

Povetkina T. M., Gozhenko E. A., Zukow W. Вариабельность сердечного ритма как маркер срочных механизмов адаптации в прогнозировании индивидуального приспособления к бальнеотерапии = Heart rate variability as a marker of term adaptation mechanisms in predicting an individual adaptation to the balneotherapy. Journal of Education, Health and Sport. 2015;5(1):249-262. ISSN 2391-8306. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.32298>
<http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/2015%3B5%281%29%3A249-262>
<https://pbn.nauka.gov.pl/works/657835>
Formerly Journal of Health Sciences. ISSN 1429-9623 / 2300-665X. Archives 2011 – 2014
<http://journal.rsw.edu.pl/index.php/JHS/issue/archive>

Deklaracja.

Specyfika i zawartość merytoryczna czasopisma nie ulega zmianie.
Zgodnie z informacją MNiSW z dnia 2 czerwca 2014 r., że w roku 2014 nie będzie przeprowadzana ocena czasopism naukowych; czasopismo o zmienionym tytule otrzymuje tyle samo punktów co na wykazie czasopism naukowych z dnia 31 grudnia 2014 r.

The journal has had 5 points in Ministry of Science and Higher Education of Poland parametric evaluation. Part B item 1089. (31.12.2014).

© The Author (s) 2015;

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Poland and Radom University 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. 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.

The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.

Received: 02.01.2015. Revised 18.01.2015. Accepted: 21.01.2015.



Wydział Kultury Fizycznej, Zdrowia i Turystyki UKW w Bydgoszczy



Wydział Nauk Pedagogicznych UMK w Toruniu



Wydział Nauk Ekonomicznych i Zarządzania UMK w Toruniu



INTERDYSCYPLINARNA KONFERENCJA NAUKOWA 15 - 16 I 2015 BYDGOSZCZ

J a k o ś ć

SPORCIE

trzy panele:

- jakość w sporcie

- kariera dwutorowa

- aspekty ekonomiczne, prawne,
pedagogiczne kultury fizycznej

Miejsce konferencji: Instytut Kultury Fizycznej UKW, ul. Sportowa 2, Bydgoszcz

HONOROWY PATRONAT



MINISTERSTWO
SPORTU I TURYSTYKI



PREZES
POLSKIEGO KOMITETU
OLIMPIJSKIEGO



WOJEWODA
KUJAWSKO-POMORSKI



MARSZAŁEK
WOJEWÓDZTWA
KUJAWSKO-POMORSKIEGO



PREZYDENT
MIASTA BYDGOSZCZY

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА КАК МАРКЕР СРОЧНЫХ МЕХАНИЗМОВ АДАПТАЦИИ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРИСПОСОБЛЕНИЯ К БАЛЬНЕОТЕРАПИИ

Heart rate variability as a marker of term adaptation mechanisms in predicting an individual adaptation to the balneotherapy

Повєткіна Т. М.¹, Гоженко О. А.¹, Zukow W.²
Povetkina T. M.¹, Gozhenko E. A.¹, Zukow W.²

¹SE Ukrainian Scientific Research Institute of Medical Rehabilitation and Balneology Ministry of Health of Ukraine, Odessa, Ukraine

¹ГУ «Украинский научно исследовательский институт медицинской реабилитации и курортологии МЗ Украины», г. Одесса, Украина

²Faculty of Physical Education, Health and Tourism, Kazimierz Wielki University, Bydgoszcz, Poland

²Wydział Kultury Fizycznej, Zdrowia I Turystyki, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz, Polska

Резюме: За характеристиками варіабельності серцевого ритму (BCP) аналізували адаптаційні реакції практично здорових чоловіків молодого віку до однократного внутрішнього вживання гідрокарбонатно-магнієво-кальцієвої, слабо-мінералізованої мінеральної води (МВ) Нафтуса. Реакція термінової адаптації до 20-ї хв. супроводжується активацією нейрогуморальної регуляції, а саме помірним збільшенням тонузу парасимпатичного та симпатичного відділів ВНС, значним напруженням систем регуляції та підвищенням рівня інсуліну, з переходом до 60-ї хв. до нормотонії, та формуванням стрес-лімітуючої дії бальнеочинника. Виявлено два варіанти реакції вегетативної реактивності, яка до 60-ї хв. змінюються протилежно: надмірна, за симпатичним типом з пригніченням центрального впливу на регуляцію, або парасимпатичним типом – з виразним перевантаженням центральної ланки регуляції.

