

Б.І. Аксентійчук

Зв'язки між урикемією та деякими показниками сенсомоторних функцій у ліквідаторів аварії на ЧАЕС

Исследовано корреляционные связи между уровнем урикемии и показателями скоростных функций и надежности обработки информации центральной нервной системы у ликвидаторов аварии на ЧАЭС. Выделено четыре варианта сочетания уровня урикемии и интегрального индекса сенсомоторного реагирования, а также детерминантный и индетерминантный типы связей.

ВСТУП

Дослідженнями школи А.П. Ромоданова показано, що учасникам ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС притаманні зміни вищої нервової діяльності та нервово-психічні розлади, які розглядаються як прояви післярадіаційної енцефалопатії [6,8,9]. У даного контингенту виявлено різнобічні порушення метаболізму, зокрема обміну сечової кислоти [7,11]. Виходячи із психо- і нейротропних властивостей останньої, зумовлених структурною близькістю її молекули з молекулами метилксантинів [12], з одного боку, та схильністю ліквідаторів до гіпоурикемії [7,11] – з іншого, ми поставили перед собою мету проаналізувати у них зв'язки між вмістом у плазмі сечової кислоти та деякими показниками сенсомоторних функцій. Дослідження проведено в руслі вивчення фізіологічної активності сечової кислоти та її ролі у ефектах бальнеотерапевтичного комплексу курорту Трускавець [1-5].

МАТОДИКА

Обстежено 46 ліквідаторів (42 чоловіки і 4 жінки) аварії на ЧАЕС (доза опромінення в межах 1-25 сГр, що типово для даного контингенту)

віком від 30 до 50 років, котрі лікувалися на курорті Трускавець від хронічних захворювань органів травлення та сечовиділення.

Вміст у плазмі сечової кислоти визначали методом рефлотрії на приладі “Reflotron”. Отримані рівні урикемії зіставляли із середньою статево-віковою нормою [10].

Про стан деяких властивостей сенсомоторних функцій судили за даними комп'ютерного тестування за програмою “Комплексное тестирование уровня функционального состояния человека” (УкрРНПФ “Медицина-Екологія”, 1996 г.). При цьому визначали мінімальний час переробки інформації (МЧПІ), рівень адаптації ЦНС до роботи (РАР), працездатність головного мозку (ПГМ), кількість правильно відтворених мінімальних чисел (ПВМЧ), елементів пред'явлення (ПВЕП), відсоток правильно розв'язаних задач на додавання (ПРЗД) і віднімання (ПРЗВ). Перелічені показники характеризують швидкісні функції ЦНС. Про надійність обробки інформації ЦНС судили за відсотками правильних відповідей (ПВ), неправильних натискань клавішей (НК) і її ненатискань (ННК), а також їх часом і розкидом останнього.

Цифровий матеріал оброблено на РС Pentium II-200 MMX із застосуванням комп'ютерного пакета MICROSOFT EXCEL 97.

Для побудови психофізіологічного профілю обчислювали індекс девіації (Id) співвіднесенням отриманих показників (X) до належних для кожного обстеженого (M), а також евклідову віддаль (d) за формулами:

$$Id = X/M$$

$$Cv = \sigma/X$$

$$d = (M-X)/\sigma = (Id-1)/Cv$$

Інтегральну оцінку результатів сенсомоторного реагування здійснювали за індексами I та D (інтегральний індекс сенсомоторного реагування, ПСМР), які є відповідно середньогеометричним і середньоквадратичним індексів d.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Прелімінарний кореляційний аналіз дав підставу вибрати як базові зв'язки між рівнем урикемії та мінімальним часом переробки інформації. При цьому у 13 осіб констатовано детермінантний тип зв'язку, натомість у 33 осіб МЧПІ зовсім не залежав від рівня урикемії (рис. 1). Зі свого боку МЧПІ (x) тісно пов'язаний експоненціальною за-

лежністю із РАР та ПГМ:

$$РАР = 1,57e^{-2,2x}; R^2 = 0,94$$

$$ПГМ = -0,51\ln x + 0,92; R^2 = 0,80.$$

Середньоквадратичний коефіцієнт детермінації урикемією 15 показників тестування для першого типу становив 0,258, а для другого – лише 0,096. Використання нормованого показника урикемії не виявило його переваг ($R^2 = 0,238$ і $0,079$ відповідно).

