

## АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ КОРОТКОГО ЗАПИСУ ВАРІАБЕЛЬНОСТІ РИТМУ СЕРЦЯ У КОМОРБІДНИХ ХВОРИХ НА НЕІНФЕКЦІЙНІ ЗАХВОРЮВАННЯ

Г.В. Невоїт, М.М. Потяженко

Українська медична стоматологічна академія, м. Полтава, Україна

**Ключові слова:**  
неінфекційні  
захворювання,  
коморбідність,  
варіабельність  
серцевого ритму,  
функціональний стан.

Буковинський медичний  
вісник. Т.25, № 2 (98).  
С. 80-86.

**DOI:** 10.24061/2413-  
0737.XXV.2.98.2020.13

**E-mail:** [umsainua@ukr.net](mailto:umsainua@ukr.net)

У статті висвітлено питання клінічного значення і можливостей оцінки показників варіаційної пульсометрії та спектрального аналізу короткого запису варіабельності серцевого ритму як об'єктивного підґрунтя для подальшого визначення функціонального стану організму і комплексного обстеження коморбідних хворих на неінфекційні захворювання (НІЗ).

**Мета дослідження** – оцінити клініко-діагностичне значення короткого запису варіабельності ритму серця у коморбідних хворих на НІЗ задля підвищення в Україні ефективності заходів їхнім запобіганням та лікуванням шляхом удосконалення їх діагностики та профілактики завдяки впровадження у медичну практику сучасних наукоємних технологій.

**Матеріал і методи.** За допомогою апаратно-програмного комплексу Полі-спектр (Нейрософт, Росія) виконані реєстрація і аналіз короткого запису варіабельності ритму серця 174 коморбідним хворим на неінфекційні захворювання, яких розподілено на три групи залежно від ступеня коморбідності.

**Результати.** Встановлені достовірні відмінності показників спектрального аналізу і варіаційної пульсометрії у хворих на неінфекційні захворювання залежно від ступеня коморбідності.

**Висновки.** Встановлено доцільність використання методу короткого запису варіабельності ритму серця в комплексному обстеженні коморбідних хворих. Показник загальної спектральної потужності серцевого ритму може бути рекомендований для використання як незалежний додатковий предиктор рівня тяжкості коморбідної патології і оцінки функціонального стану.

## АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОРОТКОЙ ЗАПИСИ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ РИТМА СЕРДЦА У КОМОРБИДНЫХ БОЛЬНЫХ НЕИНФЕКЦИОННЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

А.В. Невоїт, М.М. Потяженко

**Ключевые слова:**  
неинфекционные  
заболевания,  
коморбидность,  
вариабельность  
сердечного ритма,  
функциональное  
состояние.

Буковинский медицин-  
ский вестник. Т.25, № 2  
(98). С. 80-86.

В статье освещены вопросы клинического значения и возможностей оценки показателей вариационной пульсометрии и спектрального анализа короткой записи вариабельности сердечного ритма как объективного обоснования для последующей оценки функционального состояния организма и комплексного обследования коморбидных больных неинфекционными заболеваниями.

**Цель исследования** - оценить клинико-диагностическое значение короткой записи вариабельности ритма сердца у коморбидных больных неинфекционными заболеваниями для повышения в Украине эффективности мероприятий по их профилактике и лечению путем усовершенствования их диагностики и профилактики благодаря внедрению в медицинскую практику современных наукоёмких технологий.

**Материал и методы.** С помощью аппаратно-программного комплекса Поли-спектр (Нейрософт, Россия) были выполнены регистрация и анализ короткой записи вариабельности ритма сердца у 174 коморбидных

больных неинфекционными заболеваниями, которые были распределены на три группы в зависимости от степени коморбидности.

**Результаты.** Установлены достоверные различия показателей спектрального анализа и вариационной пульсометрии у больных неинфекционными заболеваниями в зависимости от степени коморбидности.

**Выводы.** Установлена целесообразность использования метода короткой записи variability ритма сердца в комплексном обследовании коморбидных больных. Показатель общей спектральной мощности сердечного ритма может быть рекомендован для использования как независимый дополнительный предиктор степени тяжести коморбидной патологии и оценки функционального состояния.