Ключові слова: термінова адаптація, бальнеотерапія, варіабельність серцевого ритму.

Summary

According to the characteristics of the heart rate variability (HRV) analyzed adaptation reaction practically healthy men of young age to-internal use of hydrocarbonate magnesium-calcium, weakly-mineralized mineral water (MW) Naftusia. The reaction of active adaptation to the 20th minute. accompanied by activation of neurohumoral regulation, namely a moderate increase in sympathetic

tone and parasympathetic divisions of vegetative nervous system, significant stress systems of regulation and increasing the level of insulin, with the transition to the 60th minute. to normotonia, and the formation of stress limit action balneal factor. Detected two variants of reaction of the autonomic reactivity, which up to 60th minute. changing the opposite: excessive for the type of sympathetic central inhibition effect on regulation or parasympathetic type - with an expressive overload central level overload regulation.

Keywords: urgent adaptation, balneotherapy, variable heart rate.

Вступ. Дослідження закономірностей процесів адаптації людини до факторів зовнішнього середовища є однією з актуальних проблем сучасної фізіології. У цьому ряду істотне місце належить питанням формуванням адаптації практично здорових осіб до дії саногенетично-спрямованих чинників, а саме до внутрішнього вживання МВ. Суттєві коливання клімато-магнітних факторів, недостатня фізична активність, а також соціально-економічні перетворення є фоном, на якому адаптаційні процеси набувають нових характеристик. В зв'язку з цим особливу актуальність набувають дослідження індивідуальних особливостей і механізмів адаптації осіб молодого віку до чинників природного походження, що емпірично використовуються для підвищення адаптаційного резерву [1, 2, 12].

Специфічний склад та особливості дії біологічно-активної МВ Нафтуса є добре вивченим, однак роботи по вивченню термінової фази адаптації до внутрішнього вживання МВ є одиничними і вельми актуальними [5, 6, 10, 13]. Вирішення цієї проблеми дозволяє оцінити можливості як резервів адаптації практично здорових осіб, так і прогнози ефективності бальнеолікування, формування бальнеореакції.

Виходячи з цього, **метою** представленої роботи було вивчення вегетативних проявів реакцій термінової адаптації до внутрішнього вживання МВ Нафтуса

Матеріали і методи: В рамках дослідження обстежено 47 осіб молодого віку ($22,68 \pm 1,83$ років). Всім обстежуваним проводили у стані відносного спокою фізикальне обстеження, вивчення функціонального стану ВНС, вимір

показників загальної гемодинаміки, ЕЕГ, визначення гормонів – гастрину, інсуліну, глюкагону, кортизолу. Проводили визначення характеру термінових адаптаційних реакції на однократний прийом Нафтусі натще – 3мл/кг маси тіла, температурою 25-30° С, оцінку стану в динаміці проводили до проби, через 20, 40 та 60 хв. МВ з органічними компонентами «Нафтуся» Західного регіону України, гідрокарбонатно-магнієво-кальцієва, слабомінералізована містить складний природний комплекс мінеральних солей, мікроелементів, автохтонних мікроорганізмів і розчинених полярних і неполярних органічних сполук у кількості 10 – 20 мг/дм³ у перерахунку на органічний вуглець (ф.1).

$$\text{Coop.} 0,014 - 0,025. \text{M} 0,63 - 0,80 \frac{\text{HCO}_3 77 - 83 \text{SO}_4 10 - 18 \text{Cl} 4 - 9}{\text{Ca} 52 - 59 \text{Mg} 32 - 39 (\text{Na} + \text{K}) 3 - 12} \text{pH} 7,0 - 7,3 \text{ед. pH}$$

(ф.1)

Вода «Нафтуся» є низько-мінералізованою (М = 0,76 г/дм³), що відповідає іонній силі води 0,01. При слаболужному рН (7,2 – 7,5) понад 90 % гідрокарбонатів є дисоційованими [3].

