

Зміна показників перекисного окислення ліпідів і білків нирок щурів за умов водного та сольового навантаження

В.П.Пішак, А.Я.Велика, І.В.Мацьопа

Буковинський державний медичний університет, кафедра медичної біології, генетики та фармацевтичної хімії
Чернівці, Україна

Встановлено, що водне і сольове навантаження призводить до підвищення вмісту ТБК-реакційних продуктів у тканинах нирок у порівнянні з контролем, а вміст продуктів окислювальної модифікації білків не змінюється. Таким чином, водне та сольове навантаження спричиняє вищу активацію процесів вільнорадикального окислення ліпідів.

Ключові слова: водне та сольове навантаження, окислювально-модифіковані білки, ТБК-реакційні продукти, процеси вільнорадикального окислення.

ВСТУП

Нирки у людини і тварин є ведучим сферентним органом, який забезпечує підтримання водно-електролітного балансу організму, кислотно-лужного й осмотичного гомеостазу [5]. Вони здатні в широких межах і з високою вибірковістю змінювати інтенсивність екскреції води та іонів, забезпечують сталість складу рідин внутрішнього середовища [2]. Зменшення інтенсивності реабсорбції, проникності каналцевої стінки для води або посилення клубочкової фільтрації води та розчинених речовин призводить до збільшення сечовиділення [10].

Вода є найважливішим неорганічним компонентом організму людини, що забезпечує зв'язок внутрішнього та зовнішнього середовища і транспортування речовин між клітинами та органами. Її притаманна унікальна для рідини властивість — велика теплоємність, внаслідок чого навіть різке збільшення теплової енергії викликає лише порівняно невелике зростання її температури [1, 8]. Завдяки цьому біохіміч-

ні процеси у водному середовищі протікають у меншому інтервалі температур з більш постійною швидкістю [7, 9].

Водно-сольовий гомеостаз досягається внаслідок балансу між виведенням з організму (в основному шляхом регульованої секреції сечі і поту) і споживанням води та електролітів, передусім натрію, яке регулюється за рахунок питної збудливості і «сольового апетиту» [4].

Метою дослідження було визначити особливості впливу водного та сольового навантаження на вміст у нирках щурів ТБК-реакційних продуктів та окисно-модифікованих білків.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження проведено на білих нелінійних статевозрілих щурах-самцях масою 180 ± 10 г. Тварини перебували в умовах віварію зі сталим температурним та світловим режимами і розподілені на групи: 1 група (n=6) — контрольна, тварини, якої не отримували водного та сольового навантаження; 2 група (n=6) — тварини, які отримували 5% водне навантаження (5 мл води на 100 г маси тіла тварини); 3 група (n=6) — тварини, які отримували 3% сольове навантаження (з розрахунку 3 мл 0,45% розчину NaCl на 100 г тіла тварини); 4 група (n=6) — тварини, яким проводилось 0,75% сольове навантаження (з розрахунку 0,75 мл 0,45% розчину NaCl на 100 г тіла тварини). Водне та сольове навантаження проводили за 2 год. до евтаназії (о 8 год. ранку) внутрішньошлунково через металевий зонд. Сечу збирали впродовж 2 год. після навантаження і визначали величину діурезу (мл/2 год./100 г маси тіла). Через 2 год. після навантаження проводили евтаназію тварин (о 10 год. ранку) шляхом декапітації під легким ефірним наркозом. Евтаназію тварин здійснювали відповід-

ТАБЛИЦЯ 1

Показники вільнорадикального окислення макромолекул (M±m, n=6)

Показники	Групи	ТБК-РП, мкмоль/г тк.	ОМБ (370), о.о.г/г тк.	ОМБ (430), о.о.г/г тк.
Контроль				
Кірковий шар нирки		43,3±4,26	10,9±0,46	20,2±1,55
Мозковий шар нирки		60,8±4,51	13,3±1,95	20,1±0,60
Сосочок нирки		57,0±1,15	10,3±0,45	18,5±1,25
Водне навантаження, 5 %				
Кірковий шар нирки		60,1±7,56*	11,4±0,41	18,5±1,10
Мозковий шар нирки		90,1±5,88*	11,2±1,36	18,0±1,55
Сосочок нирки		66,9±3,98*	10,1±0,87	18,2±0,26
Сольове навантаження, 3%				
Кірковий шар нирки		73,7±2,86*	11,8±0,30	19,9±0,56
Мозковий шар нирки		75,4±2,09*	10,9±0,10	18,7±0,45
Сосочок нирки		81,1±3,59*	10,1±0,36	17,7±1,20
Сольове навантаження, 0,75%				
Кірковий шар нирки		68,8±4,00*	11,9±0,85	18,5±0,21
Мозковий шар нирки		88,6±9,88*	11,7±0,55	16,9±0,85
Сосочок нирки		90,3±3,99*	10,5±0,7	17,9±1,58

Примітка: p<0,05 порівняно з контролем, відповідно до шару нирок.

но до вимог Європейської конвенції із захисту експериментальних тварин (86/609 ЄЕС). Після декапітації тварини швидко виймали нирки, ретельно висушували фільтрувальним папером та розділяли на шари: кірковий, мозковий і сосочок. Готували 5% супернатант нирок щурів на 50 мМ тріс-НСІ буфері (рН 7,4), що містив 0,1% розчину ЕДТА, та центрифугували протягом 10 хв. при 900 g. Усі операції проводили при температурі не вище +4° С. У постядерних супернатантах частин нирок щурів визначали стан вільнорадикального окислення ліпідів і білків за вмістом ТБК-реакційних продуктів (ТБК-РП) [3] й продуктів окисно-модифікованих білків (ПОМБ) [6].