## **ANALYSIS OF INDICATORS OF SHORT RECORDING OF HEART RATE VARIABILITY IN COMORBID PATIENTS WITH NON-COMMUNICABLE DISEASES**

*G.V. Nevoit, M.M. Potiazhenko*

**Key words:** non-communicable diseases, comorbidity, heart rate variability, functional state.

*Bukovinian Medical Herald. V.25, № 2 (98). P. 80-86.*

*The issues of clinical significance and possibilities of assessing the indicators of variation pulsometry measurement and spectral analysis of a short recording of heart rate variability are highlighted in the article. This is necessary as an objective justification for the subsequent assessment of the functional state of the body and a comprehensive examination of comorbid patients for non-communicable diseases.*

**The aim of the study** was to assess the clinical and diagnostic value of a short recording of heart rate variability in comorbid patients with non-communicable diseases in order to increase the effectiveness of measures for their prevention and treatment in Ukraine by improving their diagnosis and prevention through the introduction of modern science-intensive technologies into medical practice.

**Material and methods.** 174 comorbid patients with non-communicable diseases were examined by registering a short record of variability on the hardware-software complex Poly-Spectrum (Neurosoft, Russia) and the analysis of the results was done. The patients were divided into three groups depending on the degree of comorbidity.

**Results.** Significant differences in spectral analysis and variation pulsometry measurements were established in patients with non-communicable diseases, depending on the degree of comorbidity.

**Conclusions.** The expediency of using the method of short recording of heart rate variability in a comprehensive examination of comorbid patients has been established. The indicator of the total spectral power of the heart rate can be recommended for use as an additional independent predictor of the severity of comorbid pathology and assessment of the functional state.

**Вступ.** За поточними статистичними даними як Всесвітньої організації охорони здоров'я, так і Міністерства охорони здоров'я України, хронічні неінфекційні захворювання (НІЗ) та їх коморбідність продовжують становити медико-соціальну проблему всесвітнього масштабу. Медичні досягнення в їх профілактиці і лікуванні безперечно є значущими, але кардинальна невирішеність проблеми, що зберігається, зумовлює актуальність подальшого наукового пошуку новітніх шляхів розв'язання питання. Коморбідність стала невід'ємною ознакою більшості хворих на НІЗ і повинна об'єктивно враховуватись при обстеженні пацієнтів і

при здійсненні наукових медичних досліджень. Саме тому доцільно розвинення напрямку системного підходу до ведення пацієнтів з урахуванням вимог взаємодії з ними згідно з моделлю 4П-медицини: персоналізації, предикції, превентивності і партисипативності. Реалізації цих принципів може сприяти запровадження в медичну практику сучасних наукоємних технологій на основі апаратно-програмних комплексів (АПК), здатних автоматично обробляти значну кількість параметрів пацієнта і надавати лікарю більшу кількість клінічної персональної інформації відносно функціонального стану пацієнта. Як перспективний для впровадження

## Оригінальні дослідження

в широку клінічну практику можна розглядати метод короткого запису варіабельності ритму серця (КЗВРС) за допомогою сучасних АПК, які дають можливість отримати показники спектрального аналізу і варіаційної пульсометрії і на їх підставі об'єктивно визначати рівень здоров'я пацієнта, енергетичний ресурс роботи його серця та здійснювати прогноз та контроль у динаміці лікування. Доведені факти, що серцевий ритм є електромагнітним феноменом, хвильові характеристики якого є носієм інформації про поточний функціональний стан організму, що він віддзеркалює складні механізми нейрогуморальної регуляції кровообігу і здатність серцево-судинної системи організму реагувати на зовнішні стресорні фактори є теоретичним ідейним підґрунтям даного методу. Однак незважаючи на значну кількість наукового матеріалу відносно валідних діагностичних можливостей методу КЗВРС, наявність в Україні сертифікованого обладнання КЗВРС майже не використовується в практичній клінічній роботі лікарів із пацієнтами [1-4].

Попередні дослідження дозволили нам вважати, що результати методу КЗВРС є чутливим об'єктивним індикатором поточного рівня здоров'я пацієнта. Так, нами отримані достовірні різниці показників КЗВРС у функціонально здорових осіб із різним рівнем тренуваності. При цьому доведено, що навіть при збереженні функціонального здоров'я і відсутності скарг респонденти, які систематично не займаються фізкультурою, мають достовірні відмінності і більш негативні показники КЗВРС, ніж спортсмени. В інших наших дослідженнях встановлено, що показники КЗВРС хворих на НІЗ достовірно відрізняються від показників норми і функціонально здорових осіб та можуть бути предикторами для прогнозу і оцінки ефективності лікувально-профілактичних заходів. Зазначене стало підставою для подальшого вивчення можливостей методу АПК реєстрації КЗВРС при обстеженні коморбідних хворих на НІЗ [5-9].

