

**О.П. Романчук,**  
доктор медичних наук, професор,  
завідувач кафедри загально-медичних наук,  
Міжнародний гуманітарний університет,  
м. Одеса, Україна

**О.В. Гузій,**  
кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент,  
доцент кафедри здоров'я людини,  
Львівський державний університет фізичної культури,  
м. Львів, Україна

## ТЕСТИ З КЕРОВАНИМ ДИХАННЯМ В ОЦІНЦІ ВАРІАБЕЛЬНОСТІ ПАРАМЕТРІВ КАРДІОРЕСПІРАТОРНОЇ СИСТЕМИ СПОРТСМЕНІВ

**Анотація.** Показані особливості оцінки результатів дослідження параметрів варіабельності кардіореспіраторної системи з використанням тестів із керованим диханням 6 та 15 разів на хвилину. За результатами обстеження 1930 спортсменів чоловічої статі визначені діапазони нормативних значень показників варіабельності серцевого ритму, систолічного та діастолічного артеріального тиску, а також дихання при довільному та керованому диханні.

**Ключові слова:** кероване дихання, варіабельність серцевого ритму, систолічного та діастолічного артеріального тиску, спортсмени.

**Вступ.** У діагностиці порушень регуляції систем організму найважливіше місце займає функціональний стан ВНС. Нині добре відомо, що статичні і хвильові характеристики серцевого ритму (СР) у спокої дають змогу визначити активність симпатичного і парасимпатичного каналів регуляції, а проведення функціональних проб дає можливість отримати найважливішу інформацію про вегетативне забезпечення і вегетативну реактивність [8; 13; 22; 23; 25]. Під впливом різних проб відбувається перебудова регуляції з формуванням нового функціонального стану, який не є стійким, а зумовлений щохвилинними потребами [2; 25].

Під час оцінки показників варіабельності серцевого ритму (ВСР) на всіх етапах виконання функціональних проб рекомендується враховувати не тільки середні значення параметрів, але й динаміку їх змін [2; 23]. Критерієм гарної переносимості тестів прийнято вважати зниження показника LF при збільшенні HF [4].

У наявній літературі пропонується використовувати для оцінки стану кардіореспіраторної системи два стандартних кардіоваскулярних тести (по D. Ewing, 1985), які дають змогу оцінити активність парасимпатичного (ЧД 6 разів на хвилину) і симпатичного (ортостатична проба) контурів регуляції [3].

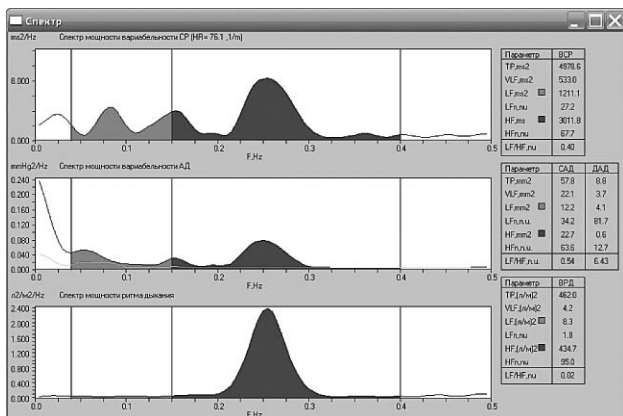
Вважається, що проба з керованим диханням 6 разів/хв. спрямована на виявлення порушень у парасимпатичному контурі регуляції, адже деякими авторами було встановлено, що вплив дихання поширюється на коливання СР, які визначаються як HF коливання, і зумовлений загальними механізмами регуляції серцево-судинної і дихальної систем [12, с. 16].

Однак єдиної думки щодо трактування результатів цього тесту немає. Аналіз численних досліджень дає змогу говорити про існування кількох типів відповіді:

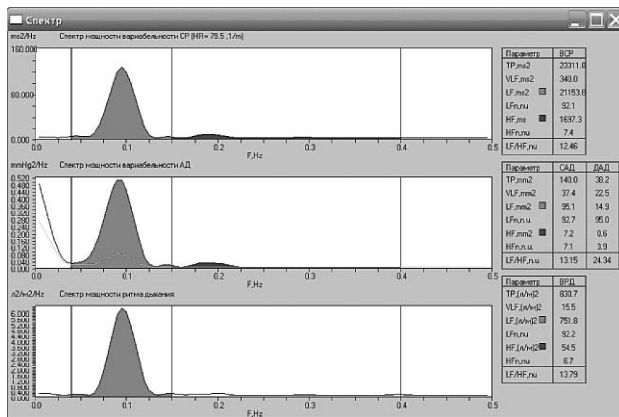
- а) «неузгодженості або ригідності» за симпатичним або парасимпатичним каналом;
- б) перерозподіл балансу в бік парасимпатикотонії шляхом збільшення HF [14];
- в) перерозподіл балансу в бік симпатикотонії у разі збільшення не тільки HF, а й LF [9].

