

# Термінові ефекти біоактивної води Нафтуса на рівень тестостеронемії та супутні зміни деяких фізіологічних параметрів у здорових чоловіків

А.Л. Драновський<sup>1</sup>, В.Є. Бабелюк<sup>2</sup>, А.І. Попович<sup>1</sup>, В.О. Краєвий<sup>1</sup>, В.Р. Флюнт<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ЗАТ «Трускавецькурорт»

<sup>2</sup>Клінічний санаторій «Молдова»

<sup>3</sup>Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України

У здорових чоловіків віком 26–60 років через 80 хв після вживання біоактивної води Нафтуса (БАВН) курорту Трускавець рівень тестостеронемії (Т) у 59% випадків підвищується від  $19,8 \pm 1,8$  нМ/л на  $9,7 \pm 1,4$  нМ/л, натомість у 41% осіб знижується від  $26,6 \pm 2,6$  нМ/л на  $3,7 \pm 1,3$  нМ/л. Динаміка Т позитивно корелює зі змінами ВРС-маркерів вагального тонусу, спектральної потужності  $\beta$ -ритму ЕЕГ у локусах Т3, Т6 і О2, ентропії газорозрядного зображення (ГРЗ, кірліанографії) і реактивної тривожності, натомість негативно – зі змінами ВРС-маркерів симпатичного тонусу, спектральної потужності  $\alpha$ -ритму ЕЕГ у локусах С3 і С4, натріємії і моноцитозу крові. Коефіцієнт канонічної кореляції між змінами Т і перелічених параметрами становить 0,862.

**Ключові слова:** тестостеронемія, варіабельність ритму серця, ЕЕГ, газорозрядна візуалізація, біоактивна вода Нафтуса.

Раніше було виявлено, що через 0,5–1,5 год після вживання біоактивної води Нафтуса (БАВН) курорту Трускавець суттєво змінюються параметри нейро-ендокринної регуляції, гемодинаміки, холекінетики, шлункової і панкреатичної секреції [6, 8]. Виявлено також, що параметри газорозрядної візуалізації (ГРВ, кірліанограми) закономірно пов'язані з параметрами варіабельності ритму серця (ВРС) [5], корелюють між собою також зміни параметрів ГРВ і ВРС [1].

**Мета дослідження:** вивчити термінові ефекти БАВН на рівень тестостеронемії (Т) та супутні зміни деяких фізіологічних параметрів у здорових чоловіків.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Під спостереженням знаходилися 32 практично здорових волонтера – чоловіків віком 26–60 років. У базальному стані оцінювали стан вегетативної регуляції за ВРС [2], користуючись апаратно-програмним комплексом «КардіоЛаб+ВРС» («ХАІ-МЕДИКА», м. Харків). Практично синхронно реєстрували також фонову електроенцефалограму (ЕЕГ) у 16 уніполярних відведеннях апаратно-програмним комплексом «НейроКом» цього самого виробника. Потім реєстрували кірліанограму – методом ГРВ приладом «ГРВ Камера» («Биотехпрогресс», СПб., РФ) [4], після чого брали з літрової вени пробу крові для визначення лейкоцитозу і вмісту в плазмі тестостерону методом твердофазного імуноферментного аналізу (аналізатор «Тесан», Oesterreich; набір реагентів ЗАТ «Алкор Био», СПб., РФ [3]) та натрію і калію (метод полум'яної фотометрії, прилад ПФМ У 4.2). На завершення волонтери заповнювали анкету для оцінювання особистісної і реактивної тривожності за Спілбергером–Ханінім [7]. Після первинного тестування пацієнти випивали БАВН (3 мл/кг, кімнатної температури), а через 80 хв проходили повторне тестування за аналогічним алгорит-

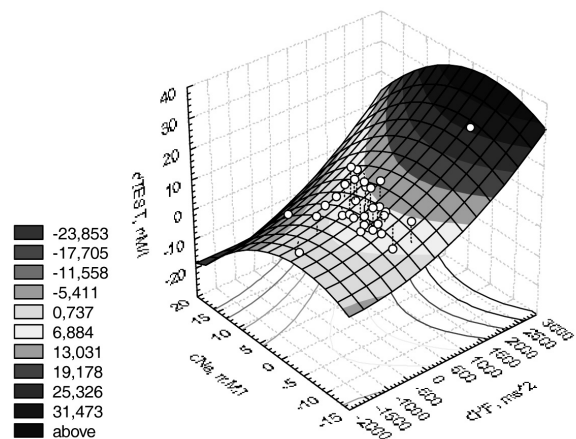
мом. Цифровий матеріал оброблено методами крос-кореляційного, канонічного кореляційного і дискримінантного аналізів, користуючись пакетом програм «Statistica 5.5».