**Мета дослідження** – оцінити клініко-діагностичне значення КЗВРС у коморбідних хворих на НІЗ задля підвищення в Україні ефективності заходів і їхнім запобіганням та лікування шляхом удосконалення їх діагностики та профілактики завдяки впровадження у медичну практику сучасних наукоємних технологій.

**Матеріал і методи**

На базі навчально-практичного центру біофотоніки і валеології кафедри внутрішніх хвороб та медицини невідкладних станів Навчально-наукового інституту післядипломної освіти Української медичної стоматологічної академії (УМСА) та фізіотерапевтичного відділення комунальне підприємство «Обласна клінічна лікарня ім. М.В. Скліфосовського Полтавської обласної ради» виконано відкрите, нерандомізоване, контрольоване дослідження (ініціативна науково-дослідна робота «Розробка алгоритмів і технологій запровадження здорового способу життя у хворих на неінфекційні захворювання на підставі вивчення функціонального статусу» (номер держреєстрації 0121U108237, УДК

613:616-056-06:616.1/9-03), фрагментом якого стала реєстрація КЗВРС у 174 коморбідних хворих на НІЗ. Всі хворі мали верифіковані діагнози і проходили стаціонарне лікування у спеціалізованих відділеннях: гастроентерологічному – 16(9%), неврологічному – 38(22%), кардіологічному – 54(31%), терапевтичному – 66(38%) осіб. Для визначення ступеня коморбідності застосували індекс Чарлсона (англ. Charlson Index, 1987) в модифікації Р.Дейо (англ. R. Deyo, 1992). Залежно від ступеня коморбідності хворих умовно розподілили на три групи: група 1 із легкою (n=40 осіб; 17(45%) чоловіки; медіана віку - 43,5(20;65) року); група 2 із помірною (n=52 особи; 18(34%) чоловіки; медіана віку 56(23;82) років); група 3 із значною (n=68 осіб; 45(66%) чоловіки; медіана віку - 64(42;87) роки) коморбідністю. Групу контролю становили функціонально здорові студенти, лікарі-інтерни, клінічні ординатори УМСА, які не займалися систематично спортом (n=111 особи; 87(78%) чоловіки; медіана віку – 23(19; 34) [1, 10, 11].

Для реєстрації КЗВРС використовували АПК Полі-спектр (Нейрософт, Росія) із автоматичним комп'ютеризованим виконанням обробки, зберігання результатів. У даному фрагменті дослідження оцінювали параметри: потужність усіх хвиль/Total power (TP, мс<sup>2</sup>), повільні хвилі другого порядку/дуже низькочастотний діапазон хвиль/Very Low Frequency (VLF, 0,04-0,003 Гц або 25-333 с), повільні хвилі першого порядку/низькочастотні хвилі/Low Frequency (LF, 0,15-0,04 Гц або 6,5-25 с), дихальні хвилі/високочастотний діапазон/High Frequency (HF, 0,4-0,15 Гц або 2,5-6,5 с); наднизькочастотні коливання (ULF, менше 0,003 Гц); потужність у діапазоні високих частот (HFnu, нормалізовані одиниці, HFnu=HF/(TP-VLF)\*100) і низьких частот (LFnu, нормалізовані одиниці, LFnu = LF/(TP-VLF)\*100); вклади хвильових компонент - LF/HF; моду (Mo), амплітуду моди (AMo, %); стрес-індекс (SI, ум.од.), індекс вегетативної рівноваги (IBP, IBP=AMo/VP); вегетативний показник ритму (ВПР, ВПР=1/Mo\*VP); індекс напруги регуляторних систем (ІН, ІН=AMo/(2BP\*Mo), показник адекватності процесів регуляції (ПАПР=AMo/Mo). Згідно з методикою КЗВРС адекватний аналіз показників повинен здійснюватися на стаціонарному електрокардіографічному фрагменті, тому нестаціонарні елементи (екстрасистоли) виключались із комп'ютерної обробки результату. За наявності нестаціонарного електрокардіографічного запису хворий виключався з аналізу [1, 3, 12].

Дослідження схвалено етичною комісією УМСА, виконано з дотриманням усіх правил, етичних норм, на сертифікованому обладнанні. Статистичний аналіз проводили за допомогою програмного пакета Prism 5.0. Отримані дані представлені у вигляді середніх значень з їх середньою похибкою (M±m). Для оцінки достовірності відмінностей між групами оцінювали U-тест Манна-Уїтні. Відмінності вважалися значущими при p < 0,05.