Деякими авторами показано, що патологічні реакції на тест з керованим диханням 6 разів/хв. (КД6), які свідчать про вегетативної дисфункції, виявляються у 62% хворих вегето-судинну дистонію. При цьому вважається, що реакція СР визначається гіперкапнією [15], зміною легеневих обсягів, функціональної перебудовою кардіореспіраторних нейронів ЦНС [11, с. 24]. На жаль, в доступній літературі даних щодо застосування інших тестів із керованим диханням, і зокрема з КД 12, 15 на хвилину недостатньо. Однак можна припустити, що вони так само, як і тест із КД<sub>6</sub> є вегетотропними, характер яких вимагає уточнення.

Підходи до аналізу, оцінки та інтерпретації показників варіабельності функцій серцево-судинної системи пов'язані з визначенням спектральної потужності варіабельності функцій і припускають розрахунок показників у різних частотних діапазонах, що характеризують, на думку багатьох дослідників, активність регуляторних впливів різних складових елементів ВНС. У діапазоні менше 0,04 Гц (понад-низькочастотний компонент) – надсегментарні впливи, в діапазоні від 0,04 до 0,15 Гц (низькочастотний компонент) – симпатичні впливи, в діапазоні від 0,15 до 0,4 Гц (високочастотний компонент) – парасимпатичні впливи [10]. Традиційно ці показники представляються в  $ms^2$  – для ВСР, в  $mm\ rt. ст.^2$  – для варіабельності (ВСТ) і діастолічного (ВДТ) тиску і в  $(л/хв.)^2$  – для варіабельності дихання (ВД) (мал. 1–3).

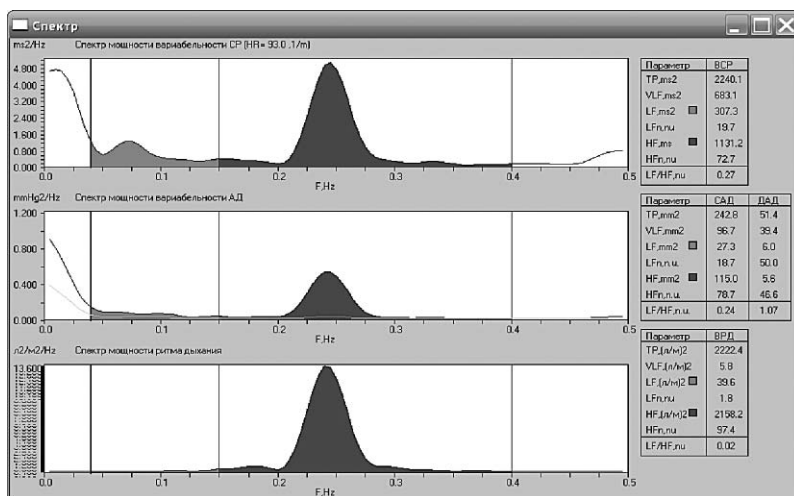


Мал. 1. Графічне зображення спектральних потужностей варіабельності СР, СТ, ДТ і дихання у спортсмена К. у стані спокою при спонтанному диханні



Мал. 2. Графічне зображення спектральних потужностей варіабельності СР, СТ, ДТ і дихання у спортсмена К. у стані спокою при КД<sub>6</sub>

Багаторічне використання нами даної методики показало досить високу інформативність в оцінці функціонального стану кардіореспіраторної системи, однак у кваліфікованих спортсменів для адекватної оцінки обов'язковою умовою є врахування ЧД [5; 6], яка істотно впливає на спектральну потужність варіабельності функцій серцево-судинної системи. Як приклад, продемонструємо відмінності спектрів перетворення Фур'є досліджуваних функцій виміряні в одного і того самого випробуваного у разі спонтанного дихання (Мал. 1), керованого дихання з частотою 6 разів/хв. (Мал. 2) і 15 разів/хв. (Мал. 3), далі КД<sub>6</sub> і КД<sub>15</sub>, відповідно. У більш ранніх дослідженнях нами було показано, що в діапазоні від 6 до 10 подихів/хв. відзначається зворотно пропорційна залежність між ЧД і показниками ВСР та ВСТ, а при ЧД 15 /хв. ВСР, ВСТ і ВДТ стабілізуються [7].