З метою з'ясування нейрогуморальних механізмів дії Нафтусі в умовах відносного спокою та через 20, 40 і 60 хв. після внутрішнього вживання МВ оцінювали стан холінергічно-адренергічної регуляції методом варіаційної кардіоінтервалометрії за Р.М. Баєвським, використовуючи апаратно-програмний комплекс „КардіоЛаб+ВСР” (“ХАІ-МЕДИКА”, Харків).

Аналіз показників ВРС проводився згідно з рекомендаціями Європейського товариства кардіологів та Північно-Американського товариства по електростимуляції і електрофізіології [4, 8].

При аналізі ВСР нами розглядалися наступні показники:

1. Статистичні показники:

SDNN мс (стандартне відхилення інтервалу) – відображає сумарну ВСР;

pNN50% – частота послідовних інтервалів RR, різниця між RR, яка перевищує 50 мс;

ІБ (індекс Баєвського) – характеризує ступінь напруги систем регуляції. Інтегральний показник рівня регуляції серцевим ритмом, який визначається відношенням: $\text{ІБ} = \text{AM0} / (2 \cdot \text{M0} \cdot \text{DX})$;

(AM0) – кількісне вираження моди (у % від загальної кількості кардіоінтервалів);

RMSSD, мс – середньоквадратичне відхилення різниць величин сусідніх RR-інтервалів;

LF / HF – відношення LF до HF – характеризує вегетативний баланс (симпатичний тонус / парасимпатичний тонус);

VLF (Very Low Frequency) – коливання дуже низької частоти (0,003–0,04 Гц);

LF (Low Frequency) (мс², потужність в діапазоні низьких частот (0,04–0,15 Гц)) – відображає низькочастотну складову ВРС, що характеризує симпатичний тонус;

HF (High Frequency) – (мс², потужність в діапазоні високих частот 0,15–0,4 Гц) – відображає високочастотну складову ВРС, що характеризує парасимпатичний тонус.

Також використовували індекс вегетативної балансу (ІВБ), відношення ІБ, зареєстрованого через одну хв. після вставання – при проведенні активної ортостатичної проби, до ІБ в положенні лежачи, що характеризує вегетативну реактивність. Практично синхронно реєстрували також електроенцефалограму у 16 уніполярних відведеннях апаратно-програмним комплексом „НейроКом” (“ХАІ-МЕДИКА”, Харків). Проводили визначення індексу Кердо (ІК) за стандартною методикою.

З метою з'ясування ролі в механізмі дії Нафтусі регуляторних поліпептидів в базальному періоді та через 15 і 45 хв. після пиття води періодично брали проби венозної крові (3 – 4 мл). Визначали рівень гастрину і інсуліну в сироватці та глюкагону в плазмі крові (радіоімунним методом з використанням відповідних наборів фірми "Sorin", France; Інституту біоорганічної хімії АН, Беларусь; фірм "Serono Diagnostics", BRD; "Boehman LAG", Schweiz).

Результати оброблено методами варіаційного, кореляційного, канонічного, факторного і дискримінантного аналізів з використанням пакету програм „Statistica-5”.

Результати досліджень. На сьогодні є очевидним, що ймовірність розвитку як донозологічних, так і виражених патологічних розладів значною мірою залежать від інтенсивності вегетативних реакцій на звичайні дії зовнішнього середовища. Характер вегетативних реакцій у відповідь на зовнішні впливи може визначатися багатьма факторами, виявлення ролі яких дозволить здійснювати ефективно попередження можливих порушень процесів адаптації [2, 5, 11].

В стані відносного спокою при вивченні показників адаптації у спостережуваних було отримано наступні данні. Всі хворі знаходилися у ремісії захворювання. Показники систолічного артеріального тиску (САТ) і діастолічного (ДАТ) відповідно становили (134,6±2,6) і (81,4±1,7) мм рт. ст., частота серцевих скорочень (ЧСС) – (74,2±2,1) уд.в 1 хв., індекс маси тіла

становив – $(27,5 \pm 0,7)$, тобто був характерним нормостенічний тип будови тіла. За показниками КІГ рівень SDNN був $(44,5 \pm 3,2)$ мс, RMSSD – $(28,6 \pm 2,8)$ мс, АМо – $(15,4 \pm 2,1)$, що відображає помірне зниження адаптаційних можливостей, як симпатичного так і парасимпатичного відділу ВНС.

