

УДК 591.461:57.044

© Ю. Ю. Кузьменко, Л. О. Стеченко, О. О. Шевченко, 2009.

МОРФОЛОГІЧНІ ЗМІНИ КАПІЛЯРІВ КЛУБОЧКІВ НИРКИ ПІД ДІЄЮ ВЕЛИКИХ ДОЗ МЕТИЛТРЕТБУТИЛОВОГО ЕФІРУ В РАННІ ТЕРМІНИ ЕКСПЕРИМЕНТУ

Ю. Ю. Кузьменко, Л. О. Стеченко, О. О. Шевченко*Кафедра анатомії людини (зав. – проф. В. Г. Черкасов) Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, м. Київ.*

MORPHOLOGICAL CHANGES OF KIDNEY CAPILLAR GLOMERULIE UNDER EFFECT OF LARGE DOSES OF TERTIARY-BUTYL ETHER IN EARLY TURMS OF EXPERIMENT

Yu. Yu. Kusmenko, L. A. Stechenko, E. A. Shevchenko

SUMMARY

The proved structural changes of the endothelial cells in blood capillaries of kidney's nephron under the influence of large dosed of tertiary-butyl ether in early terms of experiment are of reactive type and indicate to endothelial component disorganization of kidney filtration barrier.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КАПИЛЛЯРОВ КЛУБОЧКОВ ПОЧКИ ПОДДЕЙСТВИЕМ БОЛЬШИХ ДОЗ МЕТИЛТРЕТБУТИЛОВОГО ЭФИРА В РАННИЕ СРОКИ ЭКСПЕРИМЕНТА

Ю. Ю. Кузьменко, Л. А. Стеченко, Е. А. Шевченко

РЕЗЮМЕ

Установленные структурные изменения в эндотелиоцитах кровеносных капилляров почки под действием больших доз метилтретбутилового эфира в ранние сроки эксперимента носят реактивный характер и свидетельствуют об дезорганизации эндотелиального компонента фильтрационного барьера почки.

Ключові слова: нирка, кровоносні капіляри, метилтретбутиловий ефір.

В наш час невпинно погіршується екологічний стан навколишнього середовища, в першу чергу внаслідок забруднення довкілля різноманітними хімічними сполуками. В останні роки для підвищення октанового числа бензину використовується метилтретбутиловий ефір. В сучасній літературі вплив на організм людини метилтретбутилового ефіру практично не вивчений. Існують окремі роботи, присвячені цій проблемі, однак результати дослідження токсичної дії метилтретбутилового ефіру неоднозначні [1, 2, 4, 5, 6]. Існує думка, що метилтретбутиловий ефір стає глобальним забруднювачем довкілля, особливо в мегаполісах, які переповнені транспортними засобами [3].

Метою даної роботи було вивчення морфологічних змін кровоносних капілярів клубочків нирки щурів в умовах впливу на організм великих доз метилтретбутилового ефіру в ранні терміни експерименту.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дослідження проведені на білих безпородних щурах статевозрілого віку, що утримувались в стандартних умовах віварію. Тварини експериментальної серії щоденно отримували 500 мг/кг метилтретбутилового ефіру в олійному розчині, який вводили внутрішньощлунково за допомогою зонда. Утримання та маніпуляції з тваринами проводились у відповідності до положень „Загальних етичних принципів експериментів на тваринах”, ухвалених Першим національ-

ним конгресом з біоетики (Київ, 2001). Через 3 доби дослідів тварин виводили з експерименту шляхом декапітації під ефірним наркозом і відразу вилучали нирки. Напівтонкі зрізи забарвлювали толуїдиновим синім та за методом Hayat.