Мал. 3. Графічне зображення спектральних потужностей варіабельності СР, СТ, ДТ і дихання у спортсмена К. у стані спокою при КД<sub>15</sub>

Навіть у разі поверхневого перегляду мал. 1–3 видно, що вплив РД6 і РД15 на варіабельність функцій серцево-судинної системи істотно відрізняється. При РД6 істотно превалує LF-компонент, а при КД15 – HF-компонент.

Саме ця обставина спонукала нас розробити протокол обстеження, що включав три послідовних двоххвилинних вимірювання на приладі САКР з подальшим аналізом окремих складових спектральної потужності ВСР, ВСТ і ВДТ, а також спонтанного і керованого дихання за розробленими центильними таблицями [7, с. 23], діапазони яких істотно відрізняються.

Згідно із запропонованим протоколом, із використанням спіроартеріокардіоритмографії (САКР) [19] було обстежено 1 930 кваліфікованих спортсменів чоловічої статі віком  $22 \pm 1,3$  роки.

**Результати дослідження.** У першу чергу показано, що показник ТР, який характеризує загальну потужність ВСР і відображає загальний стан регулюючої функції ВНС [17] свідчить у стані спокою про суттєве розширення і збільшення медіанного діапазону у кваліфікованих спортсменів порівняно з популяцією. Останнє характеризує особливості перебудов вегетативного забезпечення серцевої діяльності під час інтенсивних заняттях спортом, а також підвищення її функціонального резерву. На мал. 1–3 досить чітко візуалізується модулюючий вплив КД на спектральні характеристики ВСР, що, в свою чергу, знаходить відображення в розподілі показників загальної потужності спектра. Так, при КД6 відзначається виражена активація регуляторних впливів на СР, і медіанна зона центильного розподілу істотно зсувається, значно збільшуючи абсолютні значення. Водночас при КД15 відзначається незначне зниження даного показника (табл. 1). Аналізуючи зміни інших параметрів ВСР варто зазначити, що найменше варіює надсегментарна (VLF) компонента, яка в межах медіанних значень центильного розподілу є найбільш вираженою при КД6, а найменше – при спонтанному диханні, проте незначуще. Така тенденція спостерігається в усіх визначених центильних діапазонах. Найменш піддається впливам КД показник високочастотної (HF) компоненти ВСР, яка є достатньо стабільною при всіх тестах протоколу обстеження.

Таблиця 1

**Перцентильний розподіл параметрів ВСР осіб молодого віку за довільного та керованого дихання**

Параметр ВСР	ЧД	<5	5-25	25-75	75-95	>95
ТР, мс <sup>2</sup>	Дов.	<b>&lt;1017,6</b>	<b>1017,6-2450,3</b>	<b>2450,4-7225,0</b>	<b>7226,1-15700,1</b>	<b>&gt;15700,1</b>
	КД <sub>6</sub>	<3733,2	3733,2-9564,8	9564,9-20398,1	20398,2-31293,6	>31293,6
	КД <sub>15</sub>	<795,2	795,2-1874,9	1875,0-5852,3	5852,4-11406,2	>11406,2
VLF, мс <sup>2</sup>	Дов.	<b>&lt;77,4</b>	<b>77,4-207,4</b>	<b>207,5-812,3</b>	<b>812,4-2152,9</b>	<b>&gt;2152,9</b>
	КД <sub>6</sub>	<193,2	193,2-424,4	424,5-1108,9	1109,0-2631,7	>2631,7
	КД <sub>15</sub>	<130,0	130,0-316,8	316,9-961,0	961,1-3283,3	>3283,3
LF, мс <sup>2</sup>	Дов.	<b>&lt;201,6</b>	<b>201,6-552,3</b>	<b>552,4-2116,0</b>	<b>2116,1-7885,4</b>	<b>&gt;7885,4</b>
	КД <sub>6</sub>	<2631,7	2631,7-7259,0	7259,1-17004,2	17004,3-24617,6	>24617,6
	КД <sub>15</sub>	<118,8	118,8-282,2	282,3-876,2	876,3-1764,0	>1764,0
HF, мс <sup>2</sup>	Дов.	<b>&lt;265,7</b>	<b>265,7-835,2</b>	<b>835,3-3481,0</b>	<b>3481,1-7551,6</b>	<b>&gt;7551,6</b>
	КД <sub>6</sub>	<278,9	278,9-691,7	691,8-3036,0	3036,1-6178,0	>6178,0
	КД <sub>15</sub>	<201,6	201,6-655,4	655,5-3469,2	3469,3-9643,2	>9643,2
LFHF, мс <sup>2</sup> /мс <sup>2</sup>	Дов.	<b>&lt;0,13</b>	<b>0,13-0,37</b>	<b>0,38-1,47</b>	<b>1,48-5,53</b>	<b>&gt;5,53</b>
	КД <sub>6</sub>	<2,28	2,28 - 4,20	4,21 - 12,60	12,61 - 26,53	>26,53
	КД <sub>15</sub>	<0,13	0,13 - 0,20	0,21 - 0,73	0,74 - 1,45	>1,45

Найбільш варіативною спектральною характеристикою ВСР є низькочастотна компонента (LF), яка при КД6 істотно значуще збільшується, а при КД15 помірно знижується у всіх центильних діапазонах. Відповідно, співвідношення цих показників (LF/HF), що розраховується в традиційному вигляді для КД6 суттєво збільшується, а для КД15 помірно, проте значуще зменшується.

