

© The Author (s) 2013;

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of University Radom in Radom, Poland

Open Access

This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited.

This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

Conflict of interest: None declared. Received: 24.03.2013. Revised: 24.07.2013. Accepted: 30.07.2013.

UDC УДК 561.24-007.272-06:616.33/34-092-08

УДК 561.24-007.272-06:616.33/34-092-08

**Experience with samples from water stress in the diagnosis of autonomic disorders in patients with COPD**

**Досвід застосування проб з водним навантаженням у діагностиці вегетативних розладів у пацієнтів з ХОЗЛ**

**Опыт применения проб с водной нагрузкой в диагностике вегетативных расстройств у пациентов с ХОБЛ**

**Gozhenko A.<sup>1</sup>, Kovalevskaya L.<sup>1</sup>, Kucher O.<sup>2</sup>, Zukow W.<sup>3</sup>, Nalazek A.<sup>4</sup>  
Гоженко А.І.<sup>1</sup>, Ковалевська Л.А.<sup>1</sup>, Кучер О.В.<sup>2</sup>, Zukow W.<sup>3</sup>, Nalazek A.<sup>4</sup>  
Гоженко А.И.<sup>1</sup>, Ковалевская Л.А.<sup>1</sup>, Кучер О.В.<sup>2</sup>, Zukow W.<sup>3</sup>, Nalazek A.<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Ukrainian National Research Institute of Medical Transport, Odesa, Ukraine

<sup>2</sup>Military Medical Clinical Centre of the Southern Region, Odesa, Ukraine

<sup>3</sup>Kazimierz Wielki University, Bydgoszcz, Poland

<sup>4</sup>University of Economy, Bydgoszcz, Poland

<sup>1</sup>Український науково-дослідницький інститут медицини транспорту, г. Одеса

<sup>2</sup>Военный медицинский клинический центр Южного региона, г. Одесса

<sup>3</sup>Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz, Polska

<sup>4</sup>Wyższa Szkoła Gospodarki, Bydgoszcz, Polska

<sup>1</sup>Український Науково-дослідний інститут медицини транспорту, м. Одеса

<sup>2</sup>Одеський національний медичний університет, м. Одеса

<sup>3</sup>Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz, Polska

<sup>4</sup>Wyższa Szkoła Gospodarki, Bydgoszcz, Polska

**Key words: chronic obstructive pulmonary disease, mineral water, volumoregulation, autonomic nervous system.**

**Ключові слова: хронічні обструктивні захворювання легенів, мінеральна вода, волюморегуляція, вегетативна нервова система.**

**Ключевые слова: хронические обструктивные болезни легких, минеральная вода, волюморегуляция, вегетативная нервная система.**

**Abstract**

The study was aimed to assess the autonomic responses to water stress using sodium hydrocarbonate mineral water "Polyana Kvasova" in patients with COPD. It is shown that eutonia and sympathicotonia are prevalent among patients with COPD. When water stress was applied the majority of patients got decrease in heart rate while maintaining the performance of office blood pressure. Once appointed, the water pressure in the majority of patients with COPD was characterized with the parasympathicotonic reaction, the severity of which correlates with the severity of disease.

### **Резюме**

Целью работы была оценка вегетативных реакций на водную нагрузку с использованием гидрокарбонатной натриевой минеральной воды «Поляна Квасова» у пациентов с ХОБЛ. Показано, что среди больных ХОБЛ преобладают лица с эйтонией и симпатикотонией. При водной нагрузке у большинства лиц, как с основной, так и из контрольной группы, происходит снижение ЧСС при сохранении показателей офисного АД. После назначения водной нагрузки у большинства из пациентов с ХОБЛ имеет место парасимпатикотоническая реакция, выраженность которой коррелирует со степенью тяжести заболевания.

