

## ПОРІВНЯЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТРУСКАВЕЦЬКИХ ХЛОРИДНИХ НАТРІЄВИХ ВОД ДЖЕРЕЛ №1 і №2 НА ОБМІН НАТРІЮ, КАЛІЮ і ХЛОРИДУ У ЩУРІВ

*В експерименте на крысах-самках линии Wisnar впервые показано, что 6-дневное 1,5%-ное напаивание животных трускавецкими хлоридными натриевыми минеральными водами источников №1 и №2, сопровождающееся стрессом, вызванным фиксацией и введением в желудок металлического зонда, оказывает модулирующее влияние на обмен натрия, калия и хлорида, обусловленное степенью минерализации воды.*

\* \* \*

### ВСТУП

Попри широке застосування для комплексної питної бальнеотерапії на курорті Трускавець хлоридних натрієвих мінеральних вод джерел №1 і №2 (номінованих на побутованому рівні як "Марія" і "Софія" відповідно), фундаментальних досліджень їх фізіологічної активності досі не проводилось. Тому нами започатковані широкомасштабні експериментальні дослідження в цьому напрямку. В даному повідомленні приводимо перші результати, що стосуються впливу названих мінеральних вод на обмін мажорних електролітів - натрію, калію і хлориду.

### МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Експеримент поставлено на 50 здорових щурах-самках лінії Wistar масою 240-290 г, з котрих було сформовано 4 групи. Тварини першої групи залишались інтактними, вживаючи водопровідну воду з поїлок ad libitum. Щурам контрольної групи впродовж 6 днів одноразово вводили через зонд воду з-під крана в дозі 1,5% від маси тіла. В двох основних групах застосовано мінеральні води "Марія" і "Софія" за аналогічною схемою.

Наступного дня після завершення курсу у всіх щурів спочатку брали пробу периферійної крові, далі поміщали їх у індивідуальні комірочки з перфорованим дном для збору добової сечі, після чого декапітували тварин з метою збору максимально можливої кількості крові, в плазмі та еритроцитах якої визначали вміст натрію, калію (методом полум'яної фотометрії) і хлориду (ртутно-роданідним методом) [1,2].

Користувалися вітчизняним полум'яним спектрофотометром ПФ-4 та аналізатором "Pointe-180" ("Scientific", USA) з відповідним набором реактивів.

Цифровий матеріал оброблено на РС методом варіаційного аналізу за програмою Statistica та алгоритмом трускавецької наукової школи бальнеології [4].

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Передовсім виявлено (табл. 1-3, рис. 1), що 6-денні навантаження тварин водою з-під крану, які поєднувалися із фіксацією і введенням в шлунок металевого зонду, викликали відхилення низки зареєстрованих показників відносно таких у інтактних щурів, котрі вживали цю ж воду з поїлок добровільно.

Зокрема, знижується на 54% концентрація в сечі натрію, що за відсутності змін добового діурезу свідчить за аналогічною мірою (на 55%) зменшення натрійурезу. Хлоридурез теж зменшується на 56%, тобто має місце ретенція хлориду натрію. Вона спричинена, мабуть, розвитком стрес-реакції [3], яка супроводжується підвищенням рівня в крові мінералокортикоїдних гормонів. На користь такого припущення свідчить підвищення Na/K-коефіцієнта плазми на 25±11% (p<0,05) - до 39,3±3,3 проти 31,3±2,0 у інтактних щурів, зумовлене як зниженням каліємії (більшою мірою), так і підвищенням натрійемії (меншою мірою). Натомість рівні обидвох катіонів в еритроцитах, які вважаються маркером їх інтрацелюлярного вмісту, не відрізняються від норми, як і хлоридемія, а також калійурез.

Таблиця 1. Порівняльні ефекти трускавецьких мінеральних вод на концентрацію в сечі та їх екскрецію мажорних електролітів у щурів

Група (навантаження)	Пара-метр	Діурез, мл/100 г•добу	Натрій, мМ/л	Хлорид, мМ/л	Калій, мМ/л
Інтактна (пиття ad libitum) n=10	X±m	1,44±0,28	105±21	115±25	131±12
	I <sub>D</sub> ±m	1,00±0,19	1,00±0,20	1,00±0,22	1,00±0,09
	d±m	0,00±0,32	0,00±0,32	0,00±0,32	0,00±0,32
Контрольна (Вода з-під крану) n=10	X±m	1,44±0,18	49±20	49±12	119±12
	I <sub>D</sub> ±m	1,00±0,13	0,46±0,19	0,42±0,11	0,91±0,09
	d±m	0,00±0,20	-0,85±0,31	-0,83±0,16	-0,30±0,31
МВ дж. №1 ("Марія") n=13	X±m	1,64±0,24	124±30	136±30	120±9
	I <sub>D</sub> ±m	1,14±0,16	1,18±0,29	1,19±0,26	0,92±0,07
	d±m	+0,22±0,27	+0,29±0,46	+0,27±0,38	-0,26±0,24
МВ дж. №2 ("Софія") n=17	X±m	1,94±0,21	127±22	128±21	114±11
	I <sub>D</sub> ±m	1,35±0,15	1,21±0,21	1,11±0,18	0,87±0,09
	d±m	+0,56±0,24	+0,33±0,33	+0,16±0,26	-0,44±0,30

