

УДК: 612.821+616.89

**АНКСІОЛІТИЧНІ ЕФЕКТИ БАЛЬНЕОТЕРАПІЇ НА КУРОРТІ ТРУСКАВЕЦЬ ТА СУПУТНІ ЗМІНИ ДЕЯКИХ ПОКАЗНИКІВ МЕТАБОЛІЗМУ І ГЕМОДИНАМІКИ****С.Л. ПОПЕЛЬ<sup>1</sup>, Р.Ю. РОМАНСЬКИЙ<sup>1</sup>, Г.В. КІНДРАКЕВИЧ<sup>2</sup>, А.М. ЛІДСЬКА<sup>1</sup>,  
О.М. ШАЦЬКА<sup>1</sup>**<sup>1</sup>ЗАТ “Трускавецькурорт”, м. Трускавець;<sup>2</sup>Клінічний санаторій МО України “Трускавець”, м. Трускавець

*Методом кластерного аналізу виявлено чотири варіанти впливу бальнеотерапії на курорті Трускавець на рівні реактивної і личностної тривожності 115 гастроентерологічних пацієнтів. У 34% осіб виявлено значительне зниження початково нормального рівня реактивної тривожності (РТ) в поєднанні з незначительним зниженням початково низкого рівня личностної тривожності (ЛТ). У 29% осіб значительно знижались як РТ, так і ЛТ, тоді як у 25% осіб третього кластера обидва види анксиолітичного ефекту бальнеотерапії виявились дуже слабкими. Ще у 12% осіб констатовано суттєве зниження лише ЛТ. В цілому динаміка РТ і ЛТ відповідає закону початкового рівня. При цьому зміни ЛТ, але не РТ помірно прямо корелюють з змінами глікемії, фібриногенемії і холестерину ліпопротеїдів дуже низької і високої щільності (коефіцієнт канонічної кореляції  $R=0,42$ ).*

**Ключові слова:** тривожність, глюкоза, фібриноген, ліпіди, курорт Трускавець.

\*\*\*

UDC: 612.821+616.89

**ANXIOLYTIC EFFECTS OF BALNEOTHERAPY ON SPA TRUSKAVETS AND CONCOMITANT CHANGES OF SOME INDEXES OF METABOLISM AND HEMODYNAMICS****S.L. POPEL<sup>1</sup>, R.Yu. ROMANS'KYI<sup>1</sup>, G.V. KINDRAKEVYCH<sup>2</sup>, A.M. LIDS'KA<sup>1</sup>,  
O.M. SHATS'KA<sup>1</sup>**<sup>1</sup>JSC “Truskavetskurort”, Truskavets;<sup>2</sup>Clinical sanatorium Ministry of Defense of Ukraine “Truskavets”, Truskavets

*The method of cluster analysis is educe four variants of influence of balneotherapy on spa Truskavets on the levels of reactive and trait (personality) anxiety 115 gastroenterology patients. At 34% persons found out a considerable decline of initially normal level of reactive anxiety (RA) in combination with a moderate decline of initially low level of trait anxiety (TA). At 29% persons considerable went down both RA and TA, while at the 25% persons of the third cluster both types of anxiolytic effect appeared very weak. Yet at 12% persons a substantial decline is established only TA. On the whole the dynamics of RA and TA corresponds to the law of initial level. Thus changes of TA, but not RA mildly straight correlate with the changes of glucose, fibrinogenum and cholesterol of very low and high density lipoproteins (coefficient of canonical correlation  $R=0,42$ ).*

**Keywords:** anxiety, glucose, fibrinogenum, lipides, spa Truskavets.

\*\*\*

**ВСТУП**

Раніше серед гастроентерологічних хворих, котрі поступали на курорт Трускавець, методами кластерного та дискримінантного аналізу було виявлено чотири однорідні групи, які істотно розрізняються між собою за рівнем реактивної тривожності, частоти ритму серця, артеріального тиску і вмісту холестерину у складі ліпопротеїдів дуже низької і високої щільності [2].

