

В.О. Калугін, В.П. Пішак, І.В. Гарздюк, Л.Д. Кушнір

КЛІРЕНСОВІ ПОКАЗНИКИ ФУНКЦІЇ НИРОК У ЗДОРОВИХ ОСІБ ТА ХВОРИХ НА ХРОНІЧНИЙ ПІЕЛОНЕФРИТ ПРИ ОДНОДЕННОМУ ПРИЙОМІ МІНЕРАЛЬНОЇ ВОДИ ТИПУ "НАФТУСЯ"

Кафедра факультетської терапії (зав. - проф. В.О. Калугін),
кафедра медичної біології, паразитології та генетики (зав. - проф. В.П. Пішак)
Буковинської державної медичної академії

Ключові слова: мінеральна вода, швидкість клубочкової фільтрації, канальцева реабсорбція, хронічний піелонефрит.

Резюме. Вивчено зміни кліренсових показників функції нирок у здорових осіб та хворих на хронічний піелонефрит за умов одноденного призначення консервованої мінеральної води типу "Нафтуса" залежно від об'єму навантаження та кратності її прийому. Встановлено, що у здорових осіб незалежно від режиму прийому мінеральна вода в об'ємі 10 мл/кг на добу викликає зростання швидкості клубочкової фільтрації, стимулює нирковий транспорт і канальцеву реабсорбцію натрію і калію. У хворих на хронічний піелонефрит мінеральна вода при одноразовому прийомі в об'ємі 10 мл/кг на добу також є достатнім за об'ємом і потужністю стимулятором швидкості клубочкової фільтрації, канальцевої реабсорбції натрію і калію, а триразовий прийом мінеральної води у вказаній добовій дозі при одноденному призначенні є подразником підпорогової сили за впливом на швидкість клубочкової фільтрації. Запропоновано спосіб проведення пасивної функціональної гімнастики нирок у хворих на хронічний піелонефрит з застосуванням мінеральних вод типу "Нафтуса".

Вступ. Чільне місце в реабілітаційно-етапному лікуванні хворих на хронічний піелонефрит посідає курортне і амбулаторне лікування з застосуванням мінеральних вод (МВ) для перорального прийому [1, 4, 5]. За цих умов вивчення характеру реакції органів і систем організму на вживання МВ залежно від дози є теоретичним підґрунтям розробки оптимального режиму їх призначення [2, 4, 5].

Це набуває особливого значення при застосуванні МВ з високою біологічною активністю, до яких відносять МВ типу "Нафтуса" [1, 5]. В курортній практиці МВ типу "Нафтуса" призначають від 6 до 23 мл/кг на добу при 3-6-разовому внутрішньому прийомі [4, 5]. Поряд з цим, експериментальні дослідження [2, 5] свідчать, що МВ даного типу максимальну стимулюючу дію на водно-сольовий обмін проявляють в дозі 10 мл/кг добу.

Мета та завдання дослідження. Метою дослідження стала оцінка змін основних характеристик функції нирок у здорових осіб та хворих на хронічний піелонефрит (ХП) у відповідь на 1% навантаження МВ типу "Нафтуса" збручанського родовища, консервованої оригінальним способом [3], за різних режимів внутрішнього прийому.

Матеріал і методи. На першому етапі “гострі” дослідження проведено на 27 практично здорових людях віком 18-25 років, які перебували за однакових умов режиму дня і харчування.

Мінеральну воду в об'ємі 10 мл/кг маси тіла на добу призначали у двох режимах: одноразово вранці (I група), натщесерце та розділивши добову дозу на три рівних прийоми (II група). У 11 практично здорових осіб (III група) проведено 1% навантаження водопровідною водою (ВВ).

Вивчення впливу МВ на функцію нирок у хворих на ХП проведено у 26 осіб, що складали дві групи: у 14 хворих (IV група) навантаження МВ проведено в дозі 10 мл/кг маси тіла одноразово, вранці; у 12 хворих (V група) МВ призначали в тій же дозі, поділеній на три прийоми за 1 годину до їди.

Контролем у групах хворих на хронічний піелонефрит служили показники функціонального стану нирок 12 практично здорових осіб за умов спонтанного діурезу.

Проведенню навантаження передував 24-годинний період, під час якого обстежувані збирали сечу за методом Зимницького. Після навантаження вони продовжували збирати сечу з тим же інтервалом протягом доби.

В пробах сечі, одержаних до - і після навантаження, визначали кількість, густину, концентрацію калію, натрію, креатиніну. Вираховували денний, нічний, добовий діурез і, відповідно, екскрецію калію, натрію, креатиніну в ці періоди.