Кожний тип, у свою чергу, було розділено на два підтипи, в результаті цього виділилося 4 варіанти-кластери урикемії та ПСМР (табл. 1, 2).

Перший кластер склали 4 ліквідатори із нормальним чи трохи підвищеним рівнем урикемії в поєднанні із суттєво зниженими значеннями 9 параметрів тестування (рис. 2). При цьому ще 4 виявилися квазі-нормальними, натомість показник тесту ПВРП констатовано вищим від нормативного. ПСМР (I), за норми 1 склав 0,698, а ПСМР (D) – (-0,72) за норми 0. Це узгоджується із положенням про притаманність ліквідаторам порушень сприймання, проведення та обробки сенсорної інформації, переважно на кірко-підкірковому рівні [8,9], зниження короткочасної та довгочасної вербальної пам'яті, аналітико-семантичної спроможності,

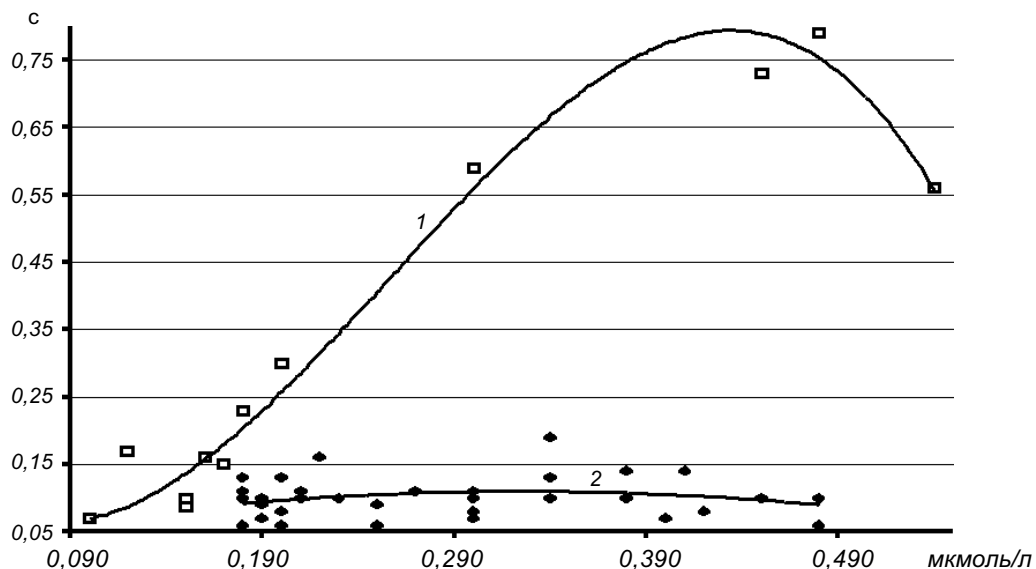


Рис. 1. Типи зв'язків між урикемією та мінімальним часом переробки інформації.