За таких умов, оцінки ВСР за даними розробленого нами протоколу дослідження можлива об'єктивізація реактивності і депресії симпатичних впливів з урахуванням переходів ТР між різними центильними діапазонами. Наприклад, під час переходу з медіанного діапазону (25-75%) в діапазон підвищеного центиля (75–95%) за умови виконання тесту з КД<sub>6</sub> можна констатувати підвищену реактивність симпатичного контуру регуляції СР, а під час переходу в той самий діапазон за умови виконання тесту з КД15 можна констатувати недостатню депресію симпатичних впливів і т.д.

Загалом вплив КД<sub>6</sub> і КД<sub>15</sub> на ВСР суттєво відрізняється з огляду на активуючий та депресорний вплив КД<sub>6</sub> та КД<sub>15</sub> на LF-компонент, відповідно, що відображається на показниках TP і відношення LF/HF. При цьому VLF і HF компоненти практично не змінюються.

Показники TP<sub>СТ</sub> і TP<sub>ДТ</sub> характеризують загальну потужність спектра варіабельності СТ і ДТ, відповідно (табл. 2 та 3). Ці показники відображають взаємодію різних регуляторних процесів, в тому числі автономної нервової системи в забезпеченні АТ. Показник TP<sub>СТ</sub> більше пов'язаний з варіабельністю насосної функції серця, що забезпечує величину СТ, а показник TP<sub>ДТ</sub> – з регуляцією і підбудовою тону судин, їх жорсткістю, що забезпечують величину ДТ. Показовими є зміни TP<sub>СТ</sub> і TP<sub>ДТ</sub> при КД. При КД<sub>6</sub> значуще збільшується порівняно з довільним диханням TP<sub>ДТ</sub> (табл. 3), а при КД<sub>15</sub> – TP<sub>СТ</sub> (табл. 2). При цьому більш прискіпливий аналіз змін СТ на фазах дихання дав нам змогу показати, що варіабельність СТ збільшується шляхом його більш вираженого зниження під час вдиху [23].

Таблиця 2

**Перцентильний розподіл параметрів ВСТ осіб молодого віку за довільного та керованого дихання**

Параметр ВСТ	ЧД	<5	5-25	25-75	75-95	>95
TP <sub>СТ</sub> , мм рт. ст. <sup>2</sup>	Дов.	<b>&lt;2,9</b>	<b>2,9-6,2</b>	<b>6,3-25,0</b>	<b>25,1-70,6</b>	<b>&gt;70,6</b>
	КД <sub>6</sub>	<7,3	7,3-16,0	16,1-54,7	54,8-130,0	>130,0
	КД <sub>15</sub>	<13,0	13,0-25,0	25,1-79,2	79,3-252,8	>252,8
VLF <sub>СТ</sub> , мм рт. ст. <sup>2</sup>	Дов.	<b>&lt;0,5</b>	<b>0,5-1,4</b>	<b>1,5-6,7</b>	<b>6,8-26,0</b>	<b>&gt;26,0</b>
	КД <sub>6</sub>	<1,2	1,2-2,5	2,6-15,2	15,3-46,2	>46,2
	КД <sub>15</sub>	<2,0	2,0-5,7	5,8-34,8	34,9-88,4	>88,4
LF <sub>СТ</sub> , мм рт. ст. <sup>2</sup>	Дов.	<b>&lt;0,8</b>	<b>0,8-2,2</b>	<b>2,3-9,6</b>	<b>9,7-28,1</b>	<b>&gt;28,1</b>
	КД <sub>6</sub>	<2,9	2,9-9,6	9,7-33,6	33,7-88,4	>88,4
	КД <sub>15</sub>	<1,7	1,7-3,2	3,3-13,0	13,1-43,6	>43,6
HF <sub>СТ</sub> , мм рт. ст. <sup>2</sup>	Дов.	<b>&lt;0,8</b>	<b>0,8-2,0</b>	<b>2,1-6,7</b>	<b>6,8-20,3</b>	<b>&gt;20,3</b>
	КД <sub>6</sub>	<0,6	0,6-1,4	1,5-4,8	4,9-14,4	>14,4
	КД <sub>15</sub>	<2,6	2,6-7,8	7,9-37,2	37,3-112,4	>112,4
LFHF <sub>СТ</sub> , мм рт. ст. <sup>2</sup> / мм рт. ст. <sup>2</sup>	Дов.	<b>&lt;0,31</b>	<b>0,31-0,75</b>	<b>0,76-2,27</b>	<b>2,28-6,05</b>	<b>&gt;6,05</b>
	КД <sub>6</sub>	<1,59	1,59-3,85	3,86-11,72	11,73-22,00	>22,00
	КД <sub>15</sub>	<0,10	0,10-0,17	0,18-0,68	0,69-2,78	>2,78