Продовження таблиці 1

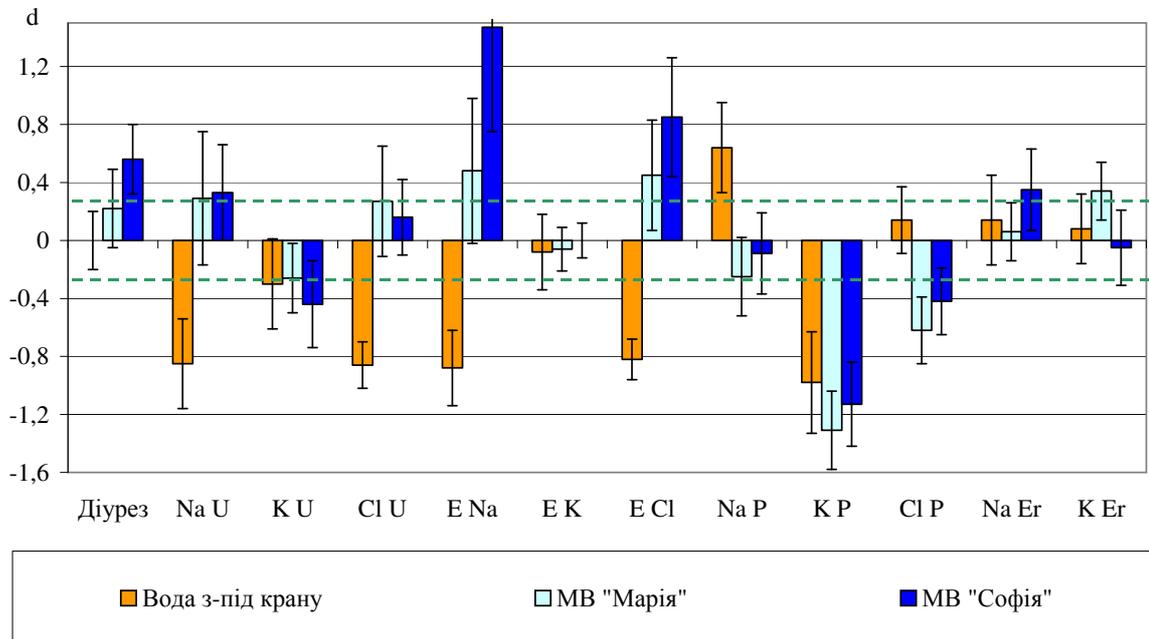
Група (навантаження)	Пара-метр	Натрій, мкМ/100 г•добу	Хлорид, мкМ/100 г•добу	Калій, мкМ/100 г•добу
Інтактна (пиття ad libitum) n=10	X±m	135±26	144±31	189±39
	I <sub>D</sub> ±m	1,00±0,20	1,00±0,21	1,00±0,20
	d±m	0,00±0,21	0,00±0,31	0,00±0,32
Контрольна (Вода з-під крану) n=10	X±m	61±21	64±13	179±31
	I <sub>D</sub> ±m	0,45±0,16	0,44±0,09	0,95±0,17
	d±m	-0,88±0,26	-0,82±0,14	-0,08±0,26
МВ дж. №1 ("Марія") n=13	X±m	175±42	189±38	181±19
	I <sub>D</sub> ±m	1,30±0,31	1,31±0,26	1,96±0,10
	d±m	+0,48±0,50	+0,45±0,38	-0,06±0,15
МВ дж. №2 ("Софія") n=17	X±m	258±60	228±40	188±15
	I <sub>D</sub> ±m	1,92±0,45	1,58±0,28	1,00±0,08
	d±m	+1,47±0,72	+0,85±0,41	0,00±0,12

Примітка: X±m - середня величина та її похибка; I<sub>D</sub>±m - середня доля відносно середньої величини щурів інтактної групи та її похибка; d±m - сигмальне відхилення (віддаль Евкліда) від середньої величини щурів інтактної групи та його похибка.

Таблиця 2. Порівняльні ефекти трускавецьких мінеральних вод на вміст мажорних електролітів в плазмі та еритроцитах у щурів