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Виявлено, що через 80 хв після вживання БАВН рівень Т у 19 осіб (59%) підвищується від  $19,8 \pm 1,8$  нМ/л на  $9,7 \pm 1,4$  нМ/л, натомість у 13 осіб знижується від  $26,6 \pm 2,6$  нМ/л на  $3,7 \pm 1,3$  нМ/л. Це узгоджується з концепцією про поліваріантність бальнеоефектів чинників курорту Трускавець, зумовлену індивідуальною реактивністю систем організму і початковим станом їхніх параметрів [6, 8].

При цьому динаміка Т позитивно корелює зі змінами ВРС-маркерів вагального тонусу: HF ( $r=0,48$ ), HRVTI ( $r=0,43$ ), RMSSD ( $r=0,32$ ) та негативно – з динамікою ВРС-маркерів симпатичного тонусу: ULF ( $r=-0,37$ ) і стрес-індексом ( $r=-0,30$ ). Виявлено також негативну кореляцію з динамікою натріємії – маркером мінералокортикоїдної активності, так що сумісні зміни останньої і вагального тонусу детермінують динаміку Т на 34% (мал. 1).

З-поміж параметрів ЕЕГ односпрямовано з Т змінюється відносна спектральна потужність (СП)  $\beta$ -ритму у локусах Т3 ( $r=0,32$ ) та абсолютна СП  $\beta$ -ритму у локусах Т6 ( $r=0,32$ ) і О2 ( $r=0,30$ ). Натомість, зміни відносної СП  $\alpha$ -ритму у локусах С4 і С3 корелюють з динамікою Т інверсно ( $r=-0,36$  і  $-0,33$  відповідно). Сумісні



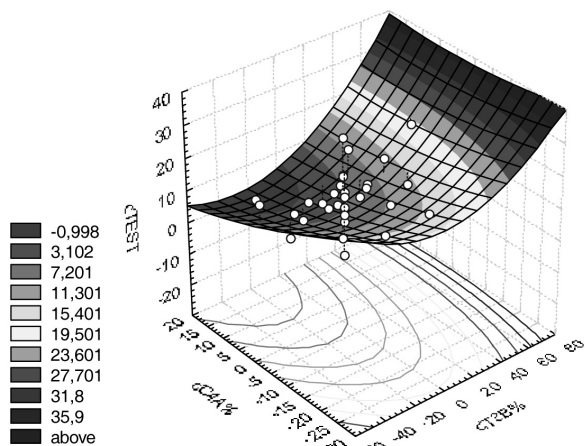
$dTest (nM/l) = 3,71 + 0,0068 \cdot dHF(ms^2) - 0,612 \cdot dNa(mM/l)$ ;  
 $R=0,585$ ;  $R^2=0,34$ ;  $F_{(2,3)}=7,5$ ;  $p=0,002$ ;  $m=\pm 7,2$  нМ/л

**Мал. 1.** Зв'язок між змінами під впливом БАВН маркера вагального тонусу (HF, вісь X), натріємії (вісь Y) і Т (вісь Z)

## МАТЕРИАЛЫ СЪЕЗДА УРОЛОГОВ

**Підсумки дискримінантного аналізу параметрів ЕЕГ, варіабельності ритму серця, кірліанограми і тривожності, зміни яких характерні для альтернативних ефектів БАВН на рівень Т**

Дискримінантні змінні	Параметри статистики Wilks'			Коефіцієнти для канонічних змінних		Коефіцієнти для класифікаційних функцій		Середні величини дискримінантних змінних (ефектів)	
	Λ	F	p	Нестандартиз.	Структурні	Падіння (Т-)	Підйом (Т+)	Падіння Т (-3,7±1,3)	Підйом Т (+9,7±1,4)
PSD C4-α, %	0,80	7,40	0,011	0,147	0,29	0,232	-0,266	+5,2±1,1	-4,7±2,1
Entropy Frontal GDV	0,37	7,01	<10-3	-7,860	-0,24	-12,120	14,514	-0,07±0,03	+0,08±0,04
HRVTI, un.	0,66	7,62	0,002	-0,088	-0,23	-0,243	0,057	-1,6±0,8	+0,6±0,6
PSD P3-α, μV <sup>2</sup> /Hz	0,31	6,42	<10-3	0,010	-0,15	0,011	-0,024	-39±35	+43±31
PSD F8-β, %	0,58	6,75	0,001	-0,029	-0,14	-0,074	0,026	-11,8±4,4	-0,3±4,7
PSD O2-α, μV <sup>2</sup> /Hz	0,54	5,69	0,002	-0,008	-0,14	-0,009	0,018	-34±34	+100±58
Anxiety Reactive, un.	0,34	6,74	<10-3	-0,117	-0,14	-0,224	0,175	-2,4±1,5	-0,1±0,9
θ-rhythm, μV	0,28	6,42	<10-3	-0,292	-0,13	-0,496	0,496	-0,7±0,4	+0,9±0,7
PSD T4-β, %	0,25	6,24	<10-3	-0,035	-0,07	-0,055	0,066	-4,6±3,1	+0,4±4,3
Area Left GDV	0,49	5,41	0,002	-0,0003	-0,05	-0,0006	0,00056	-653±305	+46±133
	Константа			0,290		-2,572	-2,097	Середні величини радикалів	
Квадрат віддалі Mahalanobis між кластерами: 12,3; F=6,2; p=0,0002 Канонічна кореляція r*=0,865; Wilks' Λ=0,252; χ <sup>2</sup> (10)=34,5; p<10 <sup>-3</sup>								+2,0±0,24	-1,4±0,20



