

УДК 612.014.461+612.084

*Л.Й. Ковальчук1,**А.В. Мокієнко2,**Б.А. Насібуллін3*

1Одеський національний медичний університет; 2Державне підприємство Український науково-дослідний інститут медицини транспорту Міністерства охорони здоров'я України, м. Одеса; 3Державна установа "Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології Міністерства охорони здоров'я України", м. Одеса

## ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА СТРУКТУРНИХ ЗМІН В ОРГАНІЗМІ ЗДОРОВИХ ЩУРІВ, ЩО СПОЖИВАЛИ ВОДУ ОЗ. КАГУЛ, ЯК ПИТНУ

**Ключові слова:** вода, озеро Кагул, ціанобактерії, структурні зміни, щури.

**Резюме.** Робота присвячена гігієнічній оцінці структурних змін в організмі здорових щурів, що споживали воду оз. Кагул, як питну. Виявлено структурні зміни у внутрішніх органах щурів, які полягали в ознаках дистрофічних змін печінки, легких дистрофічних змінах у мозку. У селезінці відзначалися виражені перебудови компенсаторного характеру на дію активності, що виснажує. Автори посилаються на власні попередні дослідження (відсутність гігієнічно значимих концентрацій антропогенних забруднювачів у воді озера, високі рівні ціанобактерій *Aphanocapsa pulvereae*, яка викликає "цвітіння" води) і висловлюють припущення, що виявлені біологічні ефекти є наслідком дії ціанотоксинів, які продукуються виявленими ціанобактеріями.

### Вступ

Серед показників безпечності води особливе місце посідають ціанобактерії або синьо-зелені водорості, які широко розповсюджені в різноманітному діапазоні середовищ, включаючи ґрунти, морську воду і, найбільше, прісні водойми. Найбільш відома особливість деяких різновидів ціанобактерій з гігієнічної точки зору - здатність продукувати токсини (ціанотоксини). Кожний токсин має певні специфічні властивості, включаючи ушкодження печінки, нейротоксичність і генерування пухлин. Гострі симптоми включають шлунково-кишкові розлади, лихоманку, подразнення шкіри, вух, ока, горла і дихальних шляхів. Ціанобактерії не розмножуються в організмі людини і, отже, не є інфекційними агентами.

Інтенсивне розмноження ціанобактерій може призвести до формування високих концентрацій токсинів.

Потенційні занепокоєння в контексті впливу на здоров'я людини є результатом впливу токсинів при вживанні питної води [4, 5].

Озера Українського Придніпров'я, зокрема оз. Кагул, влітку потерпають від надмірного "цвітіння" ціанобактерій внаслідок евтрофікації, що показано нами у попередніх роботах [1, 2]. Слід зазначити, що ця проблема, як міждисциплінарна,

досі залишається поза увагою науковців, за винятком публікації [4] та розділу у монографії [5]. Це стосується, у тому числі, вивчення можливого впливу ціанотоксинів на структуру внутрішніх органів теплокровних тварин та людини.

### Мета дослідження

Комплексна гігієнічна оцінка морфологічних змін в організмі здорових щурів, що споживали воду оз. Кагул, як питну.

### Матеріал і методи

Зразки води оз. Кагул відбирали 23, 24 липня 2014 р.

Експериментальні дослідження проведено на 30 білих щурах самицях лінії Вістар аутбридного розведення з масою тіла 150 - 200 г. Під час всього періоду досліду тварини знаходилися на постійному стандартному харчовому та питному режимі в умовах утримання їх у віварії ДУ "Укр НДІ МРТАК МОЗ України". Тварин виводили з експерименту шляхом декапітації під ефірним наркозом. Дослідження проводилися згідно існуючих правових документів [6, 7].

Експериментальні дані порівнювали з подібними показниками інтактних щурів (контрольна група). Щурів було розподілено на 2 групи. Перша

- контрольна група (12 інтактних тварин). Тварини другої (дослідної) групи (18 тварин) вживали воду оз. Кагул у режимі *ad libera* (вільного доступу). Тривалість експерименту склала 30 діб.

Досліджували структурні зміни у внутрішніх органах (шлунку, печінці, селезінці, нирках, головному мозку).

Методики морфологічних досліджень викладено у Методичних рекомендаціях [3].