За даними спектрального аналізу КІГ виявлено: коливання дуже низької частоти (0,003-0,04 Гц) (VLF) $(1050,28 \pm 18,2)$ мс, тобто нормальний рівень активності надсегментарної ланки регуляції. Слід відзначити, що у 9 % обстежуваних значення показника не перевищувало 113 та відображало значне пригнічення регуляторних впливів. Рівень активності симпатичної та парасимпатичної ланок регуляції були помірно зниженими у всіх обстежених – $(754,6 \pm 26,3)$ мс, і – $(505,0 \pm 19,4)$ мс відповідно, загалом відмічали помірну симпатикотонію. Характеристики вегетативної реактивності вказували на знижену реакцію ВНС за симпатичним типом – стрес-індекс (SI) при проведенні ортостатичної проби (ІНБ) – $(324,6 \pm 22,5)$, і вегетативна реактивність – $(2,2 \pm 0,2)$.

В табл. 1 представлена порівняльна динаміка основних показників, що вивчались.

Таблиця 1

Динаміка показників регуляції у відповідь на однократне вживання Нафтусі

показник	до	20 хв.	40 хв.	60 хв.
САТ	$117,84 \pm 1,92$	$116,83 \pm 2,15$	$118,45 \pm 1,81$	$115,55 \pm 1,95$
ДАТ	$73,82 \pm 1,21$	$69,5 \pm 1,6^*$	$68 \pm 1,36^*$	$69,76 \pm 1,01^*$
ЧСС	$71,89 \pm 1,97$	$73,51 \pm 1,86$	$73,73 \pm 2$	$72,93 \pm 1,78$
Мо	$0,86 \pm 0,03$	$0,83 \pm 0,02$	$0,85 \pm 0,02$	$0,83 \pm 0,03$
АМо	$17,20 \pm 0,81$	$18,34 \pm 0,96$	$17,58 \pm 0,96$	$16,47 \pm 0,77$
ІК	$-2,33 \pm 0,24$	$5,64 \pm 0,47^*$	$7,13 \pm 0,43^*$	$3,5 \pm 0,5^*$

1.*- $p < 0,05$ у порівнянні з початковим рівнем

Як видно з представлених у табл.1 даних, коливання всіх показників було в межах норми, тобто однократне внутрішнє вживання МВ викликає термінові реакції адаптивного характеру. Суттєвих змін зазнав рівень клініко-функціонального стану вегетативного балансу за ІК, а саме для здорових осіб була притаманна помірна парасимпатикотонія з переходом на 20 хв. до виразної симпатикотонії та поступовим зниженням показника, однак зі збереженням переваження симпатичної ланки регуляції. Означена динаміка за даними кореляційного аналізу супроводжувалась комплексною симптоадреналовою

активацією з одночасним клінічним проявом – зміна значення ІК з парасимпатикотонії до симпатікотонії, до 60-ї хв. до нормотонії. Коефіцієнти кореляції між змінами потужностей HF, LF, VLF та ІНБ знаходяться в інтервалі $-0,76 \div -0,80$, стосовно АМо: теж $-0,76 \div -0,80$, тоді як з динамікою ΔX кореляція пряма і сильніша: $0,92 \div 0,93$. Слід відзначити, що такі коливання супроводжувались фізіологічною реакцією показників адекватності процесів регуляції та помірним збільшенням тону обох відділів ВНС. Позитивна канонічна кореляція виявлена між змінами під впливом МВ вегетативної регуляції і електрогенеза (альфа ритм) головного мозку ($R=0,84$) за даними ЕЕГ.

У всіх спостережуваних відмічали до 15-20-ї хв. підвищення рівню інсуліну з $4,0 \pm 0,5$ мкЕД/мл до $8,4 \pm 0,5$ мкЕД/мл (15-та хв.) в рамках нормальних значень, та гастрину, з подальшим зниженням рівня гастрину до показників нижче похідного рівня до 60-ї хв., та поступовим помірним зниженням рівня глюкагону з $92 \pm 1,9$; $89 \pm 3,1$ та $83 \pm 2,2$ пг/мл до 40-ї хв. відповідно. Таким чином в ранній фазі термінової адаптації проходить активація симпатoadреналової системи до 20-ї хв., аналіз динаміки показників до 60-ї хв. встановив поступову нормалізацію показників та формування стрес-лімітуючої дії бальнеочинника.