**Мета** даного дослідження - проаналізувати у цього ж контингенту пацієнтів вплив стандартного бальнеотерапевтичного комплексу курорту Трускавець на параметри тривожності та супутні зміни деяких параметрів метаболізму і гемодинаміки.

**МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ**

Під спостереженням знаходились 115 осіб середнього віку (40-60 років) обох статей, котрі проходили на курорті Трускавець триденний курс відновного лікування хронічних гастроентерологічних захворювань (гастрит, дуоденіт, холецистит, коліт) в фазі ремісії. Застосовано

стандартний бальнеотерапевтичний комплекс (дієта, пиття біоактивної води Нафтуса, аплікації озокериту, мінеральні ванни, ЛФК). При поступленні і перед випискою оцінювали рівень особистісної і реактивної тривожності за тестом Спілберґера Ч.Д. в модифікації Ханіна Ю.Л. [4]. Разом з тим, вранці визначали вміст в крові фібриногену, а в плазмі - глюкози, триацилгліцеридів і холестерину ліпопротеїдів різної густини (застосовано уніфіковані методики, описані у посібнику [1]). За період від 8 до 20 год вимірювали шість разів артеріальний тиск і частоту ритму серця з метою оцінки стану гемодинаміки.

Цифровий матеріал оброблено методами кластерного, варіаційного, кореляційного, канонічного і дискримінантного аналізів [8,9] за алгоритмом, запропонованим Поповичем І.Л. [3].

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Після завершення курсу бальнеотерапії на основі змін рівнів реактивної (РТ) і особистісної (ОТ) тривожності методом кластерного аналізу (k-mean clustering [8]) було сформовано чотири однорідні групи-кластери (табл. 1).

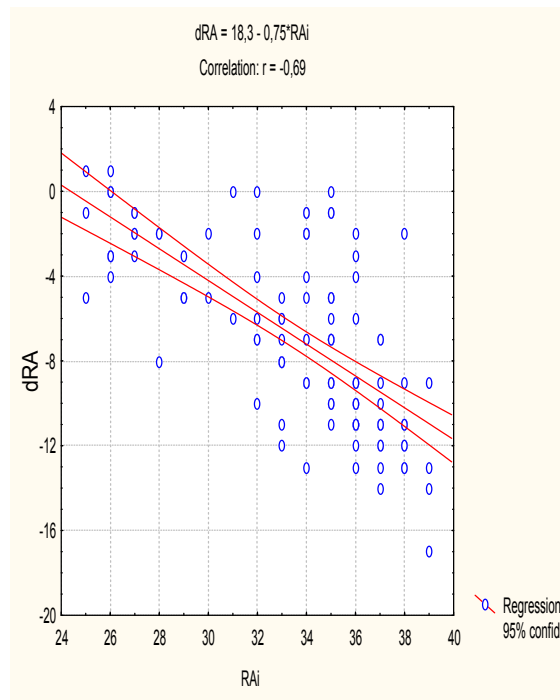
**Таблиця 1.** Рівні психофізіологічних, метаболічних і гемодинамічних показників та їх зміни під впливом бальнеотерапії у осіб різних кластерів