### **Резюме**

Метою роботи була оцінка вегетативних реакцій на водне навантаження з використанням гідрокарбонатної натрієвої мінеральної води «Поляна Квасова» у пацієнтів з ХОЗЛ. Показано, що серед хворих на ХОЗЛ переважають особи з ейтонією та симпатикотонією. При водному навантаженні у більшості осіб, як з основної, так і з контрольної групи, відбувається зниження ЧСС при збереженні показників офісного артеріального тиску. Після призначення водного навантаження у більшості з пацієнтів з ХОЗЛ має місце парасимпатикотонічна реакція, вираженість якої корелює з ступенем важкості захворювання.

## **Introduction**

The circulatory system and water-salt metabolism are closely interrelated. The most important factor in integrating the activities of the circulatory system and the discharge is blood volume (CBV) [1]. It is known that the leading role in the mechanism of its support plays volumorehular and reflex. Change in renal blood flow, on the one hand, can affect the renin-angiotensin-aldosterone system and, consequently, on blood pressure and BCC, on the other hand, can lead to changes in the intensity of urine formation, and as a consequence - to the changes CBV and blood pressure [1, 2]. Increased CBV also leads to the separation atrialnoho natriuretic factor in, under the influence of reduced sodium

reabsorption in the proximal tubule, which leads to increased excretion of sodium and water and reduce the amount of tissue fluids [1]. Especially significant are these physiological effects in COPD, where there is a risk of hemodynamic disturbances in the system of the pulmonary circulation [1, 2].

In recent years, more and more widely used functional loading tests with mineral waters of different compositions that evoke different physiological changes. In osmolarity water accurately responds osmoregulation system. This is controlled by the composition of drinking water already in the oral cavity [1, 2].

Examples are the results of experiments in healthy volunteers conducted by SI "Institute of Medicine of Transport Ministry of Health." The same group of people at intervals of 2 - 3 days cardiointervalography method was examined before and after 10 min each tested rinsed mouth with tap water or 0.5% sodium chloride. Found that the reaction of the autonomic nervous system at the mouth of the sodium chloride solution with osmolarity 168 mOsm / l was clear and accurate [3].

According to the records database MWW [4] for osmolarity closest to these values is drinking water «Obudai» (Hungary), «Aua Alva» (Switzerland), "Glade Kvasova" (Ukraine), «San Perrio» (Canada) and «Grand Springs» (USA). The advantage of the "Glade Kvasova" besides accessibility for Ukrainian consumers is that the mineral composition of the treatment table mineral water is the best treatment for many chronic diseases [5, 6]. Local authors introduced into clinical practice a modified scheme combined treatment of H. pylori infection with Helicobacter use drugs and sodium hydro carbonate mineral water "Polyana Kvasova." The proposed scheme helicobacteriosis treatment in patients with bronchopulmonary combined gastroduodenal pathology and improves the efficiency of basic therapy, reduce the appearance of adverse and allergic reactions to drugs, favors putting HP infection,

rehabilitation and improvement of the quality of life of patients as achieving eradication promotes the longer remission [7].

But especially the impact of stress tests of sodium bicarbonate mineral water "Polyana Kvasova" in patients with COPD and concomitant diseases of gastrointestinal tract has not been studied.

### **Objective**

The aim was to assess autonomic responses to water stress using sodium hydro carbonate mineral water "Polyana Kvasova" in patients with COPD.

### **Materials and Methods**

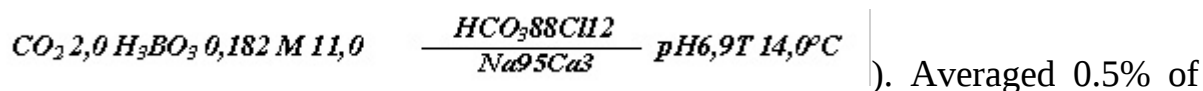
Research performed at the Military Medical Clinical Centre South region (Odessa). The study involved 92 people who suffered from COPD stage 2-3. All surveyed were hospitalized in the department of pulmonology at the exacerbation. Taking into account hospital (military hospital), all patients were male, aged over 50 years (mean  $55,2 \pm 0,6$  years) with experience of smoking an average of more than 30 pack-years. Of the total sample were excluded patients with severe organ failure, malignant neoplasms, IV COPD severity and failure of the patient to participate in the study.