$dTest (nM/l) = 3,94 + 0,133 \cdot dT3-\beta(\%) - 0,389 \cdot dC4-\alpha(\%)$   
 $R=0,46; R^2=0,21; F_{(2,3)}=3,9; p=0,032; m=\pm 7,9 nM/l$

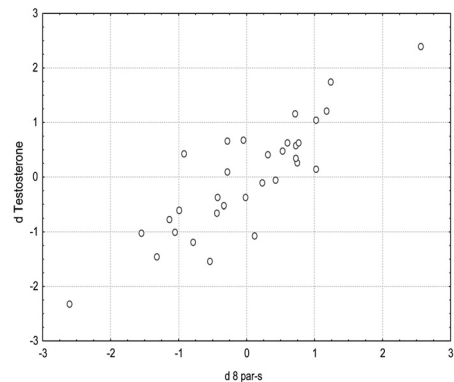
**Мал. 2. Зв'язок між змінами під впливом БАВН відносної спектральної потужності Т3-β-ритму (вісь X), С4-α-ритму (вісь Y) і Т (вісь Z)**

зміни ЕЕГ детермінують динаміку Т на 21% (мал. 2). Виявлено також кореляцію між змінами Т і ентропією кірліанограми у фронтальній проекції (ЕФ,  $r=0,32$ ), моноцитозу (Моп,  $r=-0,28$ ) та реактивної тривожності ( $r=0,23$ ).

У підсумку канонічна кореляція між змінами під впливом БАВН Т і 8 фізіологічних параметрів виявилась вельми сильною (мал. 3).

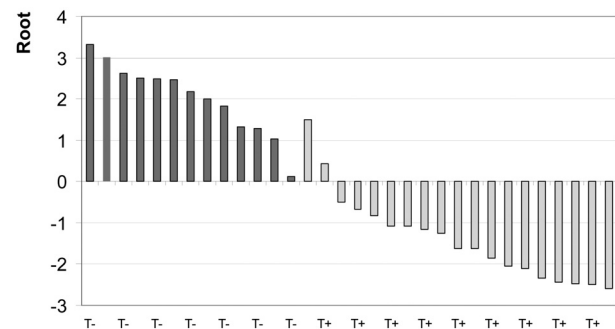
Методом дискримінантного аналізу (forward stepwise) виявлено 10 параметрів, зміни яких характерні для альтернативних ефектів БАВН на рівень Т (таблиця).

За сукупністю змін цих дискримінантних параметрів підвищення рівня Т розпізнається з точністю 94,7%, зниження Т – з точністю 92,3% (по 1 помилці для кожного варіанта) (мал. 4).



$dTest = 0,72 \cdot dHRVTI - 0,59 \cdot dRMSSD - 0,005 \cdot dULF + 0,016 \cdot dHF - 0,34 \cdot dC4-\alpha - 2,7 \cdot dMon - 0,27 \cdot dNa + 15,6 \cdot dEF + 2,67$   
 $dTest = 0,29 \cdot dHRVTI - 0,86 \cdot dRMSSD - 0,14 \cdot dULF + 1,17 \cdot dHF - 0,34 \cdot dC4-\alpha - 0,34 \cdot dMon - 0,17 \cdot dNa + 0,36 \cdot dEF$   
 $R=0,862; R^2=0,742; F_{(8,2)}=8,3; \chi^2_{(8)}=35,2; p<10^{-4}; m=\pm 5,0 nM/l$

**Мал. 3. Канонічна кореляція між змінами під впливом БАВН Т і 8 фізіологічних параметрів**



**Мал. 4. Індивідуальні канонічні дискримінантні радикали змін під впливом БАВН 10 фізіологічних параметрів, розпізнавальних щодо змін тестостеронемії**

## ВИСНОВОК

Зміни під впливом БАВН рівня Т у чоловіків мають амбівалентний характер і закономірно пов'язані зі змінами низки фізіологічних параметрів.