Показник	Кл В (n=39)	Кл А (n=33)	Кл С (n=29)	Кл Д (n=14)	Норма (min÷max)
Реактивна тривожність, балів	35,6±0,4* 25,0±0,3* -10,6±0,4#	34,6±0,5* 26,5±0,4* -8,1±0,4#	30,8±0,7* 28,0±0,7* -2,8±0,4#	30,5±1,3* 29,1±1,2* -1,4±0,3#	38±0,7 (31÷45)
<b>Особистісна тривожність, балів</b>	29,2±0,6* 26,2±0,6* -3,0±0,3#	34,5±0,4* 24,2±0,3* -10,3±0,4#	30,7±0,8* 27,0±0,8* -3,7±0,3#	34,5±0,7* 24,3±0,6* -10,2±0,7#	38±0,7 (31÷45)
Фібриноген, г/л	2,74±0,08* 2,66±0,07* -0,09±0,08	2,85±0,06 2,51±0,07* -0,34±0,07#	2,99±0,09 2,72±0,07* -0,27±0,10#	2,80±0,15 2,39±0,13* -0,42±0,11#	3,00±0,10 (2,0÷4,0)
<b>Глюкоза, мм/л</b>	5,47±0,08* 5,11±0,08* -0,36±0,08#	5,79±0,10* 4,97±0,08* -0,82±0,10#	5,48±0,09* 5,24±0,09* -0,24±0,07#	5,96±0,17* 5,46±0,17* -0,50±0,14#	4,40±0,10 (3,3÷5,5)
<b>Холестерин загальний, мм/л</b>	5,81±0,10* 5,34±0,10 -0,47±0,13#	6,20±0,10* 5,54±0,09 -0,65±0,09#	5,81±0,13* 5,52±0,10 -0,29±0,06#	6,29±0,20* 5,37±0,18 -0,93±0,22#	5,20±0,12 (3,9÷6,5)
<b>Холестерин пребета-ліпопротеїдів, мм/л</b>	0,79±0,04* 0,80±0,03* 0,00±0,02	0,99±0,09* 0,86±0,04* -0,13±0,08	0,81±0,04* 0,78±0,03* -0,03±0,02	0,81±0,05* 0,75±0,04* -0,06±0,04	0,50±0,02 (0,25÷0,75)
<b>Холестерин альфа-ліпопротеїдів, мм/л</b>	1,65±0,03* 1,73±0,03* +0,08±0,01#	1,65±0,04* 1,72±0,04* +0,07±0,03#	1,58±0,04* 1,66±0,03* +0,08±0,02#	1,70±0,05* 1,75±0,03* +0,06±0,04	1,40±0,05 (0,9÷1,9)
Холестерин бета-ліпопротеїдів, мм/л	3,37±0,12 2,81±0,10* -0,56±0,13#	3,55±0,13 2,96±0,10* -0,59±0,14#	3,43±0,12 3,08±0,09 -0,35±0,05#	3,79±0,18* 2,86±0,20* -0,93±0,23#	3,30±0,08 (2,50÷4,10)
Триацилгліцериди, мм/л	1,91±0,07* 1,57±0,06* -0,34±0,09#	1,93±0,08* 1,76±0,05* -0,17±0,06#	1,82±0,04* 1,78±0,03* -0,04±0,02	1,89±0,11* 1,70±0,09* -0,19±0,10	1,10±0,05 (0,55÷1,65)
Систолічний артеріальний тиск, мм Hg	127±3 113±1* -14±2#	136±2 118±2* -19±3#	129±2 129±2 0±1	123±3 111±3* -12±4#	130±1 (125÷135)
Діастолічний артеріальний тиск, мм Hg	79±2 68±2* -11±2#	80±2 77±1* -2±2	74±2* 77±2 +3±2	74±2* 68±2* -6±1#	82±1 (79÷85)
Частота ритму, уд/хв	73±2 73±1 0±2	73±1 66±1* -8±2#	75±2 70±1 -5±3	71±3 70±3 0±3	70±1 (60÷80)