В період формування адаптивних реакцій організму на прийом МВ проходять регуляторні зміни, однократний вплив Нафтусі є саногенетично спрямованим. В зв'язку з тим, що порушення обміну вуглеводів ті ліпідів створює стратегічний фон для формування серцево-судинної та ендокринної патології. Дисбаланс може бути поступово компенсовано активацією фізіологічних реакцій, формування адаптації – відновлення регуляторної ролі інсуліну за рахунок посилення його секреції в період травлення після прийому МВ Нафтусі [1, 11].

При аналізі результатів спостереження за формуванням термінових реакцій адаптації на бальнеочинник було виявлено, що в групі практично здорових осіб було два варіанти адаптивної відповіді, що визначали по різнонаправленій динаміці показників адаптації. А саме суттєво різнилася динаміка ІНБ, індексу вегетативної реактивності, показників вегетативного забезпечення.

На рис 1. Представлена динаміка показника ІНБ, що відображує ступінь централізації управління серцевим ритмом (SI) у практично здорових. Середній рівень до проби був в межах норми, становив $110 \pm 12,1$ і відображав помірну перевагу центральної регуляції та рівень напруги, достатній адаптаційний резерв.

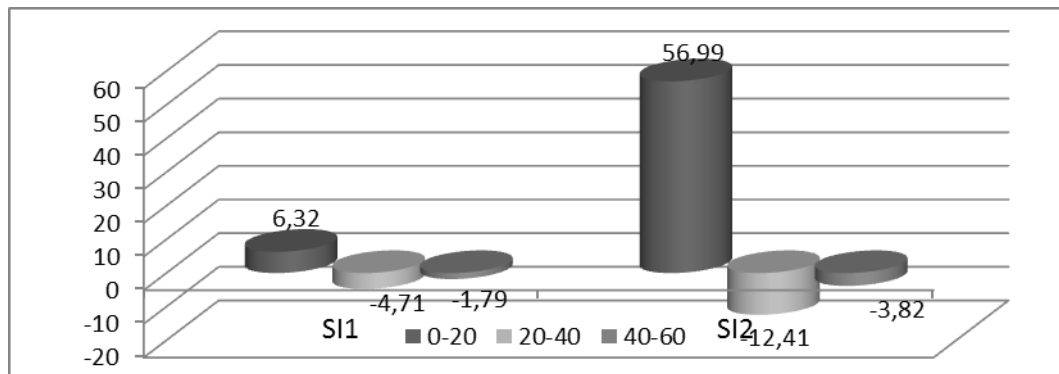


Рис. 1. Динаміка приросту SI у відповідь на однократний прийом MB Нафтусі у практично здорових осіб.

Примітки: 1 – 1-й варіант адаптивної відповіді; 2 – 2-й варіант адаптивної відповіді.

Як видно з наданих даних, в обох варіантах була спочатку активація симпатoadреналової ланки з збільшенням напруги систем адаптації, що різко до 40-ї хв. змінювалась на пригнічення центрального впливу на регуляцію ВНС, який незначно відновлювався до 60-ї хв. Слід відмітити, що не дивлячись на мінімальні клінічні прояви реакції адаптації значення показника регуляції не відновлюється до похідного. Відмінність другого варіанта реакції термінової адаптації була у виразному перевантаженні системи центральної регуляції, і не залежала від значення похідного показника. Методом дискримінантного аналізу виявлено, що кожен варіант вегетотропного ефекту MB супроводжується характерними змінами семи параметрів альфа ритму ЕЕГ, за сукупністю яких може бути пізнаний з точністю 87,5÷100 %. Порівняльний аналіз динаміки показників регуляції показав, що у здорових осіб зміни парасимпатичного тонузу залежать від функціонального стану центральної нервової системи. На одноразовий вплив система відповідає фазовими змінами функції та реактивності, що мають затухаючий характер. Включення механізмів саморегуляції призводить до відновлення гомеостазу, але вже на якісно новому рівні, який характеризується бальнеологами як результативна фаза [1, 3]. На рис. 2 відображена динаміка різноспрямованих змін вегетативної реактивності у відповідь на однократне внутрішнє вживання MB Нафтуся.