Таблиця 1. Варіанти-кластери взаємозв'язків урикемії та показників тестування швидкісних реакцій ЦНС

Показник		Урикемія, мкмоль/л	Мінімальний час обробки інформації, мс	Рівень адаптації до роботи, с ²	Працездатність головного мозку, с ⁻¹	Час простої зорово-моторної реакції, мс	
Нормо- і гіперурикемія, низька працездатність	n=4	X	443±51	668±55	0,38±0,06	1,19±0,05	305±33
		Id	1,15±0,14	2,44±0,19*	0,40±0,07*	0,71±0,03*	1,21±0,12
		d	+0,36±0,35	+1,24±0,18*	-0,91±0,11*	-0,95±0,12*	+1,16±0,69
Виражена гіпоурикемія, вища за нормальну працездатність	n=9	X	153±10	151±25	1,16±0,07	1,98±0,11	288±23
		Id	0,44±0,04*	0,61±0,11*	1,17±0,06*	1,11±0,06	1,14±0,09
		d	-1,36±0,09*	-0,33±0,09*	+0,29±0,12*	+0,25±0,14	+0,77±0,51
Нормоурикемія, нормальна працездатність	n=16	X	381±17	104±8	1,26±0,04	2,09±0,07	249±8
		Id	1,04±0,07	0,39±0,03*	1,32±0,05*	1,21±0,04*	0,99±0,03
		d	+0,10±0,17	-0,51±0,03*	+0,49±0,06*	+0,40±0,07*	-0,06±0,18
Гіпоурикемія, нормальна працездатність	n=17	X	208±7	98±7	1,26±0,03	2,11±0,06	261±10
		Id	0,56±0,03*	0,41±0,03*	1,25±0,04*	1,18±0,03*	1,03±0,04
		d	-1,07±0,08*	-0,50±0,02*	+0,46±0,06*	+0,40±0,06*	+0,16±0,23

Примітка: Розмірність показника стосується його середнього значення (X);

* вірогідні індекси відхилення від норми.

що проявляється у сповільненні виконання та порушенні правильності вирішення пи-

тань і номіноване як суцесивно-мнестична афазія [6].

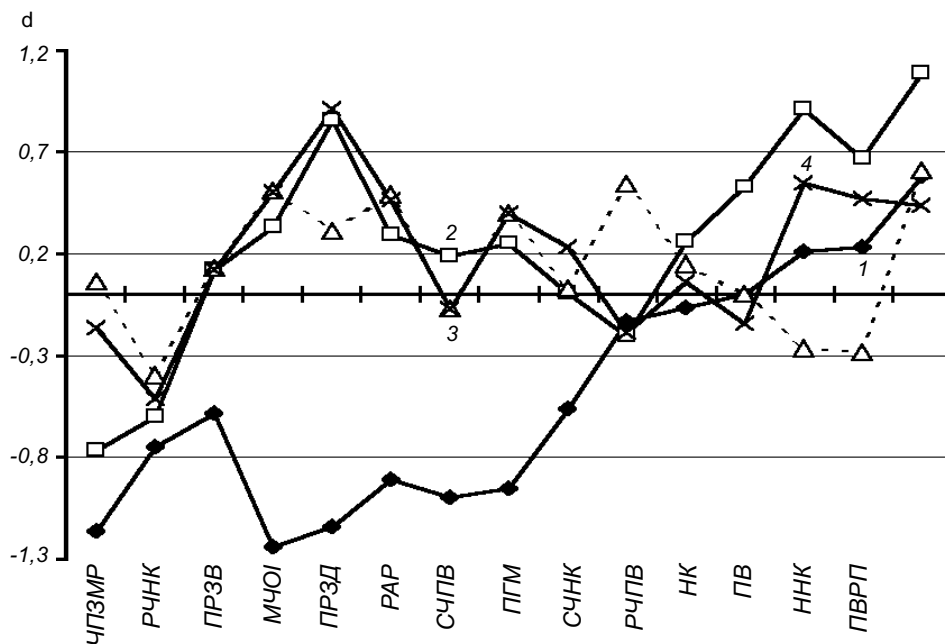


Рис. 2. Властивості сенсомоторних функцій окремих груп ліквідаторів.