**Результати дослідження та їх обговорення.** При аналізі результатів встановлено збільшення кількості нестаціонарних ділянок/записів відповідно до збіль-



Таблиця 1

## Показники аналізу хвильової структури ритму серця КЗВРС за групами

Показник	Контроль, n=111	Група 1, n=38	Група 2, n=40	Група 3, n=52
Фоновий режим запису				
TP, мс <sup>2</sup>	3464±2705	1493±1328 <sup>1,2,3</sup>	1008±1020 <sup>1,2</sup>	792±619 <sup>1,3</sup>
VLF, мс <sup>2</sup>	1022±706	651±501 <sup>1,2,3</sup>	418±409 <sup>1,2</sup>	471±425 <sup>1,3</sup>
LF, мс <sup>2</sup>	1003±795	446±559 <sup>1,2,3</sup>	218±248 <sup>1,2</sup>	169±155 <sup>1,3</sup>
HF, мс <sup>2</sup>	1439±1728	396±579 <sup>1,2,3</sup>	373±608 <sup>1,2</sup>	153±165 <sup>1,3</sup>
ULF мс <sup>2</sup>	0	0	0	0
HFnu.	50,9±16,5	44,31±17,63	50,29±20,87	45,68±18,96
LFnu	49,1±16,5	55,69±16,5	49,71±20,87	54,32±18,96
LF/HF	1,25±1,03	1,75±1,44 <sup>1</sup>	1,66±2,25 <sup>1</sup>	1,80±1,82 <sup>1</sup>
HF, %	34,6±16,5	24,1±14,8 <sup>1</sup>	27,35±19,68	19,4±14,7 <sup>1,3</sup>
LF, %	30,5±9,41	27,6±9,3 <sup>2,3</sup>	22,97±10,47 <sup>1,2</sup>	20,3±10,5 <sup>1,3</sup>
VLF, %	34,9±15,0	48,3±14,57 <sup>1</sup>	49,68±20,447 <sup>1</sup>	60,37±18,167 <sup>1,3</sup>

**Примітка:** 1 - різниця достовірна при  $p < 0,05$  із контролем; 2 - різниця достовірна при  $p < 0,01$  групами 1 і 2; 3 - різниця достовірна при  $p < 0,05$  між групами 1 і 3.

шення ступеня коморбідності. У групі контролю не виявлено ознак нестаціонарності запису, які вимагали б виключення з аналізу. У групі 1 виключено 2, у групі 2 – 11, у групі 3 – 16 пацієнтів. Поява значної і постійної нестабільності електрокардіологічного запису (часта екстрасистоля, фібриляція передсердь і т.п.) є доведеною і визнаною ознакою стійкого розладу нейрометаболічної регуляції серцевого ритму (феномену «вегетативної денервації») і такі пацієнти відразу можуть бути віднесені до межової категорії стану функціонального нездоров'я [3, 12].

Подальший аналіз хвильових показників КЗВРС встановив, що спектр і потужність спектральної активності серця хворих на НІЗ достовірно була меншою від групи контролю і змінювалася залежно від рівня коморбідності. Отримані результати спектрального аналізу наведені в таблиці 1.

TP – інтегральний показник функціонального стану організму; це показник сумарної активації вегетативного впливу та рівня енергетичної діяльності серця. За відхиленням показника TP від норми  $3466 \pm 1018$  мс<sup>2</sup> встановлено достовірне пригнічення енергетичної потужності серцевої діяльності (енергодефіцитний стан) у хворих на НІЗ, який достовірно зменшувався відповідно до збільшення коморбідності. Це може пояснюватись зростанням метаболічних наслідків стійкої симпатикотонії та системних зрушень нервової і метаболічної регуляції при НІЗ із зростанням коморбідності. За рівнем TP згідно з персоніфікованим аналізом відповідно до клінічної трактовки встановлено аналогічну тенденцію зростання кількості осіб, ступінь зниження TP відповідно до зростання ступеня коморбідності. Так, межу умовної норми TP ( $1500-3000$  мс<sup>2</sup> – оптимальний режим функціонування) встановлено в 11(29%) хворих 1-ї групи, у 12(30%) хворих 2-ї групи, у 5(10%) хво-