За аналогією, TP<sub>СТ</sub> змінюється наднизькочастотними (VLF<sub>СТ</sub>) компонентами варіабельності СТ (табл. 2), що дає змогу зв'язати збільшення TP<sub>СТ</sub> при КД<sub>15</sub> з надсегментарного впливами на насосну функцію серця. Аналогічні зміни понаднизькочастотних (VLF<sub>ДТ</sub>) впливів на ДТ (табл. 3).

Таблиця 3

**Перцентильний розподіл параметрів ВДТ осіб молодого віку за довільного та керованого дихання**

Параметр ВДТ	ЧД	<5	5-25	25-75	75-95	>95
TP <sub>ДТ</sub> , мм рт. ст. <sup>2</sup>	Дов.	<b>&lt;1,4</b>	<b>1,4-3,2</b>	<b>3,3-12,2</b>	<b>12,3-31,4</b>	<b>&gt;31,4</b>
	КД <sub>6</sub>	<7,3	7,3-13,7	13,8-33,6	33,7-68,9	>68,9
	КД <sub>15</sub>	<3,2	3,2-7,8	7,9-24,0	24,1-65,6	>65,6
VLF <sub>ДТ</sub> , мм рт. ст. <sup>2</sup>	Дов.	<b>&lt;0,4</b>	<b>0,4-1,0</b>	<b>1,1-4,8</b>	<b>4,9-16,8</b>	<b>&gt;16,8</b>
	КД <sub>6</sub>	<1,2	1,2-2,0	2,1-6,7	6,8-16,8	>16,8
	КД <sub>15</sub>	<1,2	1,2-3,2	3,3-9,6	9,7-38,4	>38,4
LF <sub>ДТ</sub> , мм рт. ст. <sup>2</sup>	Дов.	<b>&lt;0,4</b>	<b>0,4-1,0</b>	<b>1,1-4,4</b>	<b>4,5-13,0</b>	<b>&gt;13,0</b>
	КД <sub>6</sub>	<3,6	3,6-8,4	8,5-23,0	23,1-44,9	>44,9
	КД <sub>15</sub>	<0,6	0,6-1,6	1,7-5,7	5,8-12,3	>12,3
HF <sub>ДТ</sub> , мм рт. ст. <sup>2</sup>	Дов.	<b>&lt;0,3</b>	<b>0,3-0,6</b>	<b>0,7-2,0</b>	<b>2,1-6,3</b>	<b>&gt;6,3</b>
	КД <sub>6</sub>	<0,6	0,6-1,0	1,2-2,9	3,0-7,8	>7,8
	КД <sub>15</sub>	<0,5	0,5-1,4	1,5-6,2	6,3-18,5	>18,5
LFHF <sub>ДТ</sub> , мм рт. ст. <sup>2</sup> / мм рт. ст. <sup>2</sup>	Дов.	<b>&lt;0,44</b>	<b>0,44-1,09</b>	<b>1,10-3,29</b>	<b>3,30-7,59</b>	<b>&gt;7,59</b>
	КД <sub>6</sub>	<1,77	1,77-4,66	4,67-12,52	12,53-23,18	>23,18
	КД <sub>15</sub>	<0,21	0,21-0,55	0,56-1,81	1,82-4,71	>4,71

Істотні відмінності спостерігаються при аналізі низькочастотних ( $LF_{CT}$  і  $LF_{DT}$ ) і високочастотних ( $HF_{CT}$  і  $HF_{DT}$ ) компонентів регуляції АТ. Очікуваним є значуще збільшення  $LF_{CT}$  і  $LF_{DT}$  при  $KD_6$  та  $HF_{CT}$  і  $HF_{DT}$  при  $KD_{15}$ . Це свідчить про те, що в першому випадку симпатичні механізми регуляції виражено активізуються, а в другому – вони залишаються інтактними. HF-компонента регуляції СТ і ДТ при  $KD_6$  змінюється незначно, а при  $RD_{15}$  відзначається вплив як на регуляцію насосної функції серця, так і судинного тону. Тобто можна припустити, що  $KD_{15}$  активізує ваготонічні механізми регуляції останніх, які частіше пов'язують з HF-впливами.