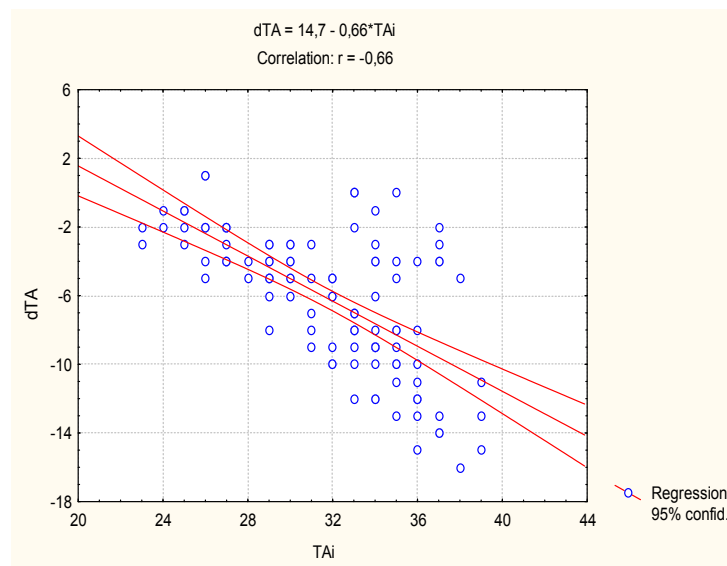
### Примітки:

- Перші рядки кожної граfi – початкові величини та їх стандартні похибки, другі рядки – кінцеві величини, треті рядки – прямі різниці (ефекти).
- Показники, значуще відмінні від середньої норми, позначені\*.
- Значущі ефекти бальнеотерапії позначені#.

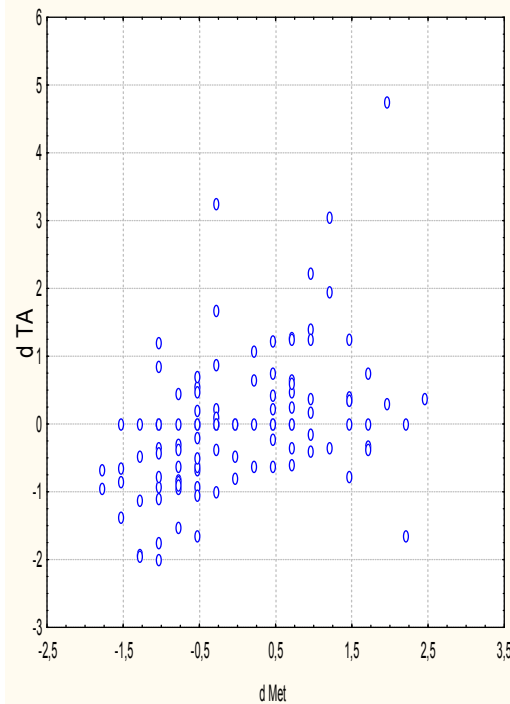
У 34% осіб (кластер В) виявлено значне зниження початково нормального рівня РТ в поєднанні з незначним зниженням початково низького рівня ОТ. У 29% осіб (кластер А) значно знижувалась як РТ, так і ОТ, тоді як у 25% осіб кластера С обидва види анксиолітичного ефекту виявились дуже слабкими. Ще у 12% осіб (кластер Д) констатовано суттєве зниження лише ОТ.



**Рис. 1.** Кореляційний зв'язок між початковим рівнем реактивної тривожності (вісь X) і його зміною після бальнеотерапії (вісь Y)



**Рис. 2.** Кореляційний зв'язок між початковим рівнем реактивної тривожності (вісь X) і його зміною після бальнеотерапії (вісь Y)



$$dTA = -4,6 + 2,43 \cdot dG + 0,76 \cdot dCh + 1,55 \cdot PBLP + 4,99 \cdot ALP + 0,69 \cdot F$$

$$R=0,42; F_{(5,1)}=4,7; \chi^2_{(5)}=21,6; p<0,001$$

**Рис. 3.** Канонічний кореляційний зв'язок між зміною після бальнеотерапії рівнів глюкози, ліпідів і фібриногену (вісь X) та особистісної тривожності (вісь Y)

Аналіз індивідуальних змін показує, що динаміка як РТ (рис. 1), так і ОТ (рис. 2) то відчутніша, що вищий їх початковий рівень. Це узгоджується із законом початкового рівня [цит. за:7].