Для електронномікроскопічного дослідження шматочки нирки розміром 1 мм³, занурювали спочатку до глютаральдегідного фіксатору, потім матеріал перекладали в 1% тетроксид осмію. Частину матеріалу фіксували 1% чотирьох окисом осмію за Колфільдом. Після дегідратації в етанолі зростаючої концентрації та ацетоні матеріал заливали в суміш епоксидних смол (епон та аралдит) і полімеризували при температурі + 60°C протягом 36 годин. Обробка матеріалу здійснювалась за загальноприйнятою методикою (Карупу В. Я., 1984). Вивчення матеріалу проводили у електронному мікроскопі ПЕМ-125К з подальшим фотографуванням.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Вивчення структурної організації кровоносних капілярів клубочків нирки в умовах дії великих доз метилтретбутилового ефіру показало, що через 3 доби експерименту на напівтонких зрізах визначається локальне стоншення ендотеліальної вистели, вогнищеве розширення просвіту кровоносних мікросудин та скупчення в ньому формених елементів крові (рис.1).

Дослідження ультраструктурної організації капілярів клубочків ниркового тільця показало про не-

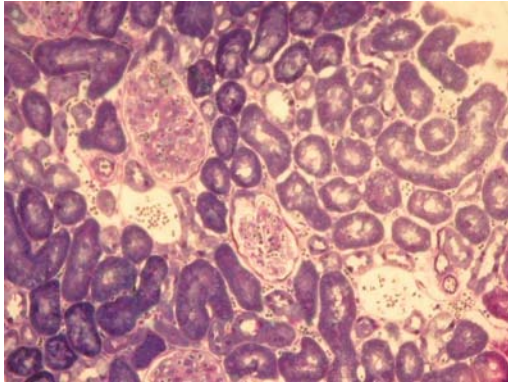


Рис.1. Паренхіма нирки щурів в умовах дії метилтретбутилового ефіру у дозі 500 мг/кг через 3 доби експерименту. Вогнищевий набряк у клубочках та каналцях нефрону. Розширення просвіту мікросудин. Напівтонкий зріз. 36. Ок15. Об.20.



Рис.2. Кровоносний капіляр клубочка нефрона нирки щурів під впливом метилтретбутилового ефіру у дозі 500 мг/кг через 3 доби експерименту. Електронно-мікроскопічна мікрофотографія. 36. – 14000.

значні її пошкодження, які в рівній мірі відносяться до ендотелію, його базальної мембрани та перикапілярного простору. В ендотеліюцитах зберігається зональність цитоплазми: визначається зона перикаріону і витончені периферійні ділянки, які представлені фенестрованим ендотелієм. У деяких ділянках діафрагми фенестр відсутні і фрагменти цитоплазми ендотеліюцитів частково десквамуються. Однак в периферійних ділянках спостерігаються і окремі потовщені цитоплазматичні острівці, які випинають у просвіт судини.

Ядра ендотеліюцитів овальної форми, контури рівні. В ядрах переважає транскрипційно активний еухроматин. У навколоядерній зоні розташовуються рибосоми, полісоми, каналці зернистої ендоплазматичної сітки, елементи комплексу Гольджі та мітохондрії. (Рис.2). Останні типової форми, для ендотеліюцитів кровоносних капілярів клубочків нирки контрольної групи тварин, і мають добре виражені кристи, помірної електронної щільності матриксу та мітохондріальні гранули. Канальці ендоплазматичної сітки короткі, вузькі і заповнені електронно прозорою речовиною. Мікропіноцитозні везикули розвинуті слабо, інколи спостерігаються облямовані везикули, особливо в ядерній зоні цитоплазми, які свідчать про трансендотеліальний перенос крупних макромолекул. В окремих ділянках цитоплазматичної вистілки визначаються невеликих розмірів мікропіноцитозні везикули, які мають електроннопрозорий вміст.

В потовщених цитоплазматичних острівцях визначаються окремі мітохондрії, полісоми, каналні ендоплазматичної сітки та мікропіноцитозні пухирці (Рис.2). В окремих цитоплазматичних острівцях розташовані групи мікропіноцитозних везикул, які схильні до злиття і утворення цитоплазматичних каналів з метою підвищення трансендотеліального транспорту речовин (Рис.3). На люмінальній поверхні

деяких ендотеліюцитів утворюються мікроклазматозні вирости, які вміщують ділянки набряклого матриксу цитоплазми із залишками органел, та мікровирости, які відшнуровуються у просвіт мікросудин (рис.2, 3).