Таким чином, обстеження в рамках запропонованого протоколу з оцінкою за розробленими перцентильними таблицями даватиме змогу визначити рівень активізації загальних (TP), надсегментарних (VLF), симпатичних (LF) і парасимпатичних (HF) впливів на СТ і ДТ порівняно з очікуваними, що істотно об'єктивізує стан автономної регуляції системи підтримки АТ.

Досліджуючи параметри варіабельності функцій кардіореспіраторної системи, які, як відомо, характеризують механізми вегетативного забезпечення, нами раніше були отримані результати, що свідчать про впливу частото-об'ємних характеристик дихання на варіабельність функції СР і АТ, що змінюються під час м'язової активності, відповідних сигналах із зовнішнього середовища, емоційному стані та ін. [1; 18; 20]

Таблиця 4

**Перцентильний розподіл параметрів ВД осіб молодого віку за довільного та керованого дихання**

Параметр ВД	ЧД	<5	5-25	25-75	75-95	>95
$TP_{д}$ (л/хв.) <sup>2</sup>	Дов.	<96,0	96,0-289,0	290,0-635,0	635,1-1108,9	>1108,9
	$KD_6$	<231,0	231,0-432,6	432,7- 1024,0	1024,1-2410,8	>2410,8
	$KD_{15}$	<228,0	228,0-566,4	566,5-3036,0	3036,1-8574,8	>8574,8
$VLF_{д}$ (л/хв.) <sup>2</sup>	Дов.	<0,5	0,5-1,2	1,3-4,8	4,9-13,7	>13,7
	$KD_6$	<2,6	2,6-4,8	4,9-14,4	14,5-30,3	>30,3
	$KD_{15}$	<1,4	1,4-2,5	2,6-13,7	13,8-32,5	>32,5
$LF_{д}$ (л/хв.) <sup>2</sup>	Дов.	<2,6	2,6-7,8	7,9-33,6	33,7-219,0	>219,0
	$KD_6$	<158,8	158,8-334,9	335,0-761,7	761,8-1608,0	>1608,0
	$KD_{15}$	<6,8	6,8-12,2	12,3-50,4	50,5-153,8	>153,8
$HF_{д}$ (л/хв.) <sup>2</sup>	Дов.	<57,8	57,8-207,3	207,4-547,5	547,6-912,0	>912,0
	$KD_6$	<37,2	37,2-62,4	62,5-204,5	204,6-630,0	>630,0
	$KD_{15}$	<207,4	207,4-552,2	552,3-2926,8	2926,9-8136,0	>8136,0
$LFHF_{д}$ (л/хв.) <sup>2</sup> / (л/хв.) <sup>2</sup>	Дов.	<0,013	0,013-0,024	0,025-0,150	0,151-1,245	>1,245
	$KD_6$	<1,393	1,393-2,527	2,528-7,208	7,209-10,726	>10,726
	$KD_{15}$	<0,011	0,011-0,015	0,016-0,027	0,028-0,049	>0,049

Особливо актуальним з цих позицій є той факт, що зміна механізму регуляції дихання може призводити до різних відхилень гомеостазу, пов'язаних зі зміною обмінно-метаболічного і кислотно-лужного балансу організму [21], або бути наслідком останніх [11; 15].

Аналізуючи параметри дихання (табл. 4) під час виконання тестів із КД порівняно зі спонтанним диханням варто зазначити, що  $KD_6$  суттєво підвищує LF-компонент і знижує HF-компонент, а  $KD_{15}$  незначно впливає на LF-компонент і суттєво підвищує HF-компонент спектральної потужності дихання.

Загалом можна відзначити, що  $KD_6$  і  $KD_{15}$  активізують різні регуляторні ланки системної гемодинаміки: при  $KD_6$  збільшення LF-компоненти регуляції дихання переноситься на LF-компоненту регуляції СР, СТ і ДТ, а зниження HF-компоненти регуляції дихання практично не впливає на HF-компоненти СР, СТ і ДТ; при  $RD_{15}$  незначне збільшення LF-компоненти регуляції дихання практично не впливає на LF-компоненти регуляції СТ і ДТ та знижує LF-компоненту регуляції СР, а істотне збільшення HF-компоненти регуляції дихання переноситься на HF-компоненти регуляції СТ і ДТ та практично не впливає на HF-компоненту ВСР.