Проби венозної крові одержували в період до навантаження, вранці. Концентрацію ендogenous креатиніну в зразках крові і сечі визначали методом Попера за реакцією Яффе, концентрацію натрію і калію - методом полум'яної фотометрії [7].

В кожному з періодів за загальноприйнятими методами [11,14] розраховували хвилинний діурез (V), кліренс ендogenous креатиніну (Сек), каналцеву реабсорбцію води (K_{H_2O}), фракцію води, що екскретується (EF_{H_2O}), кліренс натрію (C_{Na^+}), калію (C_{K^+}), фільтраційний заряд натрію і калію (F_{Na^+} , F_{K^+} , абсолютну реабсорбцію електролітів (T_{Na^+} , T_{K^+}), фракції, що екскретуються (EF_{Na^+} , EF_{K^+}). Кліренс ендogenous креатиніну розглядали як міру швидкості клубочкової фільтрації (ШКФ).

Отримані результати стандартизували та обробляли методами варіаційної статистики.

Результати дослідження, їх обговорення. Навантаження ВВ не викликало вірогідних змін кліренсових показників функції нирок . На незначну діагностичну цінність 1% навантаження ВВ вказують С.І. Рябов і співавт. [14].

Однодобове призначення МВ за обох режимів прийому у здорових осіб призводило до вірогідного зростання хвилинного об'єму сечі, кліренсів натрію та ендogenous креатиніну, фільтраційних зарядів натрію і калію та їх каналцевої реабсорбції (табл.1).

Показники функціонального стану нирок у здорових осіб після одноденного вживання Збручанської мінеральної води ($\bar{X} \pm S$)

Показник	Контроль n = 10	Мінеральна вода 10 мл/кг одноразово n = 13	Мінеральна вода 3,3 мл/кг тричі на добу n = 14
У, мл/хв	0,74±0,050	1,06±0,063*	1,09±0,061*
Сек, мл/хв	113,54±2,540	160,87±6,130*	162,91±4,780*
КР _{H₂O} , %	99,33±0,050	99,31±0,040	99,36±0,030
ЕГ _{H₂O} , %	0,64±0,048	0,72±0,045	0,68±0,040
С Na ⁺ , мл/хв	0,424±0,0280	0,613±0,0510**	0,699±0,0630*
F Na ⁺ , ммоль/хв	14,80±0,300	20,30±1,273*	22,81±0,861*
T Na ⁺ , ммоль/хв	14,74±0,300	20,22±1,270*	22,71±0,854*
ЕF Na ⁺ , %	0,377±0,0270	0,410±0,0350	0,430±0,0320
С K ⁺ , мл/хв	7,28±0,573	7,76±0,593	6,97±0,410
F K ⁺ , ммоль/хв	0,485±0,0290	0,635±0,0379**	0,683±0,0300***
T K ⁺ , ммоль/хв	0,454±0,0270	0,604±0,0375**	0,654±0,0300*
ЕF K ⁺ , %	6,64±0,399	5,16±0,523***	4,25±0,280*

Примітка: n - кількість обстежених осіб

* вірогідна різниця порівняно з контролем

(* - P < 0,001, ** - P < 0,01, *** - P < 0,05)

Екскреторна фракція калію зменшувалась за обох режимів призначення МВ. Вірогідно зростали діурез, екскреція креатиніну і натрію за добу (табл.2). Крім того, одноразовий прийом МВ викликав значне збільшення діурезу в перші 4 год. після навантаження, який о 9 та 12 год. в 2-3 рази перевищував контрольні показники. В I групі хворих екскреція натрію зростала лише за нічний період доби, а в II групі - за обидва проміжки доби. Екскреторна фракція натрію в обох групах здорових осіб залишалась стабільною, а калію - знижувалась. Зростання абсолютної реабсорбції, зменшення екскреторної фракції та екскреції калію в нічному діурезі свідчать про активацію механізмів канальцевої реабсорбції, що набуває особливого значення у хворих на пієлонефрит, одним із перших проявів якого є порушення функції канальцевого апарату.

Наші дані, в певній мірі, узгоджуються з результатами експериментальних досліджень [5], в яких встановлено підвищення вмісту натрію і калію в тканинних депо в перший період (1 - 6 доба) навантажень мінеральною водою "Нафтуса", поряд з стабільним рівнем екскреції калію та підвищенням інтенсивності виділення натрію нирками.

У хворих на хронічний пієлонефрит зміни показників функціонального стану нирок залежали від режиму прийому мінеральної води.