Таблиця 2. Варіанти-кластери взаємозв'язків урикемії та показників надійності обробки інформації

Показник Кластер (n)	Урикемія, мкмоль/л	Правильні відповіді, %	Неправильні натискання, %	Ненатискання клавіші, %	Середній час правильних відповідей, мс	Середній час неправильних натискань, мс	
Нормо- і гіпер- урикемія, низька працездатність n=4	X	443±51	41,7±16,2	25,0±10,5	33,3±12,0	235±78	278±114
	Id	1,15±0,14	1,14±0,45	1,05±0,44	0,84±0,30	0,53±0,17*	0,65±0,26
	d	+0,36±0,35	+0,21±0,68	+0,06±0,64	-0,23±0,43	-1,00±0,36*	-0,56±0,43
Виражена гіпоурикемія, вища за нормальну працездатність n=9	X	153±10	60,5±7,9	19,7±3,1	19,8±8,8	492±37	441±67
	Id	0,44±0,04*	1,58±0,19*	0,83±0,13	0,52±0,24*	1,09±0,08	0,99±0,12
	d	-1,36±0,09*	+0,91±0,30*	-0,26±0,19	-0,67±0,30*	+0,19±0,18	+0,01±0,22
Нормоурикемія, нормальна працездатність n=16	X	381±17	31,2±6,3	21,5±4,4	47,2±6,3	439±32	441±43
	Id	1,04±0,07	0,81±0,15	0,91±0,18	1,21±0,16	0,97±0,07	1,02±0,10
	d	+0,10±0,17	-0,27±0,24	-0,15±0,27	+0,29±0,21	-0,07±0,15	+0,03±0,16
Гіпоурикемія, нормальна працездатність n=17	X	208±7	52,3±5,8	22,9±3,1	24,8±4,6	431±27	493±22
	Id	0,56±0,03*	1,35±0,14*	0,96±0,13	0,64±0,12*	0,97±0,06	1,14±0,05*
	d	-1,07±0,08*	+0,55±0,22*	-0,06±0,20	-0,47±0,15*	-0,07±0,13	+0,23±0,09*
Показник Кластер (n)	Розкид часу правильних відповідей,мс	Розкид часу неправильних натискань, мс	Правильно відтворені елементи пред'явлення	Правильно відтворені мінімальні числа	Правильно розв'язані задачі на додавання, %	Правильно розв'язані задачі на віднімання, %	
Нормо- і гіпер- урикемія, низька працездатність n=4	X	125±50	33±23	3,00±0,71	3,00±0,41	45,0±16,6	33,3±11,8
	Id	1,11±0,45	0,25±0,18	1,21±0,44	1,00±0,14	0,68±0,24	0,58±0,21*
	d	+0,13±0,50	-0,75±0,18*	+0,58±1,22	0±0,48	-1,14±0,87	-0,58±0,28*
Виражена гіпоурикемія, вища за нормальну працездатність n=9	X	137±40	48±21	3,89±0,45	3,44±0,24	83,9±5,8	63,9±16,2
	Id	1,24±0,36	0,39±0,16*	1,39±0,20	1,15±0,08	1,24±0,09*	1,09±0,27
	d	+0,20±0,39	-0,60±0,17*	+1,09±0,56	+0,53±0,29	+0,86±0,31*	+0,12±0,38
Нормоурикемія, нормальна працездатність n=16	X	58±13	81±20	3,06±0,28	3,00±0,26	72,2±5,7	63,5±10,8
	Id	0,51±0,12*	0,60±0,15*	1,21±0,13	1,00±0,09	1,09±0,08	1,10±0,19
	d	-0,54±0,13*	-0,40±0,15*	+0,61±0,37	0±0,31	+0,31±0,30	+0,13±0,26
Гіпоурикемія, нормальна працездатність n=17	X	133±15	63±16	3,24±0,25	2,88±0,21	85,5±3,6	63,7±10,5
	Id	1,18±0,13	0,47±0,11*	1,16±0,11	0,96±0,07	1,26±0,06*	1,08±0,18
	d	+0,19±0,14	-0,51±0,10*	+0,44±0,31	-0,14±0,25	+0,91±0,22*	+0,12±0,25