As controls were examined 20 healthy men of the same age ( $57,6 \pm 0,4$  years).

Clinical examination performed according to the protocol, approved by the Ministry of Health of 19.03.2007 N 128 "On approval of clinical protocols of medical care in" Pulmonology "" [5].

All patients performed clinical and instrumental methods (spirometry, EhoKS, x-rays of the chest), laboratory tests (complete blood count, urinalysis, liver, kidney tests). Along with a standard set of clinical, laboratory and instrumental tests in COPD survey included esophagofibrogastrroduodenoscopy (EFGDS) and cardiointervalography.

A sample of the water load was performed by oral administration of sodium bicarbonate mineral water "Polyana Kvasova" (formula Kurlov



). Averaged 0.5% of body weight of the patient fasting. This amount of water drinking patient in a state of relative calm for 60-150 seconds. Registration cardiointervalography performed before and immediately after the test.

Assessment of autonomic nervous system (ANS) was carried out using the method cardiointervalography using the software package Cardio («Siat», Ukraine) by the following procedure [8].

After removing the electrocardiogram using regular software performed statistical analysis of RR-intervals of the ECG wave detection patterns of heart rate. Ultimately, in tabular form submitted the following characteristics: Mo (fashion) - interval matched most common; Amo - share fashion in the considered range; KM - coefficient of monotony, IN - index stress adaptive mechanisms, DV - peak amplitude of the waves in the spectrogram that determine the impact of breathing on heart rate, MV1 - peak amplitude slow waves, reflecting the impact vessels-moving center; MV2 - a peak amplitude slow waves, reflecting the impact of the rhythm of suprasegmental structures VR - scale variation, ie the difference between the maximum and minimum values of RR. Since BP depends on the severity of respiratory arrhythmia (vagal effect), this figure was seen as a marker parasympathetic. At a minimum sympathicotonia BP (0.09 sec.), While vagotonia is 0.29 s. The calculation was performed censorship, rejecting the extreme values cardio if they were less than 3% of the total sample.

Further assessment of autonomic regulation assessed as follows (Table 1).

Table 1. The scheme of assessment results cardiointervalography

Vegetative tone	BP	AMO	IN
Expressed sympathicotonia	<0.06	> 80	> 500

Moderate sympathicotonia	<0.15	> 50	> 200
Autonomic balance (eytonia)	0,16-0,29	31-49	51-19
Moderate vagotonia	> 0.30	<30	<5
Expressed vagotonia	> 0.50	<15	<25

Statistical analysis of the results was performed using standard options of the software package MS Excel [9].

### Results and discussion

As shown by studies with water stress in most people as a main, so even with the control group, there was a decrease in heart rate while maintaining the performance of office blood pressure (Table 2). Only 17.4% of the main group and 6.7% of the control after water stress increased blood pressure. Thus, hypertension in a small circle of blood circulation that occurs in COPD stage 2-3, with hypervolemia prevented systemic hemodynamic response that can be attributed to an increase in venous capacitance of the body.

**Table 2. Changes in systemic hemodynamic parameters.**

Indicators	The main group (n = 92)		The control group (n = 30)	
	In samples	After the sample	In samples	After the sample
HR, bpm. / Min.	92,4 ± 1,2	86,8 ± 0,7 *	72,5 ± 0,7	70,1 ± 0,4
ATC mm	154,4 ± 2,9	148,3 ± 3,2	124,9 ± 4,2	127,3 ± 3,8
ADT, mm	91,2 ± 2,2	94,3 ± 1,9	82,6 ± 3,6	80,5 ± 2,7

Note: \* - differences from baseline are statistically significant (p <0,05)

Typical for all study participants was an increase in urine output, indicating a redistribution of organ blood flow in favor of renal perfusion followed by an increase in urine output (from 865 ± 7 ml to 1342 ± 9 ml). These reactions can be regarded as a physiological mechanism to compensate the increased CBV.