**Показники екскреторної функції нирок у здорових осіб після одноденного
вживання мінеральної води ($\bar{x} \pm S$)**

Показники	Контроль n = 9	Мінеральна вода 10 мл/кг одноразово n = 9	Мінеральна вода 3,3 мл/кг тричі на добу n = 10
Діурез, мл			
добовий	1111±76,5	1747±108,0*	1644±104,2*
денний	592±38,7	1126±65,8*	937±61,1*
нічний	519±49,7	544±43,9	662±57,9
Екскреція натрію, ммоль добова			
денна	78,3±6,11	97,0±5,82***	142,3±12,79*
нічна	46,0±5,74	51,3±2,24	81,7±8,09*
Екскреція калію, ммоль добова	35,8±2,87	42,4±3,56***	55,2±4,84**
денна			
нічна	41,9±3,25	32,9±2,88	35,2±2,39
Екскреція креатиніну, ммоль добова	27,4±2,75	23,6±2,01	22,4±1,84
денна	22,0±2,80	12,1±1,01**	12,0±1,07**
нічна			
денна	11,0±0,724	14,37±1,112***	17,08±1,054*
нічна	5,90±0,724	8,05±0,907	8,73±0,579
	4,72±0,251	6,24±0,461***	8,57±0,574*

Примітка : n - кількість обстежених осіб

* - вірогідна зміна показників (* - $P < 0,001$;

** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,05$)

Одноразовий прийом в дозі 10 мл/кг маси тіла викликав вірогідне збільшення об'єму сечі за хвилину, швидкості клубочкової фільтрації, зростання фільтраційного заряду натрію, абсолютної реабсорбції натрію і калію та зниження їх екскреторної фракції (табл.3).

В денному діурезі, у відповідь на 1% навантаження мінеральною водою, зменшувалась екскреція натрію. Виділення нирками креатиніну за добу зростало, а калію залишалось стабільним (табл.4).

Результати дослідження узгоджуються з повідомленнями [12, 13, 15] про властивість мінеральної води "Нафтуса" змінювати активність $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ - АТФази та стимулювати реабсорбцію натрію і калію.

Інший характер змін функціонального стану нирок спостерігали при триразовому прийомі мінеральної води. Кліренс ендogenous креатиніну, каналцева реабсорбція води, кліренс натрію і його екскреторна фракція були нижчі за контрольні величини. Разом з тим, фільтраційний заряд та абсолютна каналцева реабсорбція натрію і калію не відрізнялись від контрольних показників, а виділення електролітів за добу знижувалось. Екскреторна фракція води перевищувала відповідний показник контрольної групи.

**Показники функціонального стану нирок у хворих на пієлонефрит після
одногоденного призначення Збручанської мінеральної води ($X \pm S$)**

Показники	Контроль n = 12	Мінеральна вода 10 мл/кг одноразово n = 12	Мінеральна вода 3,3 мл/кг тричі на добу n = 10
У, мл/хв	0,70±0,060	1,12±0,060*	0,78±0,040
Сек, мл/хв	110,8±5,77	165,8±10,01*	89,4±6,23***
КРН ₂ O, %	99,30±0,060	99,33±0,047	99,10±0,054***
ЕРН ₂ O, %	0,66±0,064	0,50±0,034	0,90±0,053**
С Na, мл/хв	0,620±0,0740	0,507±0,0620	0,324±0,0605**
FNa ⁺ , ммоль/хв	14,79±1,053	21,23±1,272*	12,37±0,823
TNa ⁺ , ммоль/хв	14,70±1,049	21,16±1,211*	12,33±0,823
EFNa ⁺ , %	0,585±0,0890	0,367±0,0640	0,273±0,0538**
СК ⁺ , мл/хв	5,9±0,78	6,7±0,80	4,2±0,68
FK ⁺ , ммоль/хв	0,462±0,0780	0,616±0,0570	0,394±0,0250
TK ⁺ , ммоль/хв	0,438±0,0340	0,583±0,0560***	0,377±0,0253
EFK ⁺ , %	4,84±0,419	4,36±0,560	4,16±0,591

Примітка : n - кількість обстежених осіб

* - вірогідна різниця порівняно з контролем

(* - P < 0,001, ** - P < 0,01, *** - P < 0,05)

**Показники екскреторної функції нирок у хворих на пієлонефрит після
одногоденного призначення мінеральної води ($X \pm S$)**