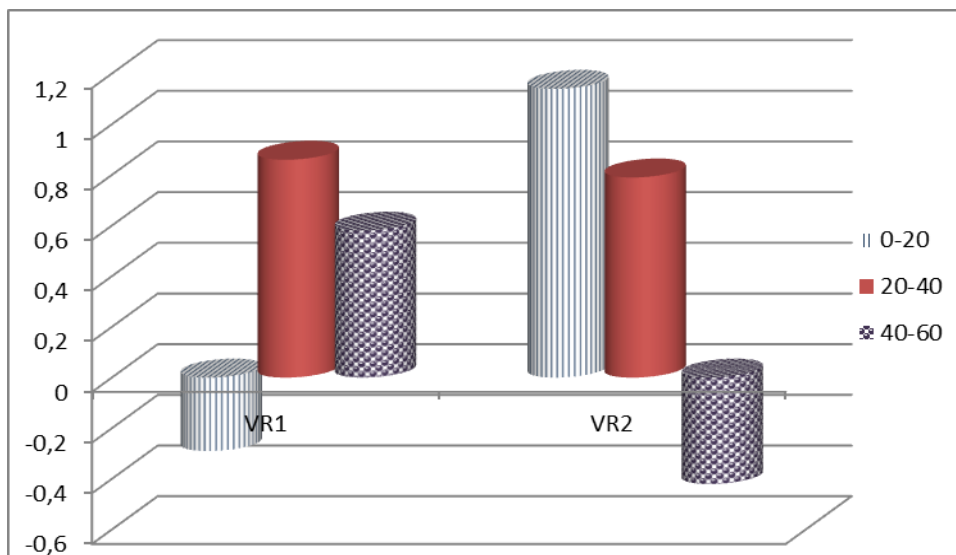


Рисунок 2. Динаміка приросту показника вегетативної реактивності у практично здорових осіб.

Примітки: 1 – 1-й варіант адаптивної відповіді; 2 – 2-й варіант адаптивної відповіді.

Як видно з представлених даних, динаміка рівня вегетативної реактивності, суттєво відрізнялась в обох варіантах – симпатичної та парасимпатичної реакції, слід відзначити що рівень був надмірний і відображав різки зміни ІНБ та до 60-ї хв. змінювався у підгрупах протилежно. Порівняльний аналіз між варіантами термінових реакції адаптації показав односкеровані зміни до 60-ї хв. в рівні активності симпатичної ланки регуляції. Тобто такий чинник, як МВ при однократному вживанні викликає виразні зміни функціонального стану ВНС, що зберігаються протягом години.