**Перспективи подальших досліджень.** Буде з'ясовано можливість прогнозування характеру впливу БАВН на рівень Т у чоловіків.

**Срочные эффекты биоактивной воды Нафтусы на уровень тестостеронемии и сопутствующие изменения некоторых физиологических параметров у здоровых мужчин**

**А.Л. Драновский, В.Е. Бабелюк, А.И. Попович, В.О. Краевый, В.Р. Флюнт**

У здоровых мужчин 26–60 лет через 80 мин после употребления биоактивной воды Нафтусы курорта Трускавец уровень тестостеронемии (Т) в 59% случаев повышается от  $19,8 \pm 1,8$  нМ/л на  $9,7 \pm 1,4$  нМ/л, тогда как у 41% лиц снижается от  $26,6 \pm 2,6$  нМ/л на  $3,7 \pm 1,3$  нМ/л. Динамика Т позитивно коррелирует с изменениями ВРС-маркеров вагального тонуса, спектральной мощности  $\beta$ -ритма ЭЭГ в локусах Т3, Т6 и О2, энтропии газоразрядного изображения (кирлианографии) и реактивной тревожности, и негативно – с изменениями ВРС-маркеров симпатического тонуса, спектральной мощности  $\alpha$ -ритма ЭЭГ в локусах С3 и С4, натриемии и моно-

цитоза крови. Коэффициент канонической корреляции между изменениями Т и перечисленных параметров составляет 0,862.

**Ключевые слова:** тестостеронемия, вариабельность ритма сердца, ЭЭГ, газоразрядная визуализация, биоактивная вода Нафтусы.

**Immediate effects of bioactive water Naftussya on plasma level of testosterone at healthy men and concomitant changes of some physiological parameters**

**A.L. Dranovskyi, V.Ye. Babelyuk, A.I. Popovych, V.O. Kravyyi, V.R. Flyunt**

For the healthy men of 26–60 years through 80 min after the use of bioactive water Naftussya of spa Truskavets the plasma level of testosterone (T) at 59% cases rises from  $19,8 \pm 1,8$  nM/l on  $9,7 \pm 1,4$  nM/l, but for 41% persons goes down from  $26,6 \pm 2,6$  nM/l on  $3,7 \pm 1,3$  nM/l. Dynamics of T positively correlates with the changes of HRV-markers of vagale tone, power spectral density of  $\beta$ -rhythm of EEG in locuses of T3, T6 and O2, entropy of gas discharge image (kirlianography) and reactive anxiety, but negatively – with the changes of HRV-markers of sympathetic tone, power spectral density of  $\beta$ -rhythm of EEG in locuses of C3 and C4, plasma sodium and monocyte of blood. The coefficient of canonical correlation between the changes of T and transferred parameters presents 0,862.

**Key words:** plasma testosterone, heart rhythm variability, EEG, gas discharge visualization, bioactive water Naftussya.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабелюк В.Є., Дубкова Г.І., Попович І.Л. Вплив медитації на параметри біоелектрографії (кірліанографії) та варіабельності серцевого ритму і артеріального тиску // Медична гідрологія та реабілітація. – 2010. – № 1. – С. 17–23.
2. Баевский Р.М., Иванов Г.Г. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2001. – № 3. – С. 106–127.
3. Инструкции по применению набора реагентов для иммуноферментного определения гормонов в крови человека. – СПб.: ЗАО «Алкор Био», 2000.
4. Коротков К.Г. Принципы анализа в ГРВ биоэлектрорафии. – СПб.: Реноме, 2007. – 286 с.
5. Попович І.Л., Бабелюк В.Є., Дубкова Г.І. Зв'язки між параметрами біоелектрографії (кірліанографії) та варіабельності серцевого ритму і артеріального тиску // Медична гідрологія та реабілітація. – 2010. – № 1. – С. 4–16.
6. Попович І.Л., Козьявкіна О.В. Термінові вегетотропні ефекти біоактивної води Нафтусы та їх нейроендокринно-імунний супровід у практично здорових чоловіків // Медична гідрологія та реабілітація. – 2012. – № 3. – С. 32–64.
7. Практическая психодиагностика. Методики и тесты. – Самара: Изд. дом «Бахрах», 1998. – С. 59–64.
8. Чебаненко О.І., Чебаненко Л.О., Попович І.Л. Поліваріантність бальнеоефективних чинників курорту Трускавець та їх прогнозування. – К.: ЮНЕСКО-СОЦІО, 2012. – 496 с.