Показники	Контроль n = 12	Мінеральна вода 10 мл/кг одноразово n = 12	Мінеральна вода 3,3 мл/кг тричі на добу n = 11
Діурез, мл			
добовий	1000±91,0	1546±79,0*	1150±60,0*
денний	532±51,0	968±54,0*	570±66,0*
нічний	492±44,0	595±48,0	530±46,0
Екскреція натрію, ммоль			
добова	112,4±13,30	89,6±10,90	45,7±4,40*
денна	68,2±7,60	44,9±5,68	22,3±2,10*
нічна	54,0±7,30	40,8±3,28	23,2±2,70***
Екскреція калію, ммоль			
добова	29,6±2,40	28,8±3,00	20,3±2,90
денна	10,9±0,80	13,9±2,03	9,5±1,26
нічна	22,0±2,80	12,1±1,01**	12,0±1,07**
Екскреція креатиніну, моль			
добова	9,95±0,574	13,23±1,190***	7,88±0,719***
денна	4,79±0,482	6,68±0,563***	3,84±0,391
нічна	5,15±0,470	7,13±0,989***	3,73±0,511*

Примітка : n - кількість обстежених осіб

* - вірогідна зміна показників (* - P < 0,001;

** - P < 0,01; *** - P < 0,05)

На нашу думку, більш високий рівень екскреторної фракції води, порівняно з контролем, може бути наслідком запального процесу у мозковому шарі нирок, який спричиняє порушення концентраційного механізму утворення сечі. Редукція післягломерулярної сітки судин знижує кровотік у кірковому відділі нирок та швидкість клубочкової фільтрації. Наше припущення співпадає з точкою зору Г.В. Калугіної та співавт. [6] відносно механізму порушень парціальних функцій нирок при хронічному пієлонефриті.

Крім того, одноденне призначення МВ тричі на день в дозі 10 мл/кг на добу є подразником підпорогової сили за впливом на нирковий кровообіг та ШКФ в умовах лімфогістіоцитарної інфільтрації кіркового шару, гіперемії і набряку інтерстиціальної тканини та гіперводемії в мозковому відділі нирок [6, 8].

Результати дослідження співпадають з результатами Н.В.Крилової, Т.М. Соболевої [9], які виявили, що зміни мікроциркуляторного русла залежать від об'єму та потужності навантаження; при навантаженні малої потужності густина функціонуючих капілярів зростає неістотно, діаметр їх не змінюється. При збільшенні об'єму навантаження спостерігається морфофункціональна перебудова мікроциркуляторного русла, зростає швидкість кровотоку по мікросудинах, їх діаметр. Зазначені зміни переважають в посткапілярно-венулярному відділі. Це набуває особливого значення при пієлонефриті, якому властиві нерівномірний перерозподіл ниркового кровообігу, що супроводжується гіпоксією кори і флеботромбозами в медулярному шарі, локальною гіпертензією [6, 8].

Для виведення води із запального валу, підвищення концентрації лікарських засобів рекомендують періодичне застосування салуретиків - "пасивної функціональної гімнастики нирок", що покращує кровотік, створює умови для зростання функціональних можливостей сечових шляхів [8]. Суть полягає в почерговому функціональному навантаженні зі станом відносного спокою. Застосування пасивної гімнастики сприяє мобілізації резервних можливостей органу шляхом включення в діяльність більшої кількості нефронів. Разом з тим, салуретики, особливо за тривалого прийому можуть викликати небажані ефекти: зневоднення, гіпокаліємію [10].

Нами пропонується проведення пасивної функціональної гімнастики нирок із застосуванням 1% навантаження мінеральною водою типу "Нафтуса" яка, стимулює в достатній мірі діурез, зменшує спазм гладеньких м'язів ниркових мисок і сечівників, сприяє самовільному відходженню конкрементів і інших продуктів запалення, не призводить до підвищеної втрати нирками електролітів та не супроводжується негативними побічними ефектами.

Висновки:

1. У здорових осіб одноденне призначення мінеральної води типу "Нафтуса" в об'ємі 10 мл/кг добу незалежно від режиму внутрішнього прийому викликає зростання швидкості клубочкової фільтрації, діурезу, стимулює нирковий транспорт та каналцеву реабсорбцію натрію і калію.

2. У хворих на хронічний пієлонефрит зміни кліренсових показників функції нирок при одноденному вживанні мінеральної води в об'ємі 10 мл/кг добу залежать від кратності прийому.

3. Одноразове призначення мінеральної води в об'ємі 10 мл/кг у хворих на хронічний пієлонефрит є адекватним стимулятором швидкості клубочкової фільтрації, каналцевої реабсорбції натрію і калію, сприяє зростанню діурезу і може бути рекомендовано для проведення пасивної функціональної гімнастики нирок.