### Обговорення результатів дослідження

Попередніми фізико-хімічними та санітарно-хімічними дослідженнями авторів встановлено відповідність води оз. Кагул до вимог чинних нормативних документів, за винятком азоту амонійного, азоту нітритного та загального органічного вуглецю. Виявлено 3 види ціанобактерій, зокрема високі рівні *Aphanocapsa pulverea*, яка викликає "цвітіння" води. Встановлено метаболічні зміни в печінці, які свідчать про ослаблення антиоксидантного захисту і інактивацію білоксинтезуючої функції. Висловлено припущення, що порушення регуляції, зниження захисту від супероксид-іонів, зміни іонообміну можуть бути чинниками розвитку дистрофічних процесів в організмі щурів.

Структурні зміни у внутрішніх органах щурів, що одержували воду оз. Кагул, полягали у наступному.

При макроскопічному дослідженні внутрішніх органів піддослідних щурів істотних відмінностей від інтактних тварин не виявлено. Звертає увагу лише багряно-коричневе забарвлення печінки.

При мікроскопічному дослідженні шлунка відмінностей від контролю не виявлено. Підслизова пластинка шлунка представлена щільно упакованими колагеновими волокнами, довжина їх візуально достатня. Вміст фібробластів невеликий,



Рис. 1. Печінка щура, що отримував воду з оз. Кагул. Порушення балочної організації часточки. Гепатоцити з освітленою (порожньою) центральною частиною клітини. Зафарбл.: гематоксилін - еозин. Зб.: x100

ядра їх витягнуті, щільні, добре забарвлені. Слизова оболонка звичайного виду, товщина її однакова на значному протязі. Зверху її прикриває цілісний шар слизу однієї товщини на всім протязі. Інтерстиціальні прошарки між залозами тонкі, сформовані з нижніх колагенових волокон із поодинокими фібробластами. Судини слизової і підслизової оболонки помірного кровонаповнення, залози слизової оболонки звичайної трубчастої форми, епітелій вистилає їх повністю. Цитоплазма епітеліоцитів слабо-базофільного забарвлення, гомогенна. Ядра епітеліоцитів середні, помірно щільності.

При дослідженні печінки встановлено, що її часточкова структурно-функціональна організація збережена. Центральна вена та судини триад застійно-повнокровні, ендотеліоцити набряклі. Навколо центральної вени та у найближчій зоні часточки визначаються невеликі, гомогенні білкові включення. Гепатоцити зібрані в балки, але балкова структура чітко прослідковується тільки ближче до центральної вени, далі балкова структура не чітко виражена. Ядра гепатоцитів великі, помірно забарвлені. Навколо ядра цитоплазма обводнена, бліда. Брилки цитоплазматичного вмісту відтиснуті до периферії клітини. У частині гепатоцитів в цитоплазмі мають місце вакуолі (рис. 1).

У цілому можна говорити про прояви дистрофії в тканині печінки.

При мікроскопічному дослідженні нирок порушень у структурно-функціональній організації нефрону не визначено. Відзначається набрякання цитоплазми ендотеліоцитів з ознаками помутніння (рис. 2). Боуменовий простір щілиноподібний, зовнішня мембрана ниркових тілець потовщена. Звивисті каналці характеризувалися різким

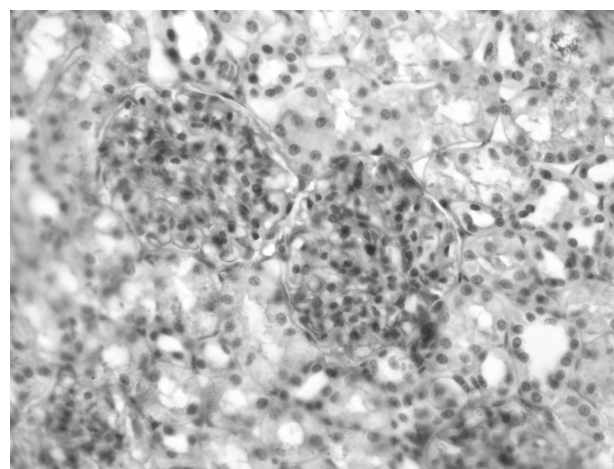


Рис. 2. Нирка щура, що отримував воду з оз. Кагул. Набряк, помутніння, вакуолі ендотеліоцитів ниркових тілець. Зафарбл.: гематоксилін - еозин. Зб.: x400