

МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ГЕМОМІКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА ПОРОЖНЬОЇ КИШКИ ДОСЛІДНИХ ТВАРИН ПРИ ОТРУЄННІ КАДМІЮ ХЛОРИДОМ

©Л. Т. Котляренко², О. Ю. Ружицька¹

ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України»¹
Національна академія внутрішніх справ²

РЕЗЮМЕ. У роботі наведені дані про структурні зміни дрібних та середніх артерій порожньої кишки білих щурів при отруєнні кадмію хлоридом. Було встановлено суттєве потовщення стінок дрібних судин, звуження їхнього просвіту та ураження ендотеліоцитів, що супроводжувалося істотним зменшенням пропускної спроможності цих судин і погіршенням кровопостачання досліджуваного органа.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: білі щури, порожня кишка, гемомікроциркуляція.

Вступ. В умовах техногенного забруднення довкілля одним із пріоритетних завдань сучасної медицини є вивчення особливостей дії на організм найбільш поширених і небезпечних токсикантів довкілля, до яких належать і сполуки кадмію [1]. У патогенезі багатьох захворювань, в тому числі органів травної системи, зміни мікроциркуляції крові відіграють важливу роль. Саме мікроциркуляторне русло одним із перших реагує на вплив факторів зовнішнього і внутрішнього середовища. Зміни гемомікроциркуляції виникають раніше і зникають пізніше клінічних проявів ушкоджених тканин, від неї залежить підтримання життєздатності тканин і органів, перебіг запальних і репаративних процесів, тому стан судинного русла містить важливу діагностичну інформацію [2]. Гемодинамічні показники певної ділянки тіла значною мірою залежать від стану судин, що проявляється у відмінностях структури їхньої стінки та величини просвіту [3].

Метою роботи було дослідити морфофункціональні особливості гемомікроциркуляції порожньої кишки білих щурів в умовах отруєння кадмію хлоридом.

Матеріал і методи дослідження. Комплексом морфологічних і морфометричних методів досліджені артеріоли, капіляри, венули порожньої кишки 32 білих щурів-самців віком два місяці, які були розділені на три групи. 1-а група (контрольна) нараховувала 8 практично здорових тварини, що знаходилися у звичайних умовах віварію, 2-а – 12 щурів, отруєних кадмієм хлоридом і виведених з дослідження на 7-му добу, 3-я – 12 тварин, виведених з експерименту на 14-ту добу. Отруєння тварин здійснювали внутрішньоочеревинним введенням розчину кадмію хлориду з розрахунку 6 мг/кг на масу тіла [4]. Всіх тварин утримували на стандартному раціоні віварію. Білих щурів дослідних груп виводили з експерименту шляхом евтаназії, яку здійснювали кровопусканням в умовах тіопентал-натрієвого наркозу, згідно з «Науково-практичними

рекомендаціями із утримання лабораторних тварин та роботи з ними» [5].

Шматочки фрагментів середньої частини порожньої кишки фіксували в 10 % нейтральному формаліні протягом 2–3 тижнів з триразовою зміною фіксуючого розчину. Після фіксації матеріал відмивали в проточній воді, зневоднювали у розчинах етилового спирту й ущільнювали парафіном. Депарафінізовані мікротомні зрізи фарбували гематоксиліном-еозином, за ван-Гізон, Маллорі, Вейгертом, толудіновим синім. Морфометрично та світлооптично досліджували артеріоли, прекапіляри, капіляри, посткапіляри та венули, вимірювали їх діаметри користуючись рекомендаціями Г. Г. Автанділова [6].

Отримані дані оброблялися методом варіаційної статистики з визначенням середньої арифметичної величини, її похибки, критерію Стюдента, показника достовірності. Достовірність різниць між порівнювальними величинами встановлювали за критерієм Стюдента при $p < 0,05$. Статистичну обробку проводили за допомогою програм Excel та «Statistic» на персональному комп'ютері типу IBM.

Результати й обговорення. Результати досліджень морфометричних змін гемомікроциркуляторного русла порожньої кишки при змодельованій патології представлені в таблиці 1. Порівнюючи отримані величини судин порожньої кишки статевонезрілих тварин при дії кадмію хлориду ми виявили тенденцію до зменшення діаметра приносної та обмінної ланки гемомікроциркуляторного русла.