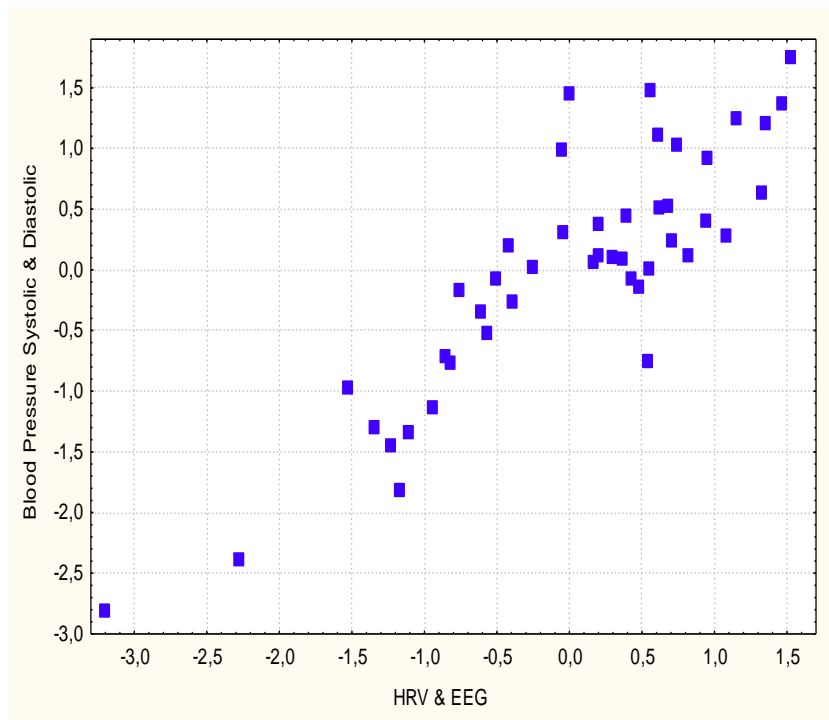


Рис. 3. Зв'язок рівня САТ та ДАТ, показників ВСР та ЕЕГ у обстежуваних, $R=0,87$

Встановлено спліну відповідь центральної та автономної регуляції при формування термінової адаптації до внутрішнього вживання МВ. Це підтверджує позитивний кореляційний зв'язок показників АТ, ВСР та альфа ритму ЕЕГ (рис.3). В перші 20 хв. проходило виразне зниження активності парасимпатичного ланки регуляції, тоді як з 40-ї хв. динаміка була за двома варіантами - з подальшою активацією та зменшенням активності парасимпатичної регуляції, що співпадає з наявністю достовірних змін ДАТ у здорових осіб. Така динаміка відображає наявність зворотної аференції від рецепторів результату до центральних рівнів функціональної системи.

Відмінною рисою термінової адаптації є те, що діяльність організму протікає при майже повній мобілізації фізіологічних резервів регуляції. На основі багаторазової реалізації термінової адаптації розвивається довготривала адаптація, яка характеризується тим, що в підсумку

поступового кількісного накопичення певних змін організм набуває нову якість у відповідному виді діяльності, тобто означена адаптивна відповідь на внутрішнє вживання МВ є фазою формування довгострокової адаптації [2, 12].

Розгортання адаптаційного процесу супроводжується змінами функціонального перебудовування ВНС та центральних регулюючих механізмів. Аналіз механізмів регуляції, співвідношення рівнів центрального і автономного контурів дозволяє об'єктивно оцінити ефективність адаптації і її резерви. З цього погляду, ВСР є маркером адаптаційних реакцій, що визначає її прогностичне і діагностичне значення [4, 8].

Однократне внутрішнє вживання МВ Нафтуса згідно динаміки показників ВСР є фізіологічним подразником, що приймає участь у формуванні реакції адаптації та потребує подальшого вивчення.

Висновки:

1. Однократне внутрішнє вживання МВ викликає термінові реакції адаптивного характеру. Суттєвих змін зазнає рівень вегетативного балансу за ІК, а саме для здорових осіб притаманна помірна парасимпатикотонія з переходом на 20 хв. до виразної симпатикотонії та поступовим зниженням показника, зі збереженням переваження симпатичної ланки регуляції до 60-0ї хв..
2. В ранній фазі термінової адаптації проходить активація симптоадреналової системи до 20-ї хв., з подальшим зниженням рівня активності симпатичного відділу ВНС та ІНБ до 60-ї хв., що доводить тренуючу дію МВ з наступним підвищенням резистентності. ВСР є неінвазивним, практичним і відтворюваним маркером механізмів адаптації, по терміновій реакції показників нейрогуморальної регуляції можна прогнозувати розвиток бальнеореакції і ефективність неспецифічної дії бальнеотерапії.

3. При аналізі результатів спостереження за формуванням термінових реакцій адаптації на однократне внутрішнє вживання МВ було виявлено, що в групі практично здорових осіб було два варіанти адаптивної відповіді, що визначали по різно-направленій динаміці показників адаптації. А саме суттєво різнилася динаміка ІБ, індексу вегетативної реактивності, показників вегетативного забезпечення. В обох варіантах спочатку проходить активація симпатoadреналової ланки з збільшенням напруги систем адаптації, що різко до 40-ї хв. змінюється на пригнічення центрального впливу на регуляцію ВНС, який незначно відновлюється до 60-ї хв., значення показника регуляції не відновлюється до похідного. Відмінність другого варіанта реакції полягає у виразному перевантаженні системи центральної регуляції, і не залежить від значення похідного показника.

4. Визначені моделі нейрогуморальної регуляції у відповідь на однократне бальнеотерапевтичне навантаження виявили загальну вегетативну гнучкість як маркер здатності до формування саногенетично-спрямованих механізмів адаптації.