Проте всупереч сподіванням, у переважної більшості обстежених ліквідаторів істотні несприятливі відхилення від норми констатовано лише для окремих показників, а результати тестів ПРЗД, ПВМЧ, ПВ, ПВРП виявилися навіть вищими від належних (див.рис. 2). У результаті ПСМР (D) становив +0,44; +0,28 і +0,35 у ліквідаторів

II, III і IV кластерів відповідно. Це можна пояснити малою дозою опромінення і/або фазністю післярадіаційної енцефалопатії. При цьому вища за нормальну розумова працездатність поєднувалася із вираженою гіпоурикемією, а нормальна працездатність – із нормо- чи гіпоурикемією (рис. 3).

Складається враження, що в даному ви-

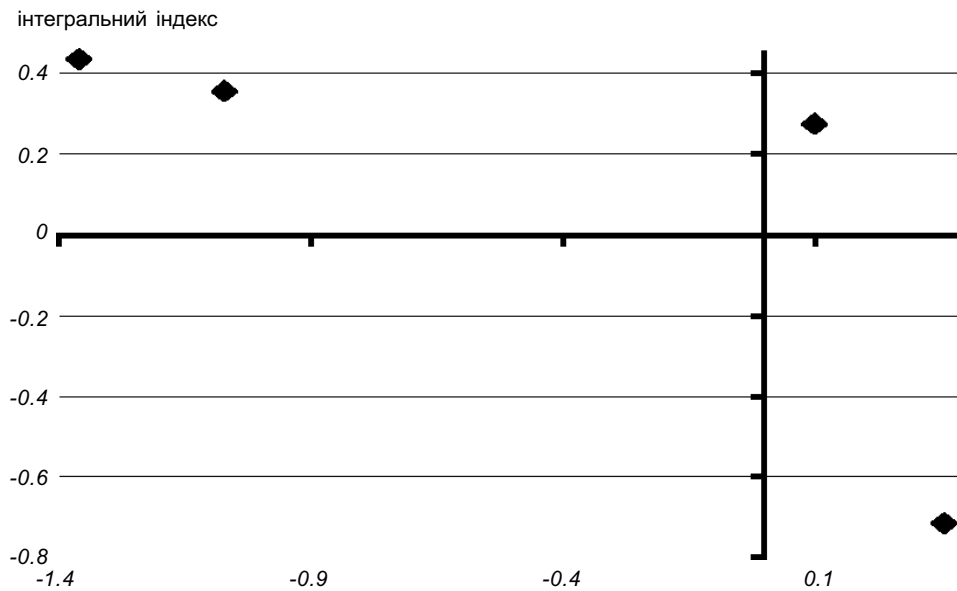


Рис. 3. Варіанти індексів урикемії та інтегрального індексу сенсомоторного реагування.

падку вміст уратів плазми загалом інверсно пов'язаний із розумовою працездатністю, тобто поглиблення гіпоурикемії супроводжується поліпшенням ПСМР. Це суперечить положенню про кофеїноподібну дію уратів на ЦНС [12]. Тому має право на існування припущення про інверсію чутливості ЦНС до її стимуляторів.

ВИСНОВКИ

1. Суттєве погіршення властивостей сенсомоторних функцій виявлено лише у 9 % обстежених ліквідаторів аварії на ЧАЕС, натомість у переважної більшості інтегральний індекс сенсомоторного реагування тією чи іншою мірою перевищує належний.

2. Для обстеженого контингенту в цілому характерна гіпоурикемія, рідше вміст сечової кислоти плазми знаходиться в межах норми, тоді як випадки гіперурикемії поодинокі.

3. У 28 % обстежених виявлено негативну детермінацію показників сенсомоторного реагування рівнем урикемії.