рих 3-ї групи; зниження TP ( $700-1500$  мс<sup>2</sup> – відповідає астенічному синдрому) – у 15(40%) осіб 1-ї групи, у 5(13%) осіб 2-ї групи, у 18(35%) осіб 3-ї групи; значне зниження TP ( $300-700$  мс<sup>2</sup> - відповідає вираженому астенічному синдрому) у 10(26%) пацієнтів 1-ї групи, у 14(35%) пацієнтів 2-ї групи, у 12(23%) пацієнтів 3-ї групи; критичне зниження TP ( $<300$  мс<sup>2</sup>) - у 2(5%) осіб 1-ї групи, у 6(15%) осіб 2-ї групи, у 14(27%) пацієнтів 3-ї групи, і надкритичне ( $<100$  мс<sup>2</sup>) – у 3(7%) осіб 2-ї групи, у 3(6%) пацієнтів 3-ї групи. Логічно вважати, що всі хворі з критичним і надкритичним зменшенням TP повинні бути віднесені до групи з умовно значним рівнем функціонального нездоров'я/коморбідності, але ж частина з них була віднесена згідно з існуючим класифікаційним підходом до помірної. Це вказує на можливу відносну недосконалість застосованих нами підходів і на можливість їх об'єктивізації саме шляхом здійснення аналізу КЗВРС із оцінкою рівня TP як незалежного додаткового предиктора рівня тяжкості наявної коморбідності та оцінки поточного функціонального стану/рівня енергодефіциту серцевої діяльності.

Серце генерує електромагнітне випромінювання у частотному діапазоні від 0,04 до 0,4 Гц. Оскільки функціонування здорової серцево-судинної системи забезпечується головним чином домінуючою регуляцією ВНС, то в нормі більше ніж половина частотного спектра складають частоти в діапазоні від 0,04 Гц до 0,4 Гц, виникнення яких зумовлено дією вегетативної нервової системи (ВНС). При цьому діапазон 0,04-0,15 Гц (LF) виникає під впливом симпатичного відділу ВНС і характеризує вплив активації й витрати енергетичних ресурсів серця (ерготропна регуляція). Діапазон 0,15-0,4 Гц (HF) виникає під впливом парасимпатичного відділу ВНС, характеризує регулюючи вплив відновлення енергетичного потенціалу (трофотропна регуляція) і

Показники аналізу варіаційної пульсометрії КЗВРС за групами

Показник	Контроль, n=111	Група 1, n=38	Група 2, n=40	Група 3, n=52
Фоновий режим запису				
АМо, %	40±13,8	54,76±10,67 <sup>1,2,3</sup>	64,48±17,63 <sup>1,2</sup>	64,62±17,51 <sup>1,3</sup>
Мо, с	0,80±0,14	0,92±0,22 <sup>1,2</sup>	0,85±0,13 <sup>2</sup>	0,92±0,11 <sup>1</sup>
SI	117±139	179,9±117,7 <sup>2,3</sup>	379,5±329,9 <sup>1,2</sup>	394,4±352 <sup>1,3</sup>
ПАПР	48±23,3	63,19±22,04 <sup>1,2</sup>	79,03±27,74 <sup>1,2</sup>	72,35±25,57 <sup>1</sup>
ВПР	3,96±2,50	5,19±2,90 <sup>1,2,3</sup>	8,36±6,04 <sup>1,2</sup>	8,39±6,45 <sup>1,3</sup>
ІН	91,7±99,1	145,6±92,99 <sup>1,2,3</sup>	302,8±293,9 <sup>1,2</sup>	300,1±295,8 <sup>1,3</sup>
ІВР	146±128	252,9±16,5 <sup>1,2,3</sup>	484±460,1 <sup>1,2</sup>	518±471,1 <sup>1,3</sup>

**Примітка:** 1 - різниця достовірна при  $p < 0,05$  із контролем; 2 - різниця достовірна при  $p < 0,05$  між групами 1 і 2; 3 - різниця достовірна при  $p < 0,05$  між групами 1 і 3.