Represents interest dynamics of cardiointervalography after exercise testing (Table 3).

Table 3. Dynamics of cardiointervalography/

Indicators	The main group (n = 92)		The control group (n = 30)	
	In samples	After the sample	In samples	After the sample
BP	0,16 ± 0,01	0,12 ± 0,01 *	0,14 ± 0,02	0,15 ± 0,02
IN	57,1 ± 2,4	44,4 ± 2,2 *	48,3 ± 5,8	47,9 ± 4,4

Note: \* - differences from baseline are statistically significant (p <0,05)

As seen from the data surveyed in the local stage dominated by people with yet they and sympathetically. Instead, after the appointment of water stress in most of the surveyed patients with COPD occurred parasympathetic reaction, manifested increasing performance while lowering BP ETC. In contrast, the control group performance cardiointervalography changes compared with baseline were minimal.

This expression parasympathetic reaction closely correlated with the severity of COPD (R = 0,72), which is consistent with modern concepts of pathophysiological mechanisms of bronchial obstruction.

Thus, due to the fact that parasympathetic is the main mechanism of reversible bronchial obstruction in COPD, M anticholinergics recognized first choice in the treatment of this disease. By blocking muscarinic receptors in the bronchi, M anticholinergics prevent and suppress bronchial obstruction caused by increased vagal tone, reduce the secretion of bronchial mucus glands and goblet cells, prevent the formation of inflammatory cytokines by epithelial cells and macrophages, ie stabilizing effect on the airways.

Thus, the data suggest that patients with COPD prevalence sympathetic is prognostically favorable sign, indicating the absence of severe endothelial dysfunction, which is typical in the early stages of COPD. Having parasympathetic type of autonomic responses may indicate exhaustion of adaptive reserves sympathoadrenal system.

### **Conclusions:**

1. When water stress using bicarbonate-sodium mineral water "Polyana Kvasova" most people as a main and the control group, a decrease in heart rate while maintaining the performance of office blood pressure.
2. Among patients with COPD receiving combined therapy, the initial stage is dominated by a eutony and sympathicotonia.
3. Once appointed, the water pressure in the majority of patients with COPD is a parasympathotonic reaction, the severity of which correlates with the severity of disease.

### **Prospects for further research:**

1. Given the importance volumoregulatory reflexes systemic hemodynamics interest is the role of endothelial dysfunction and nitric oxide mechanisms of autonomic reactions in aqueous mineral water load and / or solutions of varying osmolarity.

### **References**

1. Юров А.Ю. Динамические компоненты взаимосвязи параметров преднагрузки сердца – венозного возврата и центрального венозного давления / Юров А.Ю. // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. - 2011. - Т. 97. № 1. - С. 47-56.
2. Winkler RE. Blood volume monitoring. / Winkler RE, Pätow W, Ahrenholz P. // Contrib Nephrol. – 2008 – Vol. 161 – P. 119-124
3. Гоженко А.И. Влияние осмоляльности питьевой воды на функциональный почечный ответ / Гоженко А.И., Мокиенко А.В.// Вода: экология и технология: Сб. докладов 7-го Международ. конгресса. - Москва, 2006. – С. 911-912
4. Polyana Kvasova. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.mineralwaters.org/index.php?func=disp&parval=3551>