Перелік літератури:

- 1 Долгушин И.И. Оценка влияния гидрокарбонатно-хлоридной натриевой минеральной воды на чувствительность крыс к действию стресса. / И.И. Долгушин, О.Л. Колесников, А.Н. Колесникова, Е.А. Мезенцева, Г.А. Селянина // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2001.-№ 3.- с.13-15.
- 2 Елизаров А.Н. Анализ однократных влияний комплексной бальнеофитотерапии на процессы адаптации / А.Н. Елизаров, Е.Н. Иванчук, Е.Н. Чалая // Вестник новых медицинских технологий № 2. Т. XIX. 2012. с. 29-30.
- 3 Мінеральні води України / за ред. Е.О. Колесник, К.Д. Бабов. – К.: Купріянова, 2005. – 524 с.
- 4 Попов В.В. Вариабельность сердечного ритма: Возможности

- применения в физиологии и клинической медицине / В.В. Попов, Л.Н. Фрицше // Украинський медичний часопис, 2006, Т. 2, № 52, С. 24-31.
- 5 Попович І. Л. Термінові вегетотропні ефекти біоактивної води Нафтуса та їх нейро-ендокринно-іmunний супровід у практично здорових чоловіків / І. Л. Попович, О. В. Козьявкіна // Медична гідрологія та реабілітація. - 2012. - Т. 10, № 3. с. 32-37.
 - 6 Попович І.Л. Вплив одноразового вживання води "Нафтуса" на центральну та периферійну гемодинаміку і її вегетативну регуляцію / І.Л. Попович, С.В. Івасівка, С.В Ружило., Б.І. Аксентійчук, Б.Я. Гучко, В.Р. Білас, Л.Ф Нестерова. // Український бальнеологічний журнал Т.1 № 2 1998. с. 47-53.
 - 7 Ружило С. В. Механізми амбівалентних термінових реакцій гемодинаміки на вживання біоактивної води "Нафтуса" / С. В. Ружило, Б. Я. Гучко, І. Л. Попович // Вісник наукових досліджень. - 2001. - № 3. - с. 30-34.
 - 8 Сидоренко Г. И. Определение адаптационного резерва организма на основе показателей вариабельности сердечного ритма / Г.И. Сидоренко, С.М. Комиссарова // Международный медицинский журнал № 2. 2007. с. 45-49.
 - 9 Сурков Н.В. Лечебно-профилактические эффекты минеральных вод чувашии при санаторном лечении язвенной болезни двенадцатиперстной кишки. Автореферат / кандидата медицинских наук. Москва 2011 - 23 с.
 - 10 Флюнт І.С. Одночасні термінові жовчогінні і сечогінні ефекти біоактивної води Нафтуса та можливість їх прогнозування. / І.С. Флюнт, О.І. Даскалюк, В.Д. Стефанюк, О.Б. Тимочко, Л.І. Головач, О.М. Павелко, Г.Я. Ковальчук // Медична гідрологія та реабілітація Т. 5., № 1. 2007. с.15-22.
 - 11 Экспериментально-клинический анализ механизмов действия минеральной воды "ТИБ-2" на функции почек : автореферат дис. доктора медицинских наук: 14.00.16 Рост. гос. мед. ун-т. Ростов-на-Дону 2003. - 40 с.
 - 12 Gozhenko A.I. Role of salt receptor cavity in shaping physiological reactions of water-salt homeostasis. / A.I. Gozhenko, M.S. Zhigalina-Gritsenyuk, W. Zukow // Journal of Health Sciences 2013; № 3(1): p.16-27.
 - 13 O.V. Kozyavkina. Immediate vegetotropic effects of bioactive water naftussya and those neuro-endocrine-immune accompaniment in healthy men / O.V. Kozyavkina, I.L. Popovych, W. Zukow // Journal of Health Sciences

01/2013; № 3. p.391-408.

- 14 Popovych I. L. Relationship between the parameters heart rate variability and background eeg activity in healthy men / I.L. Popovych, Y.S. Lukovych, T.A. Korolyshyn, L.G. Barylyak, L.B. Kovalska, W. Zukow. // Journal of Health Sciences 01/2013. № 3: p. 217-240.