

УДК 591.461:57.044

© Кузьменко Ю.Ю., Шевченко О.О., Куфтирева Т.П., 2009

## **МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ЗМІНИ СУДИН ГЕМОМІКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА НИРКИ В РАННІ ТЕРМІНИ ЕКСПЕРИМЕНТУ ПРИ ДІЇ ВЕЛИКИХ ДОЗ МЕТИЛТРЕТБУТИЛОВОГО ЕФІРУ** **Кузьменко Ю.Ю., Шевченко О.О., Куфтирева Т.П.**

*Національного медичного університету імені О.О. Богомольця (м. Київ)*

**Кузьменко Ю.Ю., Шевченко О.О., Куфтирева Т.П.** Морфофункціональні зміни судин гемомікроциркуляторного русла нирки в ранні терміни експерименту при дії великих доз метилтретбутилового ефіру // Український морфологічний альманах. – 2009. – Том 7, №1. – С. 48-50.

Робота присвячена вивченню морфофункціонального стану судин гемомікроциркуляторного русла нирки в умовах впливу на організм великих доз метилтретбутилового ефіру в ранні терміни експерименту у щурів. Виявлені структурні зміни у всіх ланках гемомікроциркуляторного русла, але найбільш виражені ушкодження відмічаються в кровоносних капілярах фільтраційного та адсорбційного компонентів нефрону.

**Ключові слова:** нирка, гемомікроциркуляторне русло, метилтретбутиловий ефір.

**Кузьменко Ю.Ю., Шевченко Е.А., Куфтирева Т.П.** Морфофункціональні зміни судин гемомікроциркуляторного русла нирки в ранні терміни експерименту при дії великих доз метилтретбутилового ефіру // Український морфологічний альманах. – 2009. – Том 7, №1. – С. 48-50.

Робота присвячена вивченню морфофункціонального стану судин гемомікроциркуляторного русла нирки в умовах впливу на організм великих доз метилтретбутилового ефіру в ранні терміни експерименту у щурів. Виявлені структурні зміни у всіх ланках гемомікроциркуляторного русла, але найбільш виражені ушкодження відмічаються в кровоносних капілярах фільтраційного та адсорбційного компонентів нефрону.

**Ключевые слова:** почка, гемомікроциркуляторне русло, метилтретбутиловий ефір.

**Kuzmenko Y.Y., Shevchenko E.A., Kufireva T.P.** Morphofunctional changes of the vessels of the gemomicrocirculatory pathway of the kidney on the early stages of the experiment under the influence of the big dosage of tertiary-butyl ether // Український морфологічний альманах. – 2009. – Том 7, №1. – С. 48-50.

This work is dedicated to identifying morphofunctional state of blood vessels of gemomicrocirculatory pathway of a kidney under the influence of tertiary-butyl ether on the early stage of the experiment on rats. Structural changes are found in all of the links of the gemomicrocirculatory pathways, but the biggest damage is found in blood capillaries of the filtration and adsorption components of the nephron.

**Key works:** kidney, gemomicrocirculatory pathway, tertiary-butyl ether.

В наш час відмічається прогресивне погіршення стану довкілля під впливом різноманітних неблагоприємних факторів, переважно хімічного генезу. І тому, в умовах сьогодення, коли напруженість дії різноманітних зовнішніх факторів неухильно зростає, проблема вивчення пристосувально-компенсаторних та деструктивних процесів в тканинах і органах є особливо актуальною. Не викликає сумніву, що лише глибокі знання про морфофункціональні зміни органів в умовах негативної дії довкілля та вивчення можливості захисно-пристосувальних резервів організму дозволять успішно подолати екстремальний вплив різноманітних чинників зовнішнього середовища [1]. В Україні третю частину загального забруднення атмосфери складають викиди полютантів з відпрацьованими газами автотранспорту. Серед речовин, що підвищують

якість бензину, найбільш розповсюджені добавки метилтретбутилових ефірів, вплив яких на живі організми залишається недостатньо з'ясованим [2-6].