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Сольове та водне навантаження призводить до зміни показників процесів вільнорадикального окислення макромолекул у різних шарах нирок.

Нами встановлено, що при 5% водному навантаженні вміст ТБК-РП зріс на 35,7% у порівнянні з контролем, який становив 44,3±4,26 мкмоль/г (табл. 1) у кірковій речовині нирок. У мозковому шарі нирок за цих же умов експерименту вміст ТБК-РП зріс на 48,1% відповідно до контролю, а в сосочку відмічено зростання даного показника на 17,3% щодо значення контролю.

При моделюванні 3% сольового навантаження в нирках щурів встановлено зростання вмісту ТБК-РП у кірковому шарі нирок — на 66,4%, у сосочку — на 42,5% та в мозковому шарі — на 24% порівняно з контролем.

За цих же умов 0,75% сольове навантаження спричиняє зростання показників вмісту ТБК-РП у порівнянні з контролем на 58,4% у сосочку, на 55.% у кірковому шарі та на 45,7% у мозковому шарі нирок відповідно до контролю.

Дослідження вмісту продуктів окисної модифікації білків при довжині хвилі 370 нм та 430 нм у різних шарах нирок за умов 5% водного чи 3% і 0,75% сольового навантаження не призвело до достовірних змін (табл. 1).

Нами відмічено, що сольове навантаження незалежно чи 3% чи 0,75% призводить до зростання вмісту ТБК-РП приблизно на 25% у порівнянні з водним навантаженням у різних шарах нирок за цих же умов експерименту. Можливо, сольове навантаження є більш стресовим чинником на організм тварин у порівнянні з 5% водним навантаженням, що призводить до вищої активації процесів вільнорадикального окислення ліпідів.

ВИСНОВОК

У ранкові години доби за умов водного та сольового навантаження в шарах нирок змінюється вміст ТБК-реакційних продуктів у порівнянні з контролем, а значення продуктів окисної модифікації білків залишається без змін.

У подальшому планується дослідження показників системи антиоксидантного захисту в нирках щурів за умов водного та солевого навантажень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аксенов С.И. Вода и ее роль в регуляции биологических процессов / С.И.Аксенов // АН СССР МОГОТ. — М.: Наука, 1990. — 117 с.
2. Вандер А. Физиология почек. Пер. с англ. — Питер, СПб., 2000. — 256 с.
3. Владимиров Ю.А. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах / Ю.А.Владимиров, А.И.Арчаков. — М.: Наука, 1972. — 252 с.
4. Глезер Г.А. Диуретики / Г.А.Глезер. — М.: Интербук, 1993. — 352 с.
5. Гоженко А.И. Функциональное состояние почек в условиях водной и солевой нагрузок при беременности у крыс на фоне сулемовой нефропатии / А.И.Гоженко, А.Н.Слущенко // Нефрология. — 2006. — Т.10, №1. — С. 72-76.
6. Мещинен І.Ф. Метод визначення окиснювальної модифікації білків плазми (сироватки) крові / І.Ф.Мещинен // Буковинський медичний вісник. — 1998. — Т.2, №1. — С. 156-158.
7. Обмен веществ у детей / Ю.Е.Вельтицев, М.В.Ермолаев, А.А.Апаненко, Ю.А.Князев. — М.: Медицина, 1983. — С. 7-53.
8. Тернер А.Я. Особенности водно-солевого обмена, функций почек и механизмов их регуляции в юношеском возрасте / А.Я.Тернер, Р.И.Айзман. — Москва, 1991. — Т.17. — С. 115-122.
9. Физиология человека. Учебник / Под ред. В.М.Покровского, Г.Ф.Коротько. 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Медицина, 2003. — 656 с.
10. Smith H.W. The kidney: structure and function in health and disease. — Oxford university Press: New York, 1951. — 1049 p.

В.П.Пишак, А.Я.Великая, И.В.Мацева. Изменение показателей перекисного окисления липидов и белков почек крыс при водной и солевой нагрузке. Черновцы, Украина.

Ключевые слова: водная и солевая нагрузка, окислительно-модифицированные белки, ТБК-реагирующие продукты, процессы свободнорадикального окисления.

Установлено, что водная и солевая нагрузка приводит к повышению содержания ТБК-реагирующих продуктов в тканях почек по сравнению с контролем, а содержание продуктов окислительной модификации белков остается без изменений. Таким образом, водная и солевая нагрузка приводит к высшей активации процессов свободнорадикального окисления липидов.

V.P.Pishak, A.Ya.Velikaia, I.V.Matsepa. Changes of indexes of lipid peroxidation and proteins in rat kidneys in case of water and salt loading. Chernivtsi, Ukraine.

Key words: Water and salt loading, oxidative modification proteins, TBA-reaction products, processes of free radical oxidation.

Established that water and salt loading lead to higher content of TBA-reaction products in the tissues of the kidneys in comparison with the control, and content of products of protein oxidative modification remains unchanged. Thus, water and salt loading lead to higher activation of free radical oxidation of lipids.

Надійшла до редакції 12.07.2011 р.