в нормі у спокої має в 1,5-2 рази менший вклад у серцевий спектр електромагнітного випромінювання, ніж LF. Діапазон 0,003-0,04 Гц (VLF) формується внаслідок впливу центральної нервової системи (ЦНС), а саме, вазомоторного центру, і дії гуморальних механізмів регуляції. VLF за відсотковим вкладом повинен бути меншим, ніж частка спектра ВНС (HF+LF). Внесок VLF зростає внаслідок виникнення розладів регуляції з боку ВНС і за неможливості забезпечення нею адекватних адаптаційних реакцій, що виникає в ході серцево-судинного континууму при НІЗ. Тому оцінка відсоткових вкладів спектрів VLF, LF, HF і їх потужності дозволяє лікареві адекватно оцінити наявність або відсутність розладів регуляції та рівень функціонального здоров'я серця. Зазначене ще раз було підтверджено в нашому дослідженні і вперше встановлено, що зменшення потужності спектрів HF і LF та зростання вкладу VLF відбувається відповідно до збільшення рівня коморбідності хворих. Тобто, серце хворих на НІЗ характеризується як кількісно більш слабкою електромагнітною генерацією, так і якісною зміною частотно-хвильового спектра випромінювання із виразністю ступеня змін пропорційно зростанню коморбідності/категорії стану функціонального нездоров'я (табл. 1), що може і повинно використовуватись у клінічній діагностиці.

АПК із обробкою КЗВРС методом варіаційної пульсометрії дозволяють шляхом математичного аналізу також вилучити з електрокардіологічного запису додаткову об'єктивну клінічно значиму інформацію про поточний стан перебігу системних інформаційних енергетичних процесів в організмі і здійснити його функціональну оцінку за рівнем адаптації. Встановлено достовірні відмінності показників всіх груп до контролю, а також достовірна залежність усіх показників від рівня коморбідності в усіх групах за показниками варіаційної пульсометрії (табл. 2).

Так, АМо у групі 1 при легкій коморбідності незначно перевищувала показник норми (30-50%) і достовірно збільшувалась у 2-й та 3-й групах, що свідчить про суттєве зниження ресурсів серцевої діяльності при НІЗ

при вираженій коморбідності і її зростанні. Аналогічним чином при збільшенні коморбідності зростали всі інші показники, підтверджуючи достовірне зростання напруженості регуляторних систем (SI), неадекватності процесів регуляції і невідповідності активності симпатичного відділу ВНС і провідним рівнем синусового вузла (ПАПР), невідповідністю вегетативної рівноваги (ІВР), збільшення рівня централізації у регулюванні серцевого ритму (ІН) при збільшенні ступеня коморбідності (табл. 2).

#### Висновки

Таким чином, підтверджено клініко-діагностичне значення методу короткого запису варіабельності ритму серця як методу діагностики функціонального стану на підставі математично-аналітичних підходів. Вперше встановлено доцільність використання методу короткого запису варіабельності ритму серця в комплексному обстеженні коморбідних хворих на неінфекційні захворювання. Вперше встановлено доцільність використання показника загальної потужності серцевого ритму (ТР) як незалежного додаткового предиктора рівня тяжкості наявної коморбідності та оцінки поточного функціонального стану/рівня енергодефіциту серцевої діяльності, що може бути використано в практичній діяльності для оцінки ефективності лікування, обґрунтування і визначення прогнозу згідно з моделлю 4П-медицини. При цьому наочність і динаміка показників короткого запису варіабельності ритму серця відповідає цілям і сучасним вимогам взаємодії з пацієнтом у динаміці його лікування, у тому числі і персоналізації, предикції, превентивності, партисипативності відповідно до моделі 4П-медицини.

Метод короткого запису вегетативної нервової системи може бути рекомендований до широкого застосування в терапевтичній практиці як ефективний та інваріантний для відображення стану загального здоров'я серця на підставі дослідження балансу впливів вегетативної нервової системи, оцінки вкладу і збалансованості системних енергетичних процесів та визначення функціонального стану/рівня здоров'я у функціонально

здорових осіб та коморбідних хворих на неінфекційні захворювання.

### Перспективи подальших досліджень

Перспективним є подальше детальне вивчення впливу на показники КЗВРС окремих нозологій НІЗ та їх характерних поєднань.

Конфлікт інтересів відсутній.