**Мета роботи:** вивчення морфофункціонального стану гемомікроциркуляторного русла нирки в умовах впливу на організм великих доз метилтретбутилового ефіру в ранні терміни експерименту у щурів.

**Матеріали та методи .** Дослідження були проведені на білих безпородних щурах статевозрілого віку, які утримувались у віварію за стандартними умовами. Експериментальні тварини щоденно отримували 500 мг/кг метилтретбутилового ефіру в олійному розчині, який вводили внутрішньоплунково за допомогою зонда. Утримання та маніпуляції з тваринами проводились у відповідності до положень „Загальних етичних принципів експериментів на тваринах”,

ухвалених Першим національним конгресом з біоетики (Київ, 2001).

Через 3 доби досліджу тварин виводили з експерименту шляхом декапітації під ефірним наркозом і відразу вилучали нирки. Отриманий матеріал фіксували в 10% нейтральному формаліні, парафінові зрізи забарвлювали гематоксином і еозинном.

Для ультраструктурного дослідження шматочки нирки розміром 1 мм<sup>3</sup>, занурювали спочатку до глютаральдегідного фіксатора, потім матеріал перекладали в 1% тетроксид осмію. Після дегідратації в етанолі зростаючої концентрації й абсолютному ацетоні матеріал заливали епоксидною смолою і полімеризували при температурі + 60°C протягом 36 годин. Обробка матеріалу здійснювалась за загальноприйнятою методикою. Вивчення матеріалу проводили на електронному мікроскопі ПЕМ-125К з подальшим фотографуванням.

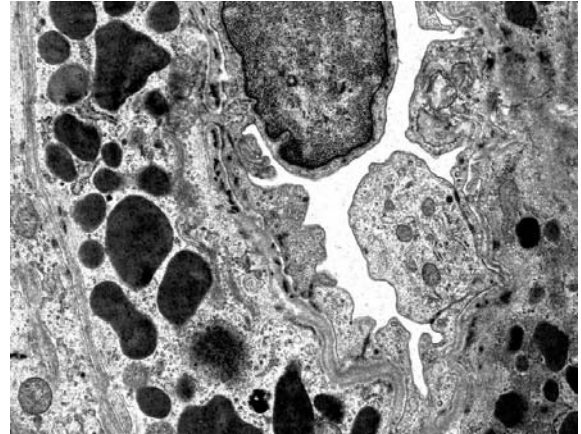
**Результати та їх обговорення.** Вивчення структурної організації нирки в умовах дії великих доз метилтретбутилового ефіру показало, що через 3 доби експерименту на світлооптичному рівні в паренхімі нирки відмічається вогнищевий набряк, розширення просвіту переважно веноулярної ланки гемомікроциркуляторного русла, де виявляються скупчення формених елементів крові.

На електронномікроскопічному рівні виявляються зміни практично у всіх ланках гемомікроциркуляторного русла.

Просвіт приносних артеріол звужений і має складний рельєф. Ендотеліоцити нерівномірно виступають у просвіт судини. Ядра ендотеліоцитів мають великі розміри і займають основний об'єм клітини. Контури ядер нерівні, утворюють досить глибокі інвагінації. Спостерігається тенденція до концентрації хроматина у внутрішнього листка каріолеми. В цитоплазмі ендотеліоцитів визначаються округлі мітохондрії з електроннощільним матриксом, кристи частково дезорганізовані. Визначаються чисельні рибосоми та каналці ендоплазматичної сітки різної довжини, заповнені електроннопрозорим матриксом. Між ендотеліоцитами визначаються довгі міжендотеліальні стики, які лійкоподібно розширюються у напрямку просвіту артеріоли. Протягом міжендотеліального стику визначаються короткі щільні міжендотеліальні контакти. Базальна мембрана помірно розпушена, середньої електронної щільності (рис. 1).