Група (навантаження)	Пара-метр	Натрій плазми, мМ/л	Натрій еритр., мМ/л	Калій плазми, мМ/л	Калій еритр., мМ/л	Хлорид плазми, мМ/л
Інтактна (пиття ad libitum) n=10	X±m	128,6±1,6	22,0±1,4	4,23±0,22	87,0±2,1	94,3±2,2
	I <sub>D</sub> ±m	1,00±0,01	1,00±1,06	1,00±0,05	1,00±0,02	1,00±0,02
	d±m	0,00±0,32	0,00±0,31	0,00±0,31	0,00±0,31	0,00±0,31
Контрольна (Вода з-під крану) n=10	X±m	131,9±1,6	22,6±1,4	3,54±0,25	87,5±1,6	95,4±1,6
	I <sub>D</sub> ±m	1,03±0,01	1,03±0,06	0,84±0,06	1,01±0,02	1,01±0,02
	d±m	+0,64±0,31	+0,14±0,31	-0,98±0,35	+0,08±0,24	+0,14±0,23
МВ дж. №1 ("Марія") n=13	X±m	127,2±1,4	22,3±0,9	3,30±0,19	89,3±1,4	89,9±1,7
	I <sub>D</sub> ±m	0,99±0,01	1,01±0,04	0,78±0,04	1,03±0,02	0,95±0,02
	d±m	-0,25±0,27	+0,06±0,20	-1,31±0,27	+0,34±0,20	-0,62±0,23
МВ дж. №2 ("Софія") n=17	X±m	128,1±1,4	23,6±1,2	3,43±0,20	86,6±1,8	91,3±1,7
	I <sub>D</sub> ±m	1,00±0,01	1,07±0,05	0,81±0,05	0,99±0,02	0,97±0,02
	d±m	-0,09±0,28	+0,35±0,28	-1,13±0,29	-0,05±0,26	-0,42±0,23

**Рис. 1. Вплив 6-денного водного навантаження на електролітний профіль добової сечі, плазми і еритроцитів у щурів**



Мінеральна вода "Марія" спричиняє реверсію ретенції хлориду і натрію, не впливаючи на екскрецію калію, що супроводжується тенденцією до збільшення добового діурезу. Очевидно, це зумовлено щодобовим поступленням в організм з цією водою 119 мкМ/100 г натрію і 104 мкМ/100 г хлориду, концентрації яких у воді складають 79 мМ/л і 69 мМ/л відповідно. Разом з тим, вода "Марія" не впливає на стресорне підвищення рівня мінералокортикоїдів, судячи за збереженням на рівні контролю підвищеного Na/K-коефіцієнта плазми (+27±6%), зумовленого, на відміну від контролю, поглибленням гіпокаліємії в поєднанні із практично нормальною натрійемією. При цьому, за збереження натрій- і калійгистії, розвивається гіпохлоремія.

Мінеральна вода "Софія" із вдвічі вищою мінералізацією (10,7 г/л проти 5,3 г/л), зумовленою вмістом натрію 156 мМ/л і хлориду 142 мМ/л (за відсутності суттєвих розбіжностей стосовно вмісту калію: 0,3 і 0,1; магнію: 4,3 і 3,2; кальцію: 5,3 і 4,0; бікарбонату: 7,5 і 7,3 і сульфату: 13,1 і 8,1 мМ/л відповідно), природно, збагачує організм щодоби натрієм на 234 мкМ/100 г та хлоридом на 213 мкМ/100 г, тому цілком очікувано спричиняє значно вищий натрійурез і помірно вищий хлоридурез, що асоціюється із значущим збільшенням діурезу. Однак і за даних умов стресорне підвищення мінералокортикоїдної активності зберігається (+26±8%). При цьому гіпохлоридемія переходить із закономірності у тенденцію.

## ВИСНОВОК

В експерименті на пацюках-самках лінії Wistar уперше показано, що 6-денне 1,5%-не напоювання тварин трускавецькими хлоридними натрієвими мінеральними водами джерел №1 і №2, що супроводжується стресом, викликаним фіксацією і введенням у шлунок металевого зонду, впливає на обмін натрію, калію і хлориду, зумовлене ступенем мінералізації води.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Возианов А.Ф., Гудзенко П.Н., Штанько Л.В., Ильинская Т.Н. Функциональные методы исследования в детской урологии.- К.: Здоров'я, 1982.- 144 с.
2. Горячковский А.М. Клиническая биохимия.- Одесса: Астропринт, 1998.- 608 с.
3. Попович І.Л. Модуляція біоактивною водою Нафтуса нейроендокринно-імунного комплексу і метаболізму за умов хронічного аверсійного стресу у щурів та роль у ній її гіпоосмолярності і органічних речовин // Медична гідрологія та реабілітація.- 2008.- 6, №4.- С.13-48.
4. Попович І.Л., Флюнт І.С., Алексеев О.І. та ін. Саногенетичні засади реабілітації на курорті Трускавець урологічних хворих чорнобильського контингенту.- К.: Комп'ютерпрес, 2003.- 192 с.

**Kh.B. AKSENTIYCHUK**

**COMPARATIVE RESEARCH OF INFLUENCE OF TRUSKAVETSIAN SOLINE WATERS OF SOURCES №1 AND №2 ON EXCHANGE OF SODIUM, POTASSIUM AND CHLORIDE AT RATS**

In experiment on Wisnar female rats for the first time is shown, that 6-day's 1,5%-s' loud of animals by truskavetsian soline waters of sources №1 and №2, accompanying by stress caused by fixing and intromission in stomach of metalic tube, renders modulating influence on exchange major electrolithes - sodium, potassium and chloride, caused by degree of mineralization of water.

Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України, відділ експериментальної бальнеології, м. Трускавець;

Львівський національний медичний університет ім. Д. Галицького, кафедра нормальної фізіології

Дата поступлення: 22.12.2008 р.