### Список літератури

- Mintser OP, Semenets VV, Potiazhenko MM, Podpruzhnykov PM, Nevoit GV. The study of the electromagnetic component of the human body as a diagnostic indicator in the examination of patients with Non-communicable diseases: problem statement. *Wiad Lek.* 2020;73(6):1279-83. DOI: 10.36740/WLek202006139.
- Mintser OP, Potiazhenko MM, Nevoit GV. Evaluation of the human bioelectromagnetic field in medicine: the development of methodology and prospects are at the present scientific stage. *Wiad Lek.* 2019;72(5.2):1117-21. DOI: 10.36740/WLek201905231.
- Баевский РМ. Прогнозирование состояния на грани нормы и патологии. Москва: Книга по требованию; 2014. 295 с.
- Kim HG, Cheon EJ, Bai DS, Lee YH, Koo BH. Stress and Heart Rate Variability: A Meta-Analysis and Review of the Literature. *Psychiatry Investig.* 2018;15(3):235-45. DOI: 10.30773/pi.2017.08.17.
- Nevoit GV, Potiazhenko MM, Mintser OP, Ignatenko NI, Kabernik YuA. Bioelectrical impedance determining body composition and hardware-software recording of heart rate variability during an Objective Structured Clinical Examination as a diagnostic tool. *World of Medicine and Biology.* 2020;2:89-93. DOI: 10.26724/2079-8334-2020-2-72-89-93.
- Nevoit GV, Potiazhenko MM, Mintser OP. Assessment of the functional types of body mobilization based on a dynamic analysis of spectral indicators of heart rate variability and their classification. *World of Medicine and Biology.* 2020;3:77-81. DOI: 10.26724/2079-8334-2020-3-73-77-81.
- Nevoit GV, Potiazhenko MM, Mintser OP, Babintseva LYu. Electro-photonic Emission Analysis and Hardware-software Recording of Heart Rate Variability during an Objective Structured Clinical Examination. *World of Medicine and Biology.* 2020;4:107-11. DOI: 10.26724/2079-8334-2020-4-74-107-111.
- Невоит ГВ. Можливості короткого запису варіабельності ритму серця у відображенні системних інформаційних енергетичних процесів людського організму при клінічному обстеженні пацієнтів терапевтичного профілю. *Вісник Української медичної стоматологічної академії «Актуальні проблеми сучасної медицини».* 2020;20(4):78-82. DOI: 10.31718/2077-1096.20.4.78.
- Невоит ГВ. Варіаційна пульсометрія як метод відображення системних інформаційних енергетичних процесів та оцінки функціонального стану людського організму при загальному клінічному обстеженні пацієнтів. *Здобутки клінічної і експериментальної медицини.* 2020;4:135-39. DOI: 10.11603/1811-2471.2020.v.i4.11582.
- Charlson ME, Pompei P, Ales KL, McKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis.* 1987;40(5):373-83. DOI: 10.1016/0021-9681(87)90171-8.
- Оганов РГ, Симаненков ВИ, Бакулин ИГ, Бакулина НВ, Барбараш ОЛ, Бойцов СА, и др. Коморбидная патология в клинической практике. Алгоритмы диагностики и лечения. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика.* 2019;18(1):5-66. DOI: org/10.15829/1728-8800-2019-1-5-66.
- Баевский РМ, Орлов ОИ, редакторы. *Методы и приборы космической кардиологии на борту Международной космической станции.* Москва: Техносфера; 2016. 367 с.