Цікаво, що зміни РТ і ОТ між собою зовсім не пов'язані ( $r=-0,11$ ), як і їх початкові ( $r=0,04$ ) та кінцеві ( $r=0,13$ ) рівні.

Натомість виявлено позитивну кореляцію між динамікою ОТ і глікемії ( $r=0,31$ ), загального холестерину ( $r=0,23$ ), холестерину пребета-ліпопротеїдів ( $r=0,23$ ). Заслужують також уваги нижчі від критичного для даної вибірки ( $n=115$ ) рівня  $|r|$  ( $0,185$ ) зв'язки між динамікою ОТ і фібриногенемії ( $r=0,17$ ) та холестерину альфа-ліпопротеїдів ( $r=0,16$ ). У підсумку канонічна кореляція між динамікою ОТ і перелічених показників виявилась на межі між помірною і значною (рис. 3).

Динаміка РТ дуже слабо корелює лише з динамікою фібриногенемії ( $r=-0,18$ ).

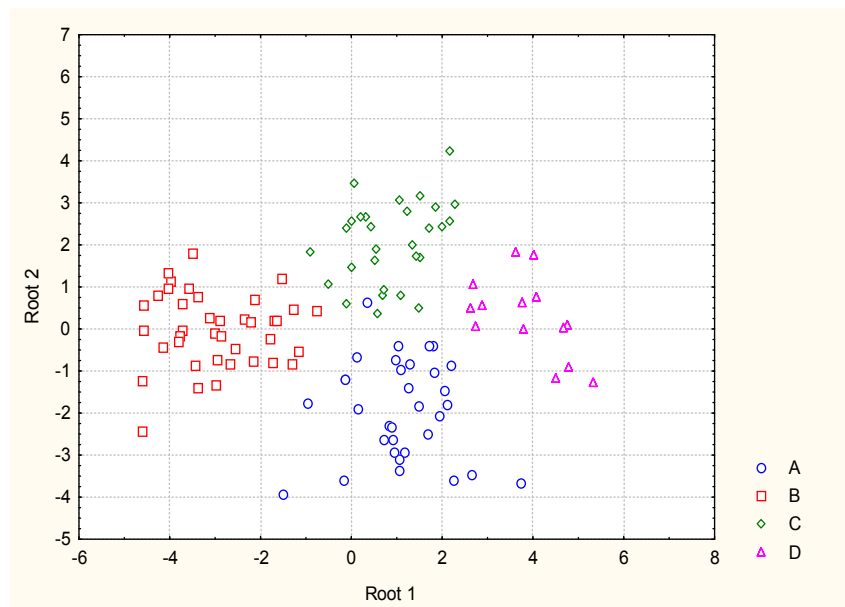
Серед супутніх змін в кластері В найвідчутнішим є зниження триацилгліцеридів на 18% і холестерину бета-ліпопротеїдів на 17%, суттєвим є зниження діастолічного АТ на 14%, систолічного АТ на 11%, глікемії на 7% в поєднанні з підвищенням холестерину альфа-ліпопротеїдів на 5%. Особи кластера А проявляють аналогічне зниження холестерину бета-ліпопротеїдів (на 17%) і систолічного АТ (на 14%), натомість зниження діастолічного АТ відсутнє, триацилгліцеридів - менше (на 9%), а глікемії – більше (на 14%), разом з тим, знижується частота ритму серця (на 11%) і фібриногенемія (на 12%). Мінімальний анксиолітичний ефект бальнеотерапії у осіб кластера С супроводжується лише мінімальним зниженням холестерину бета-ліпопротеїдів (на 10%), фібриногенемії (на 9%) і глікемії (на 4%). Найвідчутніші зміни виявлено у найменш чисельному кластері D: зниження холестерину бета-ліпопротеїдів на 25%, фібриногенемії на 15%, триацилгліцеридів на 10%, систолічного АТ на 10%, діастолічного АТ і глікемії - на 8% за відсутності змін, на відміну від інших кластерів, холестерину альфа-ліпопротеїдів.