В стінці приносних артерій клубочків спостерігаються юктагломерулярні клітини, цитоплазма яких заповнена багаточис-

льними гранулами, які варіюють за розмірами, але переважають гранули великих розмірів. Вміст цих гранул гомогенний, високої електронної щільності (рис.1). Окрім гранул, у цитоплазмі юктагломерулярних клітин розташовуються добре розвинуті каналці зернистої ендоплазматичної сітки, велика кількість рибосом та полісом, мітохондрії.



**Рис.1.** Фрагмент стінки приносної артеріоли нефрону нирки щурів в умовах дії великих доз метилтретбутилового ефіру на протязі 3 діб експерименту. Юктагломерулярні клітини приносної артеріоли. Електронномікроскопічні мікрофотографії. 36. – 14000.

Ендотеліоцити кровоносних капілярів клубочків нефронів зберігають зональність цитоплазми. Визначаються зони перикаріону і нерівномірно витончені периферійні ділянки. Цитоплазма ендотеліоцитів підвищеної електронної щільності. Ядра ендотеліоцитів овальної форми, контури рівні. В ядрах переважає еухроматин, однак спостерігається тенденція до маргінальної конденсації хроматину.

В зоні перикаріону розташовуються рибосоми, полісоми, каналці зернистої ендоплазматичної сітки, мітохондрії досить великих розмірів з електроннощільним матриксом. Система мікровезикулярного транспорту розвинута слабо. В окремих ділянках цитоплазми визначаються мікропіноцитозні везикули невеликих розмірів, які заповнені електроннопрозорим вмістом.

В потовщених цитоплазматичних остригках визначаються окремі мітохондрії великих розмірів, полісоми і групи мікропіноцитозних везикул, які схильні до злиття. В ендотеліоцитах більшості кровоносних капілярів клубочків відсутні діафрагми фенестр.

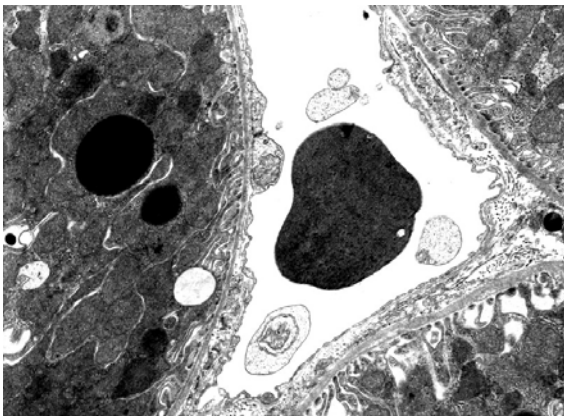
На люмінальній поверхні ендотеліоцитів утворюються мікроклазматозні вирости, які вміщують ділянки набряклого матриксу цитоплазми із залишками органел, та мікровирости, які відшнуровуються у просвіт мікросудин.

Базальна мембрана переважно помірної електронної щільності, без суттєвих змін.

Просвіт перитубулярних капілярів містить окремі форменні елементи крові і мікроклазмотозні ділянки цитоплазми ендотеліоцитів (рис.2).

У ядрах ендотеліоцитів перитубулярних капілярів переважає еухроматин, а у навколоядерній зоні розташовуються рибосоми, полісоми, каналці зернистої ендоплазматичної сітки та комплекс Гольджі. В цитоплазмі ендотеліоцитів домінують периферійні ділянки різної товщини; значно витончені ділянки чергуються із цитоплазматичними острівцями, в яких визначаються окремі мітохондрії, рибосоми і мікропіноцитозні великули. Стоншені зони цитоплазми ендотеліоцитів містять значну кількість фенестр, які в деяких випадках руйнуються з формуванням локусів витоку (рис. 3). Досить часто визначаються ділянки мікроклазмотозу, які можуть відокремлюватися від ендотеліальної вистелки і розташовуватися вільно у просвіті судини. (рис. 2, 3).