5. Кудик В.Г. Питне використання мінеральної води Поляна Квасова у хворих з обмінними та інфекційно-запальними захворюваннями нирок при гастродуоденальній патології : Автореф. дис. канд. мед. наук: 14.01.33 / Укр. НДІ мед. реабілітації та курортології. — О., 2003. — 19 с.
6. Чопей І.В. Вплив комплексного використання мінеральної води «Поляна Квасова» та озонотерапії на кислото утворюючу функцію шлунку у хворих з гатроезофагально- рефлюксною хворобою на етапі санаторно-курортного лікування. / І.В. Чопей, І.І. Мигович // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Медицина» - 2011 – вип.. 40 – С. 181-184
7. Розумик Н.В. Особливості перебігу та лікування поєднаної бронхообструктивної та гастродуоденальної патології, асоційованої з *Helicobacter pylori* / Автореф. Дис. канд. мед. наук. – Київ, 2001. – 18 с.
8. Елфимов А.В. Значение метода кардиоинтервалографии для экспертной и клинической практики / Елфимов А.В., Малахов Н.В. // Медицинская экспертиза и право. - 2011. - № 1. - С. 40-43.
9. Лапач С.Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel / С.Н. Лапач, А.В. Чубенко, П.Н. Бабич К.: Морион, 2000. — 320 с.

## **Вступ**

Системи кровообігу і водно-сольового обміну є тісно взаємопов'язаними. Найважливішим фактором, інтегруючим діяльність системи кровообігу і виділення, є обсяг циркулюючої крові (ОЦК) [1]. Відомо, що провідну роль у механізмі його підтримки грає

волюморегулюючий рефлекс. Зміна кровонаповнення нирок, з одного боку, може впливати на ренін-ангіотензин-альдостеронову систему і, отже, на артеріальний тиск та ОЦК, з іншого боку, може привести до зміни інтенсивності утворення сечі, і як наслідок – також до зміни ОЦК і АТ [1, 2]. Збільшення ОЦК призводить також до виділення атріального натрійуретичного фактору, під впливом якого знижується реабсорбція натрію в проксимальних канальцях, що призводить до збільшеної екскреції натрію і води і зниження обсягу тканинних рідин [1]. Особливо значущими ці фізіологічні ефекти є в умовах ХОЗЛ, коли існує небезпека гемодинамічних порушень в системі малого кола кровообігу [1, 2].

В останні роки все більш широке застосування знаходять функціональні навантажувальні проби з мінеральними водами різного складу, що викликають різні фізіологічні зрушення. На осмолярність питної води дуже точно реагує осморегулююча система організму. При цьому контролюється склад питної води вже в порожнині рота [1, 2].

Прикладом можуть служити результати експериментів на здорових добровольцях, проведених фахівцями ДУ «НДІ медицини транспорту МОЗУ». Одна і та ж група людей з інтервалом у 2 - 3 дні була обстежена методом кардіоінтервалографії до і після того, як протягом 10 хв кожен випробовуваний сполоскував рот водопровідною водою або 0,5% розчином хлориду натрію. Встановлено, що реакція вегетативної нервової системи на знаходження в порожнині рота розчину хлориду натрію з осмолярністю 168 мосм/л була чіткою і достовірною [3].

Відповідно до записів бази даних MWW [4] найбільш близькими за осмолярністю до наведених значень є питні води «Obudai» (Угорщина), «Aua Alva» (Швейцарія), «Поляна Квасова» (Україна), «San Petrio» (Канада) та «Grand Springs» (США). Перевагою «Поляни Квасової», окрім доступності для українського споживача, є те, що мінеральний склад цієї

лікувально-столової мінеральної води є оптимальним для лікування багатьох хронічних захворювань [5, 6]. Вітчизняні автори впровадили у клінічну практику модифіковану схему комплексного лікування хелікобактерної інфекції з використанням антихелікобактерних препаратів та гідрокарбонатної натрієвої мінеральної води «Поляна Квасова». Запропонована схема лікування хелікобактеріозу у хворих з поєднаною бронхолегеневою і гастродуоденальною патологією дозволяє підвищити ефективність базисної терапії, зменшити появу побічних та алергічних реакції на медикаменти, сприяє знищенню НР-інфекції, відновленню працездатності та поліпшенню якості життя хворих, оскільки досягнення ерадикації сприяє тривалішій ремісії захворювання [7].