B.I. Aksentiychuk

RELATIONS BETWEEN URICEMIA AND SOME PARAMETERS OF PSYCHO-PHYSIOLOGICAL FUNCTIONS IN LIQUIDATORS OF TCHERNOBYL ACCIDENT

Correlations between the level of uricemia and some parameters of the psycho-physiological testing were studied in liquidators of the Tchernobyl accident. Those correlations were of two types - determining and indetermining. On the base of the data obtained four groups were chosen: 1/ with normo- and hyperuricemia and low mental capacity; 2/ with an expressed hypouricemia and over normal mental capacity; 3/ with normouricemia and normal mental capacity; 4/ with hypouricemia and normal mental capacity.

A.A. Bogomoletc Institute of Physiology National Academy of Sciences of Ukraine and clinical sanatorium "Kashtan", Truskavets'

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Аксентійчук Б.І. Варіанти ефектів бальнеотерапевтичного комплексу курорту Трускавець на рівень урикемії та параметри вегетативного гомеостазу // Вісн. наук. досліджень. – 2002. – №1, 25. – С.47–49.
2. Аксентійчук Б.І. Взаємозв'язки змін вмісту сечової кислоти та фізичної працездатності під впливом бальнеотерапевтичного комплексу курорту Трускавець // Експерим. та клін. фізіологія і біохімія. – 2002. – №2 (18). – С.115–121.

3. Аксентійчук Б.І. Визначення варіантів кардіотропних та урикемічних ефектів бальнеотерапевтичного комплексу курорту Трускавець у хворих на хронічну патологію органів травлення // Мед. реабілітація, курортологія, фізіотерапія. – 2002. – №2(30). – С.9–11.
4. Аксентійчук Б.І. Вплив бальнеотерапевтичного комплексу курорту «Трускавець» на рівень урикемії та параметри центральної гемодинаміки // Експерим. та клін. фізіологія і біохімія. – 2002. – № 3 (19). – С. 34–39.
5. Аксентійчук Б.І. Роль сечової кислоти у механізмах лікувально-профілактичної дії бальнеочинників курорту Трускавець. – В кн.: Матеріали ІІ конф. Асоціації учених м. Трускавця (18 жовт. 2002 р.). – Трускавець, 2002. – С. 10–15.
6. Деньгуб В.В. Зміни стану вищої нервової діяльності. – В кн.: Післярадіаційна енцефалопатія. Експериментальні дослідження та клінічні спостереження / За ред. А.П. Ромоданова. – К.: УНДІНХ, 1993. – С. 138–150.
7. Загальні адаптаційні реакції і резистентність організму ліквідаторів аварії на ЧАЕС / За ред. Поповича І.Л. – К.: Комп'ютерпрес, 2000. – 117 с.
8. Напресенко А.К. Зміни стану вищої нервової діяльності. – В кн.: Післярадіаційна енцефалопатія. Експериментальні дослідження та клінічні спостереження / За ред. А.П. Ромоданова. – К.: УНДІНХ, 1993. – С. 127–138.
9. Нягу А.И. Клинические аспекты Чернобыльской катастрофы. Нервная система. – В кн.: Чернобыльская катастрофа / Под ред. В.Г. Барьяхтара. – К.: Наук.думка, 1996. – С. 458–460.
10. Хмелевский Ю.В., Усатенко О.К. Основные биохимические константы человека в норме и при патологии. – К.: Здоров'я, 1987. – 160 с.
11. Чернобыль, иммунитет, нервы / За ред. Флонт І.С. – К.: Комп'ютерпрес, 2001. – 10 с.
12. Эфроимсон В.П. Некоторые биологические факторы умственной активности // ВИЕТ. – 1987. – №4. – С. 74–84.

Ин-т фізіології ім. О.О. Богомольця

НАН України;

Клін. санаторій “Кацтан” ЗАТ ЛОЗ

“Трускавецькурорт”, Трускавець

Матеріал надійшов

до редакції 2.01.2003