З огляду на простоту й експресне проведення тестів, отримані дані можуть бути використані для комплексної оцінки реактивності і депресорних зрушень активності симпатичного і парасимпатичного відділів ВНС в регуляції кардіореспіраторної системи, які використовуються з метою діагностики функціональної готовності організму в умовах навчально-тренувального та змагального процесів.



## ЛІТЕРАТУРА

1. Атаханов Щ., Робертсон Д. Ортостатическая гипотония и вегетативная недостаточность (механизмы и классификации) / Щ. Атаханов, Д. Робертсон // Кардиология. – 1995. – № 3. – С. 41–50.
2. Баевский Р., Мотылянская Р. Ритм сердца у спортсменов / Р. Баевский, Р. Мотылянская. – М.: ФиС, 1986. – 142 с.
3. Вегетативные расстройства: Клиника, лечение, диагностика / Под ред. А. Вейна. – М.: Мединформ, 2000. – 752 с.
4. Гузій О., Романчук О. Варіабельність довольного дихання як критерій відновлення організму висококваліфікованих спортсменів після змагального навантаження / О. Гузій, О. Романчук // Медична гідрологія та реабілітація. – 2015. – Т. 13. – № 4. – С. 67.
5. Романчук А. Роль частоты спонтанного дыхания в поддержании систолического давления (на примере обследования высококвалифицированных спортсменов) / А. Романчук // Современные наукоёмкие технологии. – 2005. – № 6. – С. 49–52.
6. Романчук О. До питання оцінки активності вегетативної нервової системи у спортсменів / О. Романчук // Медична реабілітація, курортологія, фізіотерапія. – 2005. – № 4. – С. 31–34.
7. Романчук А. Комплексный подход к диагностике состояния кардиореспираторной системы у спортсменов: [Монография] / А. Романчук, Л. Носкин, В. Пивоваров, М. Карганов. – Одесса: Феникс. – 2011. – 256 с.
8. Романчук А., Овчарек А., Браславский И. Вегетативное обеспечение кардиореспираторной системы студентов, занимающихся различными видами спорта / А. Романчук, А. Овчарек, И. Браславский // Теория и практика физической культуры. – 2006. – № 7. – С. 48–50
9. Aguirre A, Wodicka GR, Maayan C, Shannon DC. Interaction between respiratory and RR interval oscillations at low frequencies. – J Auton Nerv Syst; 1990. – 29:241–246.
10. Akselrod S. Components of heart rate variability. Heart rate variability / S. Akselrod. – N. Y.: Armonk, 1995.
11. Andreas S, Hajak G, von Breska B, Rütther E, Kreuzer H. Changes in heart rate during obstructive sleep apnoea. – Eur Respir J. 1992. – Jul; 5(7):853–7.
12. Cooke WH, Cox JF, Diedrich AM, Taylor JA, Beightol LA, et al Controlled breathing protocols probe human autonomic cardiovascular rhythms. – Am J Physiol; 1998. – 274:H709-H718.
13. Guziy OV., Romanchuk AP. Multifunctional determinants of athletes' health // Journal of Medicine and Health Research. – 2017. – 2 (1): 12–21.
14. Hirsch JA, Bishop B. Respiratory sinus arrhythmia in humans: how breathing pattern modulates heart rate. – Am J Physiol. 1981. – Oct; 241(4):H620–9.
15. Iellamo F., Legramante JM, Massaro M., Raimondi G., Galante A. Effects of a Residential Exercise Training on Baroreflex Sensitivity and Heart Rate Variability in Patients With Coronary Artery Disease. – Circulation; 2000. –102:2588–2592.
16. Karemaker John M., DeBoer, Roel W. Vagal baroreflex latency in circulatory control. Comment to: Eckberg et al: Respiratory modulation of human autonomic function on Earth. J Physiol 594.19 (2016) pp 5611–5627 // The Journal of Physiology. – March 2017. – DOI: 10.1113/JP273766.
17. Lin YC, Shida KK, Hong SK Effects of hypercapnia, hypoxia, and rebreathing on heart rate response during apnea. – J Appl Physiol. 1983. – Jan; 54(1):166–71.
18. Malliani A., Lombardi P., Pagani M. Power spectrum analysis of heart rate variability: a tool to explore neural regulatory mechanisms. – Br Heart J; 1994. – 71:1–2.
19. Pivovarov VV. A spiroarteriocardiorhythmograph. – Rus. Med. Tekh. 2006; (1): 38–41.
20. Preas II HL, Jubran A, Vandivier RW, Reda D, Godin PJ, et al Effect of Endotoxin on Ventilation and Breath Variability. – Am J Respir Crit Care Med; 2001. – 164:620–626.
21. Robertson D. Mechanisms of orthostatic hypotension. – Curr Cardiol. 1993. – 8:737–745.
22. Romanchuk A. Estimation of cardiovascular system reactance of sportsmen at use of tests with controlled respiration // Journal Of Health Sciences (J Of H Ss), 3(4), 2013. – P. 335–344.
23. Romanchuk A. The Complex Approach to a Multipurpose Estimation of a Sportsmen Condition / In: Polysystemic Approach to School, Sport and Environment Medicine, M. Karganov ed., 2014. – OMICS Group eBooks. – 160 p.
24. Thierry B, Liang P, Robbins PA. Breath-to-breath relationships between respiratory cycle variables in humans at fixed end-tidal PCO2 and PO2. – J Appl Physiol, 1996. – 81(5):2287–2296.
25. Vaschillo E., Fonoberova M., Mezic I., Buckman J., Fonoberov V., Mezic A., Vaschillo B., Bates M. A Computational Physiology Approach to Personalized Treatment Models: The Beneficial Effects of Slow Breathing on the Human Cardiovascular System. – AJP Heart and Circulatory Physiology. – 307(7) •– July 2014 DOI: 10.1152/ajpheart.01011.2013.

