

І.Г. Кушнір

## ВПЛИВ НАТРІЄВОГО РАЦІОНУ НА ПАРАМЕТРИ ХРОНОРИТМІВ ЕКСКРЕТОРНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НИРОК

Кафедра медичної біології, генетики і гістології (зав. – член-кор. АПН України – В.П. Пішак)  
Буковинської державної медичної академії

**Резюме.** У досліджах на щурах лінії Wistarh вивчено циркадіанні ритми екскреції іонів натрію, калію, титрованих кислот і амонію в умовах високо- та низьконатрієвого раціону.

Акрофаза екскреції іонів натрію і кислот припадає на денні, а батифаза – на нічні години. На фоні дефіциту в раціоні іонів натрію каналцева реабсорбція цього іона істотно активується, що супроводжується збільшенням екскреції титрованих кислот і амонію. Високонатрієвий раціон призводить до суттєвого збільшення екскреції іонів натрію, водночас виведення кислих валентностей не збільшується.

**Ключові слова:** циркадіанні ритми екскреторної діяльності нирки, високо- та низьконатрієвий раціон.

**Вступ.** Нирка є органом, який контролює і підтримує стабільність об'ємного, осмотичного, кислотно-лужного та іонного гомеостазу [3]. Для цього в судинній стінці та інтерстиції локалізовані специфічні рецептори, подразнення яких супроводжується активацією нейроендокринних механізмів, змінами біохімічних процесів у нирці і розвитком адаптивних реакцій клубочкового і каналцевого відділів нефрону [1,2].

**Мета дослідження.** Зіставити показники хроноритмів транспорту іонів натрію з параметрами ацидогенезу в нефроні у щурів, що утримувалися на низько- та високонатрієвому раціоні.

**Матеріал і методи.** Досліди проведені на білих щурах лінії Wistarh, які утримувалися на раціоні у вигляді сухого зерна пшениці без обмеження. Перша група тварин мала вільний доступ до водопровідної води (низьконатрієва дієта). Друга група тварин мала вільний доступ до 0,85%-ного розчину натрію хлориду на водопровідній воді (високонатрієвий раціон). Тварин обох груп адаптували до вказаного раціону впродовж 6 – 7 днів. У день експерименту тваринам обох груп вводили в шлунок теплу водопровідну воду в об'ємі 5% від маси тіла. Діурез збирали в обмінних клітках за 2 години. Враховуючи дані літератури про наявність циркадіанного ритму екскреторної діяльності нирки досліди проводили впродовж доби з інтервалом у 2 години, що дозволило зіставити отримані дані як у денні, так і в нічні години [5,6].

У сечі визначали концентрацію ендogenousного креатиніну, іонів натрію, калію, титрованих кислот та аміаку. Після визначення концентрації ендogenousного креатиніну, іонів натрію і калію в плазмі крові, розраховували показники швидкості клубочкової фільтрації та каналцевої реабсорбції іонів натрію і води, проксимального та дистального транспорту іонів натрію.

Цифровий матеріал обробили за методами варіаційної статистики з використанням електронної програми "Statistica for Windows", "Version 5,0".

**Результати дослідження та їх обговорення.** При використанні 5% водного навантаження у тварин як першої, так і другої груп дослідження розвивалася поліурична реакція і за наступні 2 години 80 – 90% введеної води виводилося, хоча у тварин на низьконатрієвому раціоні (I група) можна було констатувати акрофазу діурезу ( $4,54 \pm 0,19$  мл) о 18:00 год. і батифазу ( $3,75 \pm 0,23$  мл) о 2:00 год. ( $p < 0,05$ ). Зміни діурезу супроводжувались однонаправленими коливаннями екскреції іонів натрію в ці ж години  $2,94 \pm 0,20$  і  $1,91 \pm 0,13$  мкмоль ( $p < 0,05$ ) відповідно. При утриманні щурів на високонатрієвому раціоні екскреція іонів натрію у всі періоди спостереження зростала в 50 – 100 разів із розвитком акрофази о 22:00 і батифази о 10:00.

При визначенні величини фільтраційного заряду іонів натрію суттєвих відмінностей між тваринами I і II груп не виявлено, хоча в щурів з високонатрієвим раціоном величини були дещо вищими, що залежало від швидкості гломерулярної фільтрації та тенденції до розвитку гіпернатріємії. У тварин II групи порівняно з тваринами I групи інтенсивність каналцевої реабсорбції іонів натрію статистично значимо була нижчою –  $97,94 \pm 0,22\%$  проти  $99,96 \pm 0,02\%$  в акрофазу та  $98,02 \pm 0,13\%$  проти  $99,97 \pm 0,01\%$  у батифазу відповідно, що логічно зумовлює натрійурез у щурів II групи. Водночас валовий транспорт іонів натрію із первинної сечі в кров як епітелієм проксимального, так і дистального каналців у розрахунку на 100 мкл ультра-

фільтрату у тварин II групи був статистично вищим –  $13,28 \pm 0,15$  проти  $11,62 \pm 0,04$  мкмоль/100мклF  $p < 0,05$  в акрофазу і  $13,07 \pm 0,11$  проти  $11,80 \pm 0,03$  мкмоль/100мклF ( $p < 0,05$ ) у батифазу. Ці результати узгоджуються з даними літератури про наявність у нефроні гломеруло-тубулярного і тубуло-тубулярного балансу [7,8].