Втім особливості впливу навантажувальних проб з гідрокарбонатною натрієвою мінеральною водою «Поляни Квасової» у пацієнтів із ХОЗЛ та супутньою патологією ШКТ досі не вивчалися.

#### **Мета дослідження**

Метою роботи була оцінка вегетативних реакцій на водне навантаження з використанням гідрокарбонатної натрієвої мінеральної води «Поляна Квасова» у пацієнтів з ХОЗЛ.

#### **Матеріал та методи**

Дослідження виконане на базі військового медичного клінічного центру Південного регіону (м. Одеса). Обстежено 92 осіб, що страждали на з ХОЗЛ 2-3 стадії. Всі обстежені перебували на стаціонарному лікуванні у відділенні пульмонології з приводу загострення захворювання. З огляду на профіль стаціонару (військовий шпиталь) всі пацієнти були чоловічої статі, віком старше 50 років (в середньому  $55,2 \pm 0,6$  років), зі стажем куріння в середньому більше 30 пачко-років. З загальної вибірки були виключені пацієнти з вираженою органною недостатністю, злякисними

новоутвореннями, ХОЗЛ IV ступеня важкості та при відмові хворого від участі у дослідженні.

У якості контролю були обстежені 20 практично здорових чоловіків того ж віку ( $57,6 \pm 0,4$  років).

Клінічне обстеження виконане відповідно до вимог протоколу, затвердженого наказом МОЗУ N 128 від 19.03.2007 «Про затвердження клінічних протоколів надання медичної допомоги за спеціальністю "Пульмонологія"» [5].

Всім пацієнтам проводилися клініко-інструментальні методи дослідження (спірометрія, ЕхоКС, рентген органів грудної клітки); лабораторні дослідження (загальний аналіз крові, загальний аналіз сечі, печінкові, ниркові проби). Поряд зі стандартним комплексом клініко-лабораторних та інструментальних тестів при ХОЗЛ обстеження включало езофагофіброгастродуоденоскопію (ЕФГДС), а також кардіоінтервалографію.

Пробу з водним навантаженням проводили шляхом перорального призначення гідрокарбонатно-натрієвої мінеральної води «Поляна Квасова» (формула Курлова

$CO_2 2,0 H_3BO_3 0,182 M 11,0 \frac{HCO_3 88 Cl 2}{Na 95 Ca 3} pH 6,9 T 14,0^{\circ}C$ ) з розрахунку 0,5%

від маси тіла хворого натще. Дана кількість води випивалася пацієнтом у стані відносного спокою протягом 60-150 секунд. Реєстрацію кардіоінтервалографії проводили до та безпосередньо після проби.

Оцінка стану вегетативної нервової системи (ВНС) проводилася за допомогою методу кардіоінтервалографії із використанням програмного комплексу Cardio («Сіата», Україна) за наступною методикою [8].

Після зняття електрокардіограми за допомогою штатного програмного забезпечення проводився статистичний аналіз RR-інтервалів

ЕКГ з виявленням хвильової структури серцевого ритму. У кінцевому підсумку в табличному вигляді подавалися наступні характеристики: Мо (мода) – інтервал, що найчастіше зустрічається; Амо - частка моди в розглянутому ряду; КМ – коефіцієнт монотонності, ІН - індекс напруги адаптивних механізмів; ДВ - амплітуда піку хвиль у спектрограмі, що визначають вплив дихання на ритм серця; МВ1 - амплітуда піку повільних хвиль, що відображають вплив судиннорухового центру; МВ2 - амплітуда піку дуже повільних хвиль, що відображають вплив на ритм надсегментарних структур, ВР – варіаційний розмах, тобто різниця між максимальним і мінімальним значеннями RR. Оскільки ВР залежить від вираженості дихальної аритмії (впливу блукаючого нерва), даний показник розглядали як маркер парасимпатикотонії. При симпатикотонії ВР мінімальний (0,09 с.), а при ваготонії досягає 0,29 с. При обчисленні проводили цензурування, відкидаючи крайні значення кардіоінтервалів, якщо вони складали менше 3% загального обсягу вибірки.