Література 1. Івасівка С.В. Механізми фізіологічної дії лікувальної води "Нафтуся" і її окремих компонентів: Автореф. дис... докт. мед.наук. К., 1994.-55с. 2. М.С. Яременко, І.С. Флюнт, П.В. Ляхін, І.Л. Попович. Інтегральна оцінка дозозалежного ефекту води "Нафтуся" на водний обмін у собак. //Медична реабілітація, курортологія, фізіотерапія, 1997. - № 1. - С. 36-39. 3. Патент України №15949 А. А61К35/08. Спосіб консервації мінеральної води типу "Нафтуся". /Єсипенко Б.Є., Пішак В.П., Калугін В.О., Гараздюк І.В. (Укр.)/ Заявка № 95125495 від 27.12.95. Опубл.Бюл. ПВ. 1997, №3. 30.06.97. 4. Дифференцированное лечение и применение различных вод типа "Нафтуся" при заболеваниях почек и гепатобиллиарной системы. (Метод. рекоменд.) / Под ред. Г.А. Горчаковой, - Одесса, 1984. - 21 с. 5. Єсипенко Б.Є. Физиологическое действие минеральной воды "Нафтуся", - К.: Наукова думка, 1981. - 216 с. 6. Калугина Г.В., Клушанцева М.С., Шехаб Л.Ф. Хронический пиелонефрит, - М.: Медицина, 1993.-240 с. 7. Колб В.Т., Камышников В.С. Справочник по клинической химии, - Минск : Беларусь, 1982. - С. 80 - 89. 8. Консервативная терапия больных хроническим пиелонефритом (Метод. рекоменд.) / Состав. Ю.А. Пытель, И.И. Золотарев, В.Г. Цомык и др., - М., 1985. - 22 с. 9. Крылова Н.В., Соболева Т.М. Микроциркуляторное русло человека, - М. : Изд - во Университета Дружбы народов, 1986. - 64 с. 10.Машковский М.Д. Лекарственные средства: Пособие по фармакотерапии для врачей. В 2 ч. Ч. 1 - Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1990. - 543 с. 11. Ота Шюк. Функциональные исследования состояния почек, - Прага : Авиценум, 1981. - 344 с. 12. Оценка биологической активности минеральной воды "Нафтуся". Яременко М.С., Загороднюк В.П., Билас В.А. и др. // Физиол. журн., - 1988, - N 6. - С. 80-85. 13.Прокопенко О.Н., Харламова О.Н., Яременко М.С. Прямое и опосредованное действие МВ "Нафтуси" и ее компонентов на натрий-калиевый насос эпителия тонкой кишки крысы. // Физиол. журн. - 1990. - т. 36, № 2. - С. 56 - 63. 14.Рябов С.И., Наточин Ю.В., Бондаренко Б.Б. Диагностика болезней почек. - Л. : Медицина, 1979. - 256 с. 15. Яременко М.С., Івасівка С.В. Роль аминосоединений в биологической активности лиофилизованного остатка воды "Нафтуся". // Вопр. курорт., физиотер. и ЛФК, - 1991. - N4. - С. 56-58.

CLEARANCE INDICES OF THE KIDNEYS FUNCTIONS IN HEALTHY AND IN THE CHRONIC PIELONEPHRITIS CASES AT THE ONE - DAY ADMINISTRATION OF THE NAFTUSYA TYPE MINERAL WATER

V.O. Kalugin, V.P.Pishak, I.V.Garazduyk and L.D.Kushnir

Abstract. The changes in the kidneys function clearance indices in healthy individuals and in the patients with chronic pyelonephritis upon a one-day administration of the conserved mineral water of the Naftusya type depending both on the load volume and frequency of administration have been studied. Irrespective of the regime of the mineral water administration in healthy people it has been shown to cause the glomerule filtration speed increase, to stimulate the renal transportation and the small canals reabsorption of sodium and potassium.

In cases of chronic pyelonephritis the one-time administration of 10 ml/kg a day of the mineral water is also a sufficient **SGF** and canal sodium and potassium reabsorption stimulator, whereas its 3-times intake in the indicated dosage is a sub-threshold force irritator as to its influence upon the **Speed Glomerule Filtration**.

A method of the passive functional gymnastics of the kidneys is being suggested for chronic pyelonephritis patients with the use of the Naftusya type mineral waters.

Key words: mineral water, glomerule filtration speed, small canals reabsorption, chronic pyelonephritis.

Bukovinian state medical academy (Chernivtsi).