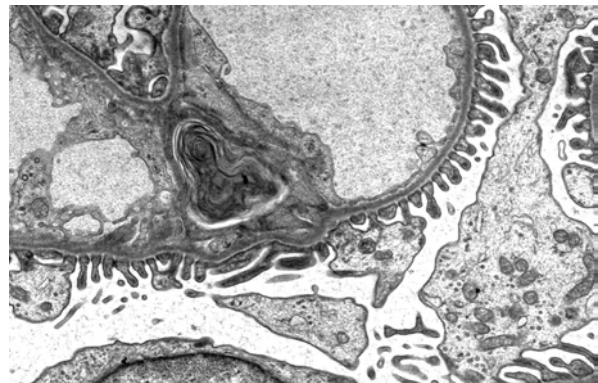


Рис.3. Фрагменти кровоносних капілярів клубочка нефрона нирки щурів при дії метилтретбутилового ефіру у дозі 500 мг/кг через 3 доби експерименту. Електронно-мікроскопічна мікрофотографія. 36. – 14000.

Визначається варіабельність довжини і будови міжендотеліальних контактів. Протягом одного міжендотеліального стику спостерігається чергування звужених і дещо розширених ділянок міжендотеліальної щілини. Домінують звужені ділянки міжендотеліальних стиків вповнених електроннощільним матеріалом, що свідчить про порушення перичелюлярного транспорту. В зонах звуження міжендотеліальної щілини мембрани сусідніх ендотеліюцитів утворюють щільні контакти (рис. 3). Окремі розширені ділянки міжендотеліальної щілини містять електроннопрозору речовину. Базальна мембрана переважно помірної електронної щільності, без суттєвих змін.

В зонах біфуркацій гемосудин спостерігається розширення базальної мембрани та розростання волокнистого компоненту пухкої сполучної тканини, де інколи виявляються міліноподібні структури (рис.3), які, очевидно, пов'язані з активацією перекисного окислення ліпідів, імовірно що обумовлено викидом активних форм кисню у відпрацьованих газах автотранспорту.

ВИСНОВКИ

Виявленні зміни структурної організації кровоносних капілярів клубочків ниркового тільця у ранні терміни спостереження при дії метилтретбутилового ефіру у дозі 500 мг/кг ваги носять реактивний характер і свідчать про дезорганізацію ендотеліального компоненту фільтраційного апарату нирки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Експресія казеїнкнази -1 та Snark в печінці та міокарді як показник впливу метил-третбутилового ефіру на організм лабораторних тварин / Мінченко О.Г., Мінченко Д.О., Яворовський О.П., Завгородній І.В., Паустовський Ю.О., Тсучігара К., Есумі Г. // Теоретична та експериментальна медицина. - 2008, -№2.-

С.21-27.

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 на Україні // Довкілля та здоров'я. - 2005, - № 4 (35). - С.75-80.

4. Mennear J. H. Carcinogenicity studies on MTBE: Critical review and interpretation // Risk Anal. – 1997. – V. 17. – P. 673-681.

5. Rausina A., Wong C., Arnold W. Raymon, Mancini R., Steen E. Toxicity of methyl tertbutyl ether to marine organisms: ambient water quality criteria calculation // Chemosphere. – 2002. – V.47, № 5. – P. 525-534.

6. Two – generation reproductive study of methyl tertiary-butyl ether (MTBE) in rats / Bevan C., Neep-Bradley T.L., Tyl R.W. Fascher L.C., Panson R.D., Kneiss J.J., Andrews L.S. // J. Ahhl. Toxicol./- 1997.- v.17(SI), - P.21-29.