Діаметр артеріол підслизової основи порожньої кишки 2-місячних тварин на 7 добу інтоксикації становив $(14,77 \pm 0,16)$ мкм, що було меншим на 16,79 % від аналогічного показника в білих щурів контрольної групи. В умовах змодельованої патології на 14 добу експерименту досліджуваний параметр в отруєних тварин дорівнював $(15,31 \pm 0,18)$ мкм, що вказувало на певну тенденцію до його відновлення ($p^2 < 0,05$). Звуження просвіту було характерним

Таблиця 1. Морфометричні параметри гемомікроциркуляторного русла порожньої кишки білих щурів при ураженні кадмію хлоридом

Показник	Контрольна група тварин (n=8)	Дослідна група тварин				
		7 доба (n=12)	p ¹	14 доба (n=12)	p ¹	p ²
Діаметр артеріол, мкм	17,75±0,21	14,77±0,16	< 0,001	15,31±0,18	< 0,001	< 0,05
Діаметр прекапілярів, мкм	10,40±0,15	8,40±0,13	< 0,001	8,79±0,12	< 0,001	< 0,05
Діаметр капілярів, мкм	6,08±0,09	4,90±0,08	< 0,001	5,20±0,06	< 0,001	< 0,01
Діаметр посткапілярів, мкм	12,35±0,13	15,85±0,15	< 0,001	15,12±0,18	< 0,001	< 0,01
Діаметр венул, мкм	26,40±0,31	32,45±0,30	< 0,001	30,78±0,33	< 0,001	< 0,01

Примітка. В таблиці p¹ вказує на статистичну достовірність показників експериментальних тварин порівняно з аналогічними показниками у контрольній групі, p² – вказує на статистичну достовірність між отриманими показниками 14 та 7 доби дослідю.

також для прекапілярів підслизової основи порожньої кишки уражених білих щурів, діаметр яких на 7 добу був меншим на 19,23 %, а на 14 добу – на 15,48 % від аналогічного показника у тварин контрольної групи. Вказані зміни діаметрів судин призводять до судинного опору. Діаметр капілярів досліджуваної оболонки порожньої кишки білих щурів на 7 добу інтоксикації становив (4,90±0,08) мкм, на 14 добу зріс до (5,20±0,06) мкм. Наведені цифрові величини статистично достовірно (p²<0,01) відрізнялися між собою, що вказувало на відновлення та покращення гемомікроциркуляції.

Діаметр посткапілярів у змодельованих експериментальних умовах, на відміну від вищенаведених показників, мав тенденцію до зростання й на 7 добу дослідю був більшим на 22,08 % від аналогічного показника у тварин контрольної групи. Станом на 14 добу згаданий морфометричний параметр становив (15,12±0,18) мкм, який на 3,76 % був меншим порівняно з отриманими результатами на 7 добу отруєння, проте діаметри посткапілярів ураженої порожньої кишки все ще залишалися статистично достовірно більшими (p¹<0,001), порівняно з таким же показником в неуражених тварин.

Діаметр венул порожньої кишки білих щурів на 7 добу отруєння зріс з (26,40±0,31) мкм до (32,45±0,30) мкм (p¹<0,001), а на 14 добу інтоксикації становив (30,78±0,33) мкм (p²<0,01), що вказувало на певну тенденцію до звуження просвіту досліджуваних судин й покращення гемомікроциркуляції досліджуваного органа, проте останній показник все ще залишався суттєво відмінним (p¹<0,001) від аналогічного параметра у тварин контрольної групи.

Проведені морфометричні дослідження структурних компонентів стінки ураженої порожньої кишки дали змогу об'єктивно підтвердити характер виявлених патологічних змін, які відбувались при отруєнні білих щурів кадмію хлоридом. Суттєві розлади гемомікроциркуляції найбільше були вираженими в її венонній ланці. Дрібні вени та венули були дилатовані, переповнені кров'ю, із ознаками стазу та сладжу еритроцитів, особливо на 7 добу дослідю, що призводило до набряку стінки досліджуваної частини тонкої кишки. При електронній мікроскопії відзначались субклітинні зміни гемокapілярів слизової оболонки ураженої порожньої кишки білих щурів на 7 добу дослідю (рис. 1).