Подальшу оцінку стану вегетативної регуляції оцінювали за наступною схемою (табл. 1).

Таблиця 1. Схема оцінки результатів кардіоінтервалаграфії

Вегетативний тонус	ВР	Амо	ІН
Виражена симпатикотонія	<0,06	>80	>500
Помірна симпатикотонія	<0,15	>50	>200
Вегетативна рівновага (ейтонія)	0,16-0,29	31-49	51-19
Помірна ваготонія	>0,30	<30	<5
Виражена ваготонія	>0,50	<15	<25

Статистичну обробку отримання результатів проводили за допомогою стандартних опцій пакету програм MS Excel [9].

## Результати дослідження та їх обговорення

Як показали проведені дослідження при водному навантаженні у більшості осіб, як з основної, так й з контрольної групи, відбулося зниження ЧСС при збереженні показників офісного артеріального тиску (табл. 2). Лише у 17,4% основної групи та 6,7% контрольної після водного навантаження АТ збільшився. Таким чином, гіпертензія по малому колу кровообігу, яка має місце при ХОЗЛ 2-3 стадії, при гіперволемії не давала системної гемодинамічної відповіді, що може пояснюватися збільшенням венозної ємності організму.

Таблиця 2. Inflammatory cytokines. Зміни системних гемодинамічних показників.

Показники	Основна група (n=92)		Контрольна група (n=30)	
	До проби	Після проби	До проби	Після проби
ЧСС, уд./хв.	92,4±1,2	86,8±0,7*	72,5±0,7	70,1±0,4
Атс, мм.рт.ст.	154,4±2,9	148,3±3,2	124,9±4,2	127,3±3,8
Атд, мм.рт.ст.	91,2±2,2	94,3±1,9	82,6±3,6	80,5±2,7

Примітка: \* - відмінності з вихідним рівнем є статистично значущими (p<0,05)

Характерним явищем для всіх учасників дослідження було збільшення діурезу, що свідчить про перерозподіл органного кровотоку на користь ниркової перфузії з наступним підвищенням діурезу (з 865±7 мл до 1342±9 мл). Наведені реакції можна розглядати як фізіологічний механізм компенсації підвищеного ОЦК.

Являє інтерес динаміка показників кардіоінтервалографії після проведення навантажувальної проби (табл. 3).

Таблиця 3. Динаміка показників кардіоінтевалографії

Показники	Основна група (n=92)		Контрольна група (n=30)	
	До проби	Після проби	До проби	Після проби
ВР	0,16±0,01	0,12±0,01*	0,14±0,02	0,15±0,02
ІН	57,1±2,4	44,4±2,2*	48,3±5,8	47,9±4,4

Примітка: \* - відмінності з вихідним рівнем є статистично значущими (p<0,05)

Як видно з наведених даних, серед обстежених на вихідному етапі переважали особи з ейтонією та симпатикотонією. Натомість, після

призначення водного навантаження у більшості з обстежених пацієнтів з ХОЗЛ мала місце парасимпатикотонічна реакція, що проявилася зростанням показників ВР при зниженні ІН. Натомість, у контрольній групі зміни показників кардіоінтервалографії у порівнянні з вихідними були мінімальними.

При цьому вираженість парасимпатикотонічної реакції тісно корелювала із ступенем важкості ХОЗЛ ( $R=0,72$ ), що узгоджується з сучасними уявленнями про патофізіологічні механізми бронхіальної обструкції.