### References

- Mintser OP, Semenets VV, Potiazhenko MM, Podpruzhnykov PM, Nevoit GV. The study of the electromagnetic component of the human body as a diagnostic indicator in the examination of patients with Non-communicable diseases: problem statement. *Wiad Lek.* 2020;73(6):1279-83. DOI: 10.36740/WLek202006139.
- Mintser OP, Potiazhenko MM, Nevoit GV. Evaluation of the human bioelectromagnetic field in medicine: the development of methodology and prospects are at the present scientific stage. *Wiad Lek.* 2019;72(5.2):1117-21. DOI: 10.36740/WLek201905231.
- Baevskiy RM. *Prognozirovanie sostoyaniya na grani normy i patologii* [Prediction of conditions on the verge of norm and pathology]. Moscow: Kniga po trebovaniyu; 2014. 295 p. (in Russian).
- Kim HG, Cheon EJ, Bai DS, Lee YH, Koo BH. Stress and Heart Rate Variability: A Meta-Analysis and Review of the Literature. *Psychiatry Investig.* 2018;15(3):235-45. DOI: 10.30773/pi.2017.08.17.
- Nevoit GV, Potiazhenko MM, Mintser OP, Ignatenko NI, Kabernik YuA. Bioelectrical impedance determining body composition and hardware-software recording of heart rate variability during an Objective Structured Clinical Examination as a diagnostic tool. *World of Medicine and Biology.* 2020;2:89-93. DOI: 10.26724/2079-8334-2020-2-72-89-93.
- Nevoit GV, Potiazhenko MM, Mintser OP. Assessment of the functional types of body mobilization based on a dynamic analysis of spectral indicators of heart rate variability and their classification. *World of Medicine and Biology.* 2020;3:77-81. DOI: 10.26724/2079-8334-2020-3-73-77-81.
- Nevoit GV, Potiazhenko MM, Mintser OP, Babintseva LYu. Electro-photonic emission analysis and hardware-software recording of heart rate variability during an objective structured clinical examination. *World of Medicine and Biology.* 2020;4:107-11. DOI: 10.26724/2079-8334-2020-4-74-107-111.
- Nevoit HV. *Mozhlyvosti korotkoho zapysu variabel'nosti rytmu sertsia u vidobrazhenni systemnykh informatsiinykh enerhetychnykh protsesiv liuds'koho orhanizmu pry klinichnomu obstezhenni patsientiv terapevtychnoho profilu* [Possibilities of short recording of heart rate variability in reflection of system information energy processes of human body at clinical examination of patients of therapeutic profile]. *Visnyk Ukrain'skoi medychnoi stomatolohichnoi akademii «Aktual'ni problemy suchasnoi medytsyny».* 2020;20(4):78-82. DOI: 10.31718/2077-1096.20.4.78. (in Ukrainian).
- Nevoit HV. *Variatsiina pul'sometriia yak metod vidobrazhenni systemnykh informatsiinykh enerhetychnykh protsesiv ta otsinky funktsional'noho stanu liuds'koho orhanizmu pry zahal'nomu klinichnomu obstezhenni patsientiv* [Variation pulsometry as a method of displaying systemic information energy processes and assessment of the functional state of the human body in the general clinical examination of patients]. *Zdobutky klinichnoi i eksperymental'noi medytsyny.* 2020;4:135-39. DOI: 10.11603/1811-2471.2020.v.i4.11582. (in Ukrainian).
- Charlson ME, Pompei P, Ales KL, McKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis.* 1987;40(5):373-83. DOI: 10.1016/0021-9681(87)90171-8.
- Oganov RG, Simanenkova VI, Bakulin IG, Bakulina NV, Barbarash OL, Boytsov SA, et al. *Komorbidnaya patologiya v klinicheskoy praktike. Algoritmy diagnostiki i lecheniya* [Comorbid pathology in clinical practice. Diagnostic and treatment algorithms]. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika.* 2019;18(1):5-66. DOI: org/10.15829/1728-8800-2019-1-5-66. (in Russian).
- Baevskiy RM, Orlov OI, editors. *Metody i pribory kosmicheskoy kardiologii na borte Mezhdunarodnoy kosmicheskoy stantsii* [Methods and instruments of space cardiology aboard the International Space Station]. Moscow: Tekhnosfera; 2016. 367 p. (in Russian).

---

**Оригінальні дослідження**

---

**Відомості про авторів**

Невойт Г.В. – канд. мед. наук, докторант, доцент кафедри внутрішніх хвороб та медицини невідкладних станів Навчально-наукового інституту післядипломної освіти Української медичної стоматологічної академії, м. Полтава, Україна.

Потяженко М.М. – д-р мед. наук, науковий консультант, професор, завідувач кафедри внутрішніх хвороб та медицини невідкладних станів Навчально-наукового інституту післядипломної освіти Української медичної стоматологічної академії, м. Полтава, Україна.

**Сведения об авторах**

Невойт А.В. – канд. мед. наук, докторант, доцент кафедры внутренних болезней и медицины неотложных состояний Учебно-научного института последипломного образования Украинской медицинской стоматологической академии, г. Полтава, Украина.

Потяженко М.М. – д-р мед. наук, научный консультант, профессор, заведующий кафедрой внутренних болезней и медицины неотложных состояний Учебно-научного института последипломного образования Украинской медицинской стоматологической академии, г. Полтава, Украина.

**Information about the authors**

Nevoit Ganna – PhD, Doctoral Student, Associate Professor of the Department of Internal Diseases and Emergency Medicine, Education and Scientific Institute of Postgraduate Education of the Ukrainian Medical Stomatological Academy, Poltava, Ukraine.

Potiazhenko Maksym – MD, Professor, Head of the Department of Internal diseases and Emergency medicine, Education and Scientific Institute of Postgraduate Education of the Ukrainian Medical Stomatological Academy, Poltava, Ukraine.

*Надійшла до редакції 12.04.2021*

*Рецензент — д-р мед. наук Волошина Л.О.*

*© Г.В. Невойт, М.М. Потяженко, 2021*