

*співробітник молекулярної біології та медицини відділу біомедицини
Фізико-хімічний інститут імені О. В. Богатського
Національної академії наук України
м. Одеса, Україна*

Цапенко Ж. Н.

*співробітник молекулярної біології та медицини відділу біомедицини
Фізико-хімічний інститут імені О. В. Богатського
Національної академії наук України
м. Одеса, Україна*

Вступ. Нанорозмірні оксидні сполуки магнію викликають значний інтерес завдяки своїм унікальним фізико-хімічним властивостям, що відкривають перспективи їх застосування в медицині – у доставці лікарських засобів, тканинній інженерії та діагностиці. Проте їхня безпека й біологічна активність потребують подальшого вивчення. Наночастинки мають високу реакційну здатність і здатні легко проникати крізь тканинні мембрани, що робить їх потенційно корисними для створення нових лікарських форм із меншими побічними ефектами. Водночас кількість експериментальних досліджень щодо наноматеріалів обмежена, хоча він активно вивчається в промислових розробках. Зважаючи на важливу роль магнію у фізіологічних процесах, подальше дослідження його наноформ може відкрити нові можливості для медицини, за умови розроблення ефективних методів синтезу та оцінки токсикологічних і фармакологічних властивостей.

Метою даної роботи провести дослідження токсикологічних характеристик нанорозмірних оксидних сполук магнію.

Отримані результати. Хронічну токсичність вивчали протягом 7 днів на статевозрілих мишах обох статей, розподілених на 4 групи. Тваринам 1-ої (контрольної) групи щоденно вводили фізіологічний розчин натрію хлориду; тваринам 2-ої, 3-ої, 4-ої групи – вводили досліджуваний зразок в дозах 50, 100, 200 мг/кг. Наступні дослідження проводили через 7 днів. Функціональний стан печінки оцінювали за таким показниками крові як вміст загального білка, загального білірубіну, глюкози, активності лужної фосфатази, аспартатамінотрансферази, аланінамінотрансферази, холестерину. Для визначення вагових коефіцієнтів внутрішні органи (головний мозок, серце, печінка, селезінка, нирки) зважували за загальноприйнятою методикою через 7 днів та наступні групи після відміни введення зразків через наступних 7 діб. Одержані результати обробляли статистично з використанням t – критерію Стьюдента.

Аналіз результатів дослідження хронічної токсичності зразку показав, що всі піддослідні тварини добре переносили 7-ми денне застосування досліджуваної субстанції. При цьому вірогідної різниці між станом дослідних і контрольних тварин не виявлено. Протягом експерименту харчова активність не змінювалась, маса тварин до кінця експерименту залишилась на тому рівні, що і на початку дослідження дослідних та контрольних груп, за станом трофіки внутрішніх органів (вагові коефіцієнти) піддослідні тварини не відрізнялись від контрольних, що свідчить про відсутність негативного впливу зразку на органи тварин на 7 добу та на 14 добу експерименту відповідно.

Аналіз результатів досліджень біохімічних показників сироватки крові тварин показав, що введення зразку в усіх вищезазначених дозах не впливає на функціональний стан печінки. При патоморфологічному дослідженні органів мишей контрольної та дослідної групи структурних змін серця, печінки, нирок не виявлено ні на 7-му добу експерименту, ні на 14-ту.

Встановлено, що тривале застосування досліджуваного зразку в дозі 50, 100, 200 мг/кг не викликало істотних змін з боку органів піддослідних тварин. При цьому вірогідної різниці між станом дослідних і контрольних тварин не виявлено.

Висновки. Аналіз результатів дослідження хронічної токсичності зразка показав, що всі піддослідні тварини добре переносили семиденне введення досліджуваної субстанції. Вірогідних відмінностей між станом тварин дослідної та контрольної груп не виявлено. Показники трофіки внутрішніх органів (вагові коефіцієнти) у піддослідних тварин не відрізнялися від контрольних, що свідчить про відсутність негативного впливу зразка на органи тварин як на 7-му, так і на 14-ту добу експерименту при введенні в дозах 50, 100 і 200 мг/кг. Аналіз біохімічних

показників сироватки крові підтвердив, що застосування зразка у зазначених дозах не впливає на функціональний стан печінки.

Література:

1. Магній та наномагній: фармакологічні властивості, перспективи застосування / І. Чекман, Н. Горчакова, Т. Нагорна, М. Загородний, О. Нагорна. *Вісник фармакології та фармації*. 2010. 2. № 5. С. 2–10.
2. Бабенко А. В., Валіводзь І. П. ІЧ спектроскопічне дослідження процесу розкладання гідроксокарбонату магнію. *Проблеми та досягнення сучасної хімії* : XXII Наукова молодіжна конференція, 14–15 вересня 2023 р., м. Одеса. С. 4. ISBN 978-617-8327-15-6.
3. Стельмах С. І., Бабенко А. В., Валіводзь І. П. Створення та характеристика безпечності і біологічної активності нанорозмірних оксидних сполук магнію. *Сучасна фармація: реалії сьогодення та перспективи розвитку* : І всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю», 9–12 квітня 2024, Одеса. 2024. С. 271–273. ISBN 978-617-689-503-9
4. QSAR Modeling: Where Have You Been? Where Are You Going To? / A. Cherkasov, E. Muratov, D. Fourches [et al]. *J. Med. Chemistry*. 2014. V. 57. P. 4977–5010. doi: 10.1021/jm4004285
5. Asma, K., Romina, N., Amanda, N. A., Jean-Philippe, T., Timothy, J. K., Edward, W. C. L., Kenong, X., Phong, A. T., Andrea, J. O. C., Bruce, G. M., Richard, D. B., Yanling, H., Alan, M. C. N., Aleksandra, B. D., Ravi, S., Snjezana, T. H., 2019. Biocompatible and biodegradable magnesium oxide nanoparticles with in vitro photostable near-infrared emission: short-term fluorescent markers. *Nanomaterials*. 9, 1360. [https:// doi.org/10.3390/nano9101360](https://doi.org/10.3390/nano9101360)