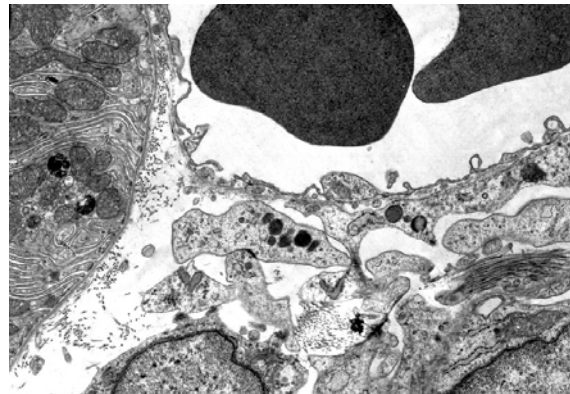
Міжендотеліальні контакти містять електроннощільну субстанцію, яка запобігає парацелюлярному транспорту. Базальна мембрана помірної електронної щільності. Периваскулярно розміщуються фібробласти, колагенові волокна, окремі лімфоцити та відростки інтерстиціальних клітин, у цитоплазмі яких виявляються гранули різної форми та розмірів (рис.3).



**Рис 2.** Фрагмент стінки перитубулярного капіляра нирки щурів в умовах дії великих доз метилтретбутилового ефіру на протязі 3 діб експерименту. Мікроклазмотозні вирости у ендотелії перитубулярних капілярів. Електронно-мікроскопічні мікрофотографії. Зб. – 14000.

**Висновки.** В ранні терміни (3 доби експерименту) дії великих доз метилтретбутилового ефіру (у дозі 500 мг/кг ваги) визначаються помірні структурні порушення всіх ланок гемомікроциркуляторного русла нирки, однак найбільш виражені зміни визна-

чаються в ендотеліоцитах капілярів фільтраційного і реабсорбційного компонентів нефрону нирки.



**Рис.3.** Фрагмент стінки перитубулярного капіляра нирки щурів в умовах дії великих доз метилтретбутилового ефіру на протязі 3 діб експерименту. Переваскулярне розміщення відростків інтерстиціальних клітин і фібробластів. Електронно-мікроскопічні мікрофотографії. Зб. – 16000.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Гордиенко В.М., Гарматина С.М., Пятковский Р.П. Реакция эпителия почки на действие нитритов и нитратов // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету.- Біла Церква, 1998. - В.6, Ч.2. - С. 120-122.
2. Черкасов В.Г., Яворовський О.П., Ковальчук О.І. Морфологічні зміни кровоносних капілярів слизової оболонки шлунка щурів під дією метилтретбутилового ефіру. // Теоретична та експериментальна медицина.- 2008, - № 3.- С.59-64.
3. Яворовський О.П., Зенкіна В.І. / Метилтретбутиловий ефір як глобальний забруднювач довкілля. Токсикологічні та екологічні аспекти ризику впливу в Україні // Довкілля та здоров'я. - 2005. - № 4 (35). - С. 75-80.
4. Bevan C., Neepier-Bradley T., Tyl R., Fischer L.C/, Panson R.D., Kneiss J.J., Andrews L.S. Now-generation reproductive study of methyl tetriare-butyl ether (MTBE) in rats // J.Appl.Toxicol.- 1999.-V. 17. – P.21-29.
5. Mennear J. H. Carcinogenicity studies on MTBE: Critical review and interpretation // Risk Anal. – 1997. – V. 17. – P. 673-681.
- 6.Rausina A., Wong C., Arnold W. Raymon, Mancini R., Steen E. Toxicity of methyl tertbutyl enther to marine organisms: ambient water quality criteria calculation // Chemosphere. – 2002. – V. 47, № 5. – P. 525-534.

Надійшла 14.12.2008 р.

Рецензент: проф. С.А.Кашенко