При зіставленні показників ацидогенезу в нефроні у тварин обох груп отримали дещо несподівані на перший погляд результати. В умовах, коли з харчовим раціоном надходить відносно мало іонів натрію, його реабсорбція в каналцях нирки сягала  $99,96 \pm 0,01$  –  $99,97 \pm 0,01\%$ . Екскреція титрованих кислот змінювалась у межах  $44,54 \pm 3,77$  –  $66,69 \pm 6,93$  і амонію  $99,51 \pm 5,01$  –  $135,0 \pm 6,38$  мкмоль/2 год/100 г.

У тварин, які отримували в раціоні додаткові кількості іонів натрію, його каналцева реабсорбція знижувалась на 1 – 1,5%, а показники екскреції титрованих кислот змінювались в межах  $26,10 \pm 3,73$  –  $55,34 \pm 4,17$  і амонію в межах  $64,1 \pm 4,40$  –  $92,5 \pm 6,31$  мкмоль/2 год/100г, що статистично вірогідно нижче, ніж у I групі.

**Висновок.** Екскреторна діяльність нирки має циркадіанні коливання з розвитком акрофазу в денні і батифазу – у нічні години.

Між показниками екскреції натрію і виведенням кислот виявляється пряма кореляційна спряженість, але на фоні високонатрієвого раціону нирка селективно розвиває натрійурез, а ацидогенез може навіть знижуватися.

**Перспективи подальших досліджень.** Перспективою подальших досліджень у даному напрямку є вивчення показників екскреторної діяльності нирки в щурів при спонтанному діурезі і вільному доступі до води.

**Література.** 1. *Іванова Л.Н.* Регуляция почкой кислотно-основного состояния организма. // В кн.: Физиология водно-солевого обмена и почки / Под ред. Ю.В.Наточина – СПб.: Наука, 1993. – С.417–446. 2. *Наточин Ю.В.* Ионорегулирующая функция почки. – Л.: Наука, 1976. – 268 с. 3. *Наточин Ю.В.* Физиология почки / В кн.: Физиология водно-солевого обмена и почки / Под ред. Ю.В.Наточина – СПб.: Наука, 1993. – С.201–416. 4. *Кокощук І.І.* Механізми розвитку ацидуретической реакції почек при метаболіческом ацидозе // Патол. физиол. – 1980. – №1. – С.77–79. 5. *Пишак В.П., Мещишин И.Ф., Черновская И.В.* Глюкозо-6-фосфатдегидрогеназная, глутатионредуктазная, сукцинатдегидрогеназная активности и содержание натрия и калия в почках энцефалотомизированных крыс при спонтанном диурезе и водной нагрузке // Укр. биохим. ж. – 1981. – Т.53, №3. – С.91–93. 6. *Рябов С.И., Наточин Ю.В.* Биологические ритмы функции почек // В кн.: Функциональная нефрология. – СПб.: Лань, 1997. – С.131–297. 7. *Шюк О.* Функциональное исследование почек. – Прага: Авиценум, 1975. – 333 с. 8. *Bebas P., Cymborowski B., Giebutowicz JM.* Circadian rhythm of acidification in insect vas deferens regulated by rhythmic expression of vacuolar H (+)-ATPase // J.Exp. Biol. – 2002 – 205 (Pt 1). – P.37–44. 9. *Blanker M., Bernsen R., Ruud Bosch J. et al.* Normal values and determinants of circadian urine production in older men: a population based study // J. Urol. – 2002. – V.168, №4. – P.1453–1457. 10. *Romano G., Favret G., Damato R., Bartoli E.* Proximal reabsorption with changing tubular fluid in flow in rat nephrons // Exp. Physiol. – 1998. – V.83, №1. – P.35–48.

## INFLUENCE OF THE SODIUM RATION ON CHRONORHYTHMOLOGICAL PARAMETERS OF THE RENAL EXCRETION ACTIVITY

*I.G. Kushnir*

**Abstract.** The circadian rhythms of sodium, potassium ions, titrate acids and ammonium excretion under conditions of a high and low sodium ration has been studied in experiments on Wistar line rats. The excretory acrophase of sodium and acids falls on diurnal hours and the bathyphase on nocturnal hours. Against a background of the deficiency of sodium ions in the ration the tubular reabsorption of this ion is considerably activated and is accompanied by an increased excretion of titrate acids and ammonium. A high sodium ration results in an essential increase of the sodium ions excretion, whereas the withdrawal of acidic valencies does not increase.

**Key words:** circadian rhythms of the renal excretion activity, high and low sodium ration.

Bukovinian State Medical Academy (Chernivtsi)  
Buk. Med. Herald. – 2003. – Vol.7, №3. – P.118–119.

*Надійшла до редакції 22.04.2003 року*