З метою виявлення показників, зміни яких характерні для різних анксиолітичних ефектів бальнеотерапії, було здійснено процедуру дискримінантного аналізу (метод forward stepwise [9]). Програмою „Statistica 5.5” включено у розпізнавальну модель 8 показників (табл. 2).

**Таблиця 2.** Підсумки дискримінантного аналізу змін показників, характерних для різних анксиолітичних ефектів бальнеотерапії

Дискримінантні показники, зміни яких включені у модель	Параметри статистики Wilks'			Коефіцієнти канонічних змінних				Коефіцієнти класифікаційних функцій для кластерів			
	Λ	F	p<	Нестандартизовані		Структурні		B	A	C	D
				Root 1	Root 2	Root 1	Root 2				
Реактивна тривожність	0,061	112	0,01	0,40	0,27	<b>0,60</b>	<b>0,66</b>	-2,74	-1,59	-0,60	0,12
Особистісна тривожн.	0,252	110	0,01	-0,40	0,32	<b>-0,54</b>	<b>0,78</b>	0,04	-2,20	-0,81	-2,61
Глюкоза	0,048	39	0,01	0,58	0,62	-0,06	0,22	-5,34	-4,41	-2,13	-0,88
Діастолічний АТ	0,056	67	0,01	0,07	-0,00	0,05	0,02	-0,28	0,09	0,06	0,13
Триацилгліцериди	0,052	49	0,01	0,98	0,36	0,07	0,05	-5,85	-2,44	-1,24	0,87
Холестерин загальний	0,046	33	0,01	-0,21	-0,17	-0,07	0,09	0,73	0,73	0,19	-1,46
Систолічний АТ	0,044	28	0,01	-0,01	0,03	0,01	0,13	-0,26	-0,41	-0,28	-0,30
Холестерин α-ЛП	0,043	24	0,01	0,74	-1,89	-0,03	0,02	13,3	21,0	13,4	17,0
	Константи			0,77	4,70			-20,4	-24,4	-6,02	-18,1

Розпізнавальна інформація сконденсована у трьох канонічних дискримінантних радикалах: 70% у першому, 28% - у другому і лише 2% - у третьому, котрим можна знехтувати. Обчислення нестандартизованих індивідуальних величин канонічних дискримінантних коренів шляхом сумування добутків індивідуальних величин дискримінантних змінних на їх нестандартизовані коефіцієнти плюс константи дає змогу візуалізувати локалізацію осіб з різними змінами рівнів особистісної і реактивної тривожності у двомірному просторі канонічних дискримінантних радикалів (рис. 4).



**Рис. 4.** Нестандартизовані індивідуальні величини канонічних дискримінантних коренів, які відображують різні анксиолітичні ефекти бальнеотерапії

Видно, що вздовж осі першого радикалу крайню негативну зону (центроїд: -3,0) посідають особи кластера В, а крайню позитивну зону (центроїд: +3,9) – особи кластера D, тоді як зони кластерів А і С практично співпадають (центроїди: +1,1 і +0,9 відповідно), що відображує в цілому динаміку реактивної тривожності. Натомість кластери А і С чітко розмежовуються вздовж осі другого радикалу (центроїди: -1,9 і +2,1 відповідно), що відображує максимальні розбіжності між ними щодо динаміки глікемії. В цілому, як видно на рис. 4, за сукупністю 8 показників всі чотири кластери осіб з різними анксиолітичними ефектами бальнеотерапії чітко відрізняються між собою. Візуальне враження підтверджується обчисленням квадратів віддалі Mahalanobis, яка становить між кластерами А і В 21 ( $F=43$ ;  $p<10^{-6}$ ), між А і С 17 ( $F=29$ ;  $p<10^{-6}$ ), між А і D 14 ( $F=15$ ;  $p<10^{-6}$ ), між В і С 20 ( $F=38$ ;  $p<10^{-6}$ ), між В і D 49 ( $F=55$ ;  $p<10^{-6}$ ), між С і D 14 ( $F=14$ ;  $p<10^{-6}$ ).