Так, у зв'язку з тим що парасимпатикотонія є головним оборотним механізмом бронхіальної обструкції при ХОЗЛ, М-холінолітики визнані препаратами першого вибору в терапії цього захворювання. Блокуючи мускаринові рецептори в бронхах, М-холінолітики попереджають і пригнічують бронхообструкцію, викликану підвищенням тону блукаючого нерва, зменшують секрецію слизу бронхіальними залозами і келихоподібними клітинами, перешкоджають утворенню запальних цитокінів епітеліальними клітинами і макрофагами, тобто стабілізуюче впливають на дихальні шляхи.

Таким чином, отримані дані свідчать про те, що у пацієнтів з ХОЗЛ переважання симпатикотонії є прогностично сприятливою ознакою, яка свідчить про відсутність вираженої ендотеліальної дисфункції, яка характерна вже на ранніх стадіях ХОЗЛ. Наявність парасимпатикотонічного типу вегетативної реакції може свідчити про вичерпання адаптаційних резервів симпато-адреналової системи.

#### **Висновки:**

1. При водному навантаженні з використанням гідрокарбонатно-натрієвої мінеральної води «Поляна Квасова» у більшості осіб, як з основної, так і з

контрольної групи, відбувається зниження ЧСС при збереженні показників офісного артеріального тиску.

2. Серед хворих на ХОЗЛ, що одержують комплексну терапію, на вихідному етапі переважають особи із ейтонією та симпатикотонією.

3. Після призначення водного навантаження у більшості з пацієнтів з ХОЗЛ має місце парасимпатикотонічна реакція, вираженість якої корелює з ступенем важкості захворювання.

### **Перспективи подальших досліджень:**

З огляду на важливість волюморегулюючих рефлексів для системної гемодинаміки, являє інтерес питання про роль ендотеліальної дисфункції та нитрергічних механізмів у реалізації вегетативної реакції при водному навантаженні мінеральними водами та/або розчинами різної осмолярності.

### **References**

1. Юров А.Ю. Динамические компоненты взаимосвязи параметров преднагрузки сердца – венозного возврата и центрального венозного давления / Юров А.Ю. // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. - 2011. - Т. 97. № 1. - С. 47-56.
2. Winkler RE. Blood volume monitoring. / Winkler RE, Pätow W, Ahrenholz P. // Contrib Nephrol. – 2008 – Vol. 161 – P. 119-124.
3. Гоженко А.И. Влияние осмоляльности питьевой воды на функциональный почечный ответ / Гоженко А.И., Мокиенко А.В.// Вода: экология и технология: Сб. докладов 7-го Международ. конгресса. - Москва, 2006. – С. 911-912.
4. Polyana Kvasova. Електронний ресурс. Режим доступа: <http://www.mineralwaters.org/index.php?func=disp&parval=3551>
5. Кудик В.Г. Питне використання мінеральної води Поляна Квасова у хворих з обмінними та інфекційно-запальними захворюваннями нирок при гастродуоденальній патології : Автореф. дис. канд. мед. наук: 14.01.33 / Укр. НДІ мед. реабілітації та курортології. — О., 2003. — 19 с.
6. Чопей І.В. Вплив комплексного використання мінеральної води «Поляна Квасова» та озонотерапії на кислото утворюючу функцію шлунку у хворих з гатроезофагально- рефлюксною хворобою на етапі санаторно-курортного лікування. / І.В. Чопей, І.І. Мигович // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Медицина» - 2011 – вип.. 40 – С. 181-184.
7. Розумик Н.В. Особливості перебігу та лікування поєднаної бронхообструктивної та гастродуоденальної патології, асоційованої з *Helicobacter pylori* / Автореф. Дис. канд. мед. наук. – Київ, 2001. – 18 с.
8. Елфимов А.В. Значение метода кардиоинтервалографии для экспертной и клинической практики / Елфимов А.В., Малахов Н.В. // Медицинская экспертиза и право. - 2011. - № 1. - С. 40-43.
9. Лапач С.Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel / С.Н. Лапач, А.В. Чубенко, П.Н. Бабич К.: Морион, 2000. — 320 с.