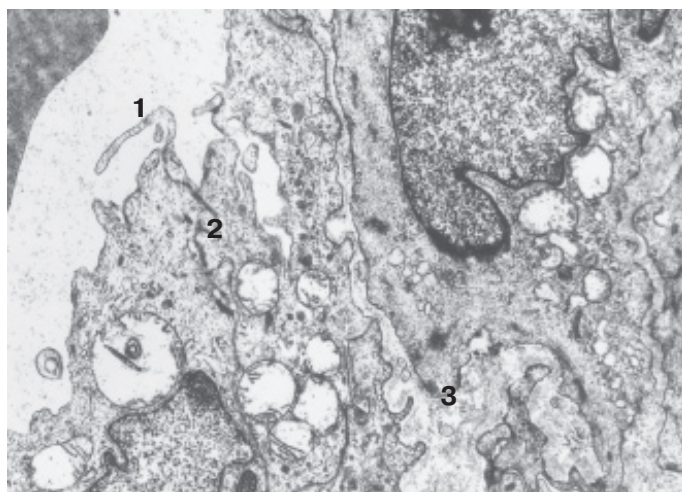


Рис. 1. Субмікроскопічні зміни гемокapіляра слизової оболонки порожньої кишки статевонезрілої тварини на 7 добу дослідю. Просвіт капіляра (1), ендотеліоцит (2), базальна мембрана (3). Зб.: x 17000.

Висновок. Морфометричними дослідженнями виявлено, що в результаті впливу на організм статевонезрілих білих щурів кадмію хлоридом істотної структурної перебудови зазнають всі ланки гемомікроциркуляторного русла порожньої кишки. При цьому приносяна (артеріоли, прекапіляри) та обмінна (капіляри) ланки звужувалися, а венозна частина (посткапіляри, венули) – розширювалася. Слід зазначити, що виявлене розширення венул мікрогемомікроциркуляторного русла порожньої кишки при інтоксикації кадмію хлори-

дом призводить до сповільнення кровотоку, а отже й венозного застою та підтримує стан тканинної гіпоксії, яка сприяє набряку та призводить до виникнення дистрофічних, некробіотичних змін на всіх рівнях структурної організації досліджуваного органа.

Перспективи подальших досліджень. Всестороннє об'єктивне дослідження структурних змін гемомікроциркуляторного русла порожньої кишки статевонезрілих тварин при інтоксикації кадмію хлоридом.

ЛІТЕРАТУРА

1. Антоняк Г. Л. Кадмій в організмі людини і тварин. Надходження до клітин і акумуляція / Г. Л. Антоняк, Н. О. Бабич, Л. П. Білецька [та ін.] // Біологічні студії. – 2010. – Т. 4, № 2. – С. 127–140.

2. Онисько Р. М. Мікроструктурна організація тканин і ланок гемомікроциркуляторного русла тонкої кишки щура в нормі / Р. М. Онисько, Є. В. Пальтов, Ю. Г. Брейдак, Ю. Я. Кривко // Експериментальна та клінічна фізіологія та біохімія. – 2011. – № 4. – С. 38–44.

3. Давлатова И. С. Морфофункциональная характеристика стенки тонкой кишки при хроническом воздействии сероводородосодержащим газом: (эксперим. исслед.): автореф. дис. канд. мед. наук: 03.03.04 / И. С. Дав-

латова; [Тюмен. гос. мед. акад. Росздрава]. – Тюмень, 2010. – 19 с.

4. Патент UA 65462 МПК G09В 23/28, А61К 33/24 Спосіб моделювання токсичного ураження тонкої кишки кадмію хлоридом / Котляренко Л. Т., Гнатюк М. С., Ружицька О. Ю. – № u201105263. Заявлено 26.04.2011. Опубл. 12.12.2011. Бюл. № 23.

5. Науково-практичні рекомендації з утримання лабораторних тварин та роботи з ними / Ю. М. Кожем'якін, О. С. Хромов [та ін.] – К. : Авіценна, 2002. – 155 с.

6. Автандилов Г. Г. Основы количественной патологической анатомии / Г. Г. Автандилов. – М. : Медицина, 2002. – 240 с.

MORPHOFUNCTIONAL FEATURES OF JEJUNUM HEMOMICROCIRCULATION IN EXPERIMENTAL ANIMALS POISONED BY CADMIUM CHLORIDE

©L. T. Kotlyarenko² O. Yu. Ruzhytska¹

*SHEI «Ternopil State Medical University by I. Ya. Horbachevsky of MPH of Ukraine»
National Academy of Internal Affairs¹*

SUMMARY. The article represents structural changes in small and medium-sized arteries jejunum of rats poisoning with cadmium chloride. It was found a significant thickening of the walls of small blood vessels, narrowing of their lumen and endothelial injury, with significant decrease in the blood flow capacity of these vessels and deterioration of blood supply to studied organ.

KEY WORDS: white rat, jejunum, hemomicrocirculation.