Отже, нами вперше констатовано анксиолітичну дію бальнеотерапії на курорті Трускавець. При цьому виявлено її поліваріантність, що узгоджується з поліваріантним характером впливу

бальнеочинників курорту Трускавець на показники обміну ліпідів і глюкози, коагулограми, гемодинаміки, вегетативної регуляції тощо [3,6,7]. В руслі даних про зумовленість вираженості особистісної тривожності зі станом лімбічної і вегетативної нервової систем [10] та кори наднирників [5], з одного боку, та давно відомих фактів про регуляторний вплив цих систем на гемодинаміку, коагуляцію і метаболізм – з іншого боку, можна припустити, що в основі механізму анксиолітичної дії бальнеотерапії лежить її вегетотропна і гормонмодуюча дія.

### ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

У майбутньому буде вивчено сумісні зміни під впливом бальнеотерапії на курорті Трускавець показників тривожності та вегетативного гомеостазу.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Горячковский А.М. Клиническая биохимия.- Одесса: Астропринт, 1998.- 608 с.
2. Кундич О.О., Попель С.Л., Романський І.Ю., Малючкова Р.В., Величко Л.М. Аналіз взаємозв'язків між деякими психофізіологічними, гемодинамічними і метаболічними показниками пацієнтів курорту Трускавець // Медична гідрологія та реабілітація.-2013.-11,№1.-С. .
3. Попович І.Л. Стреслімітуючий адаптогенний механізм біологічної та лікувальної активності води Нафтуся.-К.: Комп'ютерпрес, 2011.- 300 с.
4. Практическая психодиагностика. Методики и тесты.- Самара: Изд. дом "БАХРАХ", 1998.-С. 59-64.
5. Радченко О.М. Характеристика гіпохолестеролемії за рівнями гормонів наднирників, альбуміном, реактивною та особистісною тривожністю у молодих та старших осіб // Медична гідрологія та реабілітація.-2007.-5,№4.- С. 4-6.
6. Чебаненко О.І., Попович І.Л., Чебаненко Л.О. Адаптогенна суть бальнеофітотерапії.-К.: ЮНЕСКО-СОЦЮ, 2013.- 380 с.
7. Чебаненко О.І., Чебаненко Л.О., Попович І.Л. Поліваріантність бальнеоефективних чинників курорту Трускавець та їх прогнозування.-К.: ЮНЕСКО-СОЦЮ, 2012.- 496 с.
8. Aldenderfer M.S., Blashfield R.K. Cluster analysis (Second printing, 1985) // Факторный, дискриминантный и кластерный анализ: Пер с англ. / Под ред. И.С. Енюкова.- М.: Финансы и статистика, 1989.- С. 139-214.
9. Klecka W.R. Discriminant analysis (Seventh printing, 1986) // Факторный, дискриминантный и кластерный анализ: Пер с англ. / Под ред. И.С. Енюкова.- М.: Финансы и статистика, 1989.- С. 78-138.
10. Tolkunov D., Rubin D., Mujica-Parodi L.R. Power spectrum scale invariance quantifies limbic dysregulation in trait anxious adults using fMRI: adapting methods optimized for characterizing autonomic dysregulation to neural dynamic timeseries // Neuroimage.-2010.-50, №1.-P. 72-92.

### ВІДПОВІДНІСТЬ ЕТИЧНИМ СТАНДАРТАМ

Дослідження пацієнтів проведені відповідно до положень Гельсінкської Декларації 1975 року, переглянутої та доповненої в 2002 році, директив Національних Комітетів з етики наукових досліджень.

Під час проведення тестів від всіх учасників отримано інформовану згоду і вжиті всі заходи для забезпечення анонімності учасників.

У всіх авторів відсутній будь-який конфлікт інтересів.

Дата поступлення: 12.02.2013 р.