*А.П. Романчук, О.В. Гузий. Тесты с управляемым дыханием в оценке variability параметров кардиореспираторной системы спортсменов. – Статья.*

*Аннотация.* Показаны особенности оценки результатов исследования параметров variability кардиореспираторной системы с использованием тестов с управляемым дыханием 6 и 15 раз в минуту. По данным обследования 1 930 спортсменов мужского пола определены диапазоны нормативных значений показателей variability сердечного ритма, систолического и диастолического артериального давления, а также дыхания при произвольном и управляемом дыхании.

*Ключевые слова:* управляемое дыхание, variability сердечного ритма, систолического и диастолического давления, спортсмены.

*A. Romanchuk, O. Gusiyy. Tests with controlled respiration in assessing the variability of the parameters of the cardiorespiratory system of athletes. – Article.*

*Summary.* The features of the evaluation of the results of the study of the parameters of the variability of the cardiorespiratory system are shown using tests with controlled respiration 6 and 15 times per minute. As a result of the survey of 1930 male athletes, the ranges of normative values of heart rate variability, systolic and diastolic arterial pressure, as well as respiration in case of spontaneous and controlled breathing was determined.

*Key words:* controlled respiration, variability of heart rhythm, systolic and diastolic pressure, athletes.

УДК 351.77

**В.Й. Тещук,**  
кандидат медичних наук, доцент,  
Заслужений лікар України,  
начальник ангіоневрологічного відділення  
клініки нейрохірургії і неврології,  
Військово-медичний клінічний центр Південного регіону України,  
лікар-невролог вищої кваліфікаційної категорії,  
магістр державного управління,  
полковник медичної служби, учасник АТО  
м. Одеса, Україна

## ПРИЧИННО-НАСЛІДКОВІ ЗІСТАВЛЕННЯ РЕФОРМУВАННЯ МЕДИЦИНИ В УКРАЇНІ

*Анотація.* Автор намагається показати наслідки безлічі медичних реформ, котрі призвели до краху медичної галузі в Україні. Реформи в медицині повинні носити загальнонаціональний характер, тому реалізація програми виходу з кризи вимагає зусиль державних інститутів влади, вчених.

*Ключові слова:* реформа, медична галузь, лікувально-профілактичні заклади.

Я – українець, і я цим пишаюсь! Любов до України – це, перш за все, любов до місця, де ти народився, сказав перше слово, зробив перший крок, виріс, знайшов вірних друзів, зустрів перше кохання, ступив у доросле життя, отримав медичну освіту. Куди б не закинула тебе доля, священою буде ALMA MATER, де ти вивчав медицину. В Україні понад 1 000 000 медичних працівників, кожен із них відчуває піднесені почуття – патріотизм, гордість, захоплення. Рідна земля – це колиска, яка колише нас на хвилях життя. Вона підхоплює, коли ми падаємо, вкриває від усіляких негараздів і життєвих колотнеч, вчить нас людської доброти, взаємодопомоги, патріотизму. Історія вже довела, що Україна не потрібна нікому – ані США, ані Росії, ані Євросоюзу. Коли біда чорним крилом накрила рідну землю в 2014–2017 рр., більшість наших громадян стали патріотами Вітчизни. Совість і борг підняли український народ на героїчний подвиг, в перших рядах були медичні працівники. Коли ціла країна, спаплюжена бездарною діяльністю президентів, чиновників, народних депутатів, міністрів охорони здоров'я, горить у вогні, стогне від болю, жає в німому крику воронками від вибухів снарядів і мін на Донбасі, коли всі «я» зли-