




УДК 616.33-036.3-006:616.839-009]-007-085.851

DOI: <https://doi.org/10.22141/2308-2097.56.1.2022.482>

Мосійчук Л.М. , Зигало Е.В. , Шевцова О.М., Сердюченко О.М., Петішко О.П. 
ДУ «Інститут гастроентерології НАМН України», м. Дніпро, Україна

Персоніфікований підхід до лікування вегетативних розладів у хворих з преанцерозними станами шлунка з використанням комплексу Pure Purr

For citation: Gastroenterologia. 2022;56(1):14-19. doi: 10.22141/2308-2097.56.1.2022.482

Резюме. Актуальність. Показники варіабельності серцевого ритму є надійними та об'єктивними індикаторами тону вегетативної нервової системи (ВНС), який відображає зміни у психоемоційному стані людини на фоні розвитку стресу. Програми з управління стресом включають різні релаксаційні техніки і когнітивну поведінкову терапію. Тому **метою дослідження** було оптимізувати лікування хворих на хронічний атрофічний гастрит із вегетативними розладами за допомогою програмно-апаратного комплексу для парасимпатичної активації ВНС. **Матеріали та методи.** Показники варіабельності серцевого ритму були досліджені у 80 хворих на хронічний атрофічний гастрит за результатами PRECISE-діагностики, що дозволило виділити хворих із гіперсимпатикотонією та пролікувати їх за допомогою 10 сеансів на програмно-апаратному комплексі Pure Purr із оцінкою динаміки показників варіабельності серцевого ритму. **Результати.** 72,7 % хворих на хронічний атрофічний гастрит, у яких було виявлено зниження варіабельності серцевого ритму через активацію симпатикотонічного відділу ВНС та недостатню активність її парасимпатикотонічного відділу, злам адаптації, недостатню стресостійкість та функціональні резерви організму, пролікували методом нейростимуляції. Після лікування визначалась позитивна динаміка у вигляді значного збільшення варіабельності серцевого ритму шляхом підвищення її компонентів, що обумовлено впливом парасимпатичної нервової системи; це запобігає посиленню симпатичних впливів і покращує перебіг захворювання та прогноз нормалізації адаптації, функціональних резервів та стресостійкості організму хворих. **Висновки.** Лікування хворих на хронічний атрофічний гастрит із вегетативними розладами повинно бути комплексним, із включенням апаратного комплексу з програмним забезпеченням нейростимуляції, що спрямовано на зниження гіперсимпатикотонії з підвищенням адаптаційного потенціалу організму. **Ключові слова:** варіабельність серцевого ритму, гіперсимпатикотонія, хронічний атрофічний гастрит, адаптація, стрес, нейростимуляція

Вступ

Відомо, що хронічні патологічні процеси у шлунку супроводжуються порушеннями регуляторних механізмів клітинної проліферації та диференціювання, що призводить або до субституції, результатом якої є атрофія головних залоз при атрофічному гастриті, або до патологічної регенерації, відображенням якої є кишкова метаплазія (КМ), а це вже розцінюється як передраковий стан шлунка [1]. Остаточного патогенезу КМ залишається нез'ясованим, між тим виникненню та прогресуванню процесу сприяють численні предиктори, впливи яких можуть реалізувати збій нейроендокринної регуляції (APUD-системи), а далі — дисрегуляцію між основними системами організму. Особливостями різноманітних дисрегуляцій при патологічних станах, зокрема при преанцерозах, є зниження адаптації, а також дисфункція найважливіших метаболічних процесів, що проявляється у зниженні їх варіабельності та у стандартизації базисних механізмів обміну, а спрощення системи регуляції — це шлях до дисрегуляції [2, 3].

© 2022. The Authors. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License, CC BY, which allows others to freely distribute the published article, with the obligatory reference to the authors of original works and original publication in this journal.

Для кореспонденції: Зигало Е.В., к.м.н., старший науковий співробітник відділу мініінвазивних ендоскопічних втручань та інструментальної діагностики, ДУ «Інститут гастроентерології НАМН України», пр. Слобожанський, 96, м. Дніпро, 49074, Україна; e-mail: gastro@amnu.gov.ua

For correspondence: E.V. Zyhala, PhD, Senior Research Fellow at the Department of Minimal Invasive Endoscopic Interventions and Instrumental Diagnostics, SI "Institute of Gastroenterology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Slobozhanskii Ave., 96, Dnipro, 49074, Ukraine; e-mail: gastro@amnu.gov.ua; contact phone: +380567564440

Full list of authors information is available at the end of the article.

У сучасному суспільстві дуже актуальним є вплив стресогенних факторів на психіку та здоров'я людини. Дуже широке коло психосоматичних розладів, а також інших наслідків переживання хронічного стресу (депресія, тривожність тощо). З погляду фізіологічних механізмів, переживання як психічного, так і фізіологічного стресу людиною запускає каскад нервових та гормональних реакцій. При стресі активується симпатичний відділ вегетативної нервової системи (ВНС) і посилюється викид гормонів надниркових залоз, що змінює роботу більшості внутрішніх органів із підґрунтям до запуску канцерогенних реакцій [3, 4]. При будь-якій зміні функціонального стану людини — психічного, емоційного або при фізичній напрузі миттєво змінюється тонус ВНС у бік підвищення активності її симпатичного відділу. У спокійному ж стані активніший, як правило, парасимпатичний відділ. У тих галузях знань про людину, де важливим є своєчасне та об'єктивне визначення рівня напруги (психологія, психофізіологія, спортивна наука, медицина), вивчення вегетативного балансу найчастіше здійснюється за допомогою показників варіабельності серцевого ритму (ВСР). Ці показники дозволяють провести диференційовану діагностику вегетативних впливів як на серце, так і на весь організм загалом [5]. ВСР є одним із найперспективніших маркерів функції ВНС [6]. За допомогою компонентів часового домену аналізу ВСР визначають резерви адаптації та серцево-судинні ризики, а за допомогою частотного домену визначають симпатовагальний баланс ВНС [7].

Як відомо, активність усіх систем організму безперервно варіює. Вважається, що менша варіабельність життєво важливих констант спрямована на підтримання лише адекватної для них функції, тоді як більша варіабельність показника призначена для забезпечення кращого пристосування і може розглядатися як фізіологічний резерв регуляторів [8, 9]. Показники ВСР є надійними та об'єктивними індикаторами тону ВНС (її симпатичного та парасимпатичного відділів), який, у свою чергу, відображає зміни у психоемоційному стані людини на фоні розвитку стресу або будь-якої напруги. Вегетативна дезадаптація проявляється значним зниженням ВСР, підвищенням активності симпатичної нервової системи, ознаками перенапруги регуляторних систем. Існують реципрокні взаємодії між депресивними розладами та ризиком розвитку тяжкого перебігу гастроентерологічних захворювань з подальшим ризиком ускладнень. Одним з можливих механізмів, що забезпечують цей взаємозв'язок, може бути рівень парасимпатичних (вагальних) впливів. ВСР знижується при депресії та тривозі у пацієнтів з гастроентерологічними захворюваннями. Мабуть, тонус парасимпатичного відділу ВНС одночасно впливає на емоції, настрої та роботу внутрішніх органів [10].

Існує теорія, за якою ВСР може бути маркером здатності впізнавати соціальні знаки, що подаються іншими людьми. Підвищена ВСР пов'язана з кращою здатністю розпізнавати емоції. Програми з управління стресом включають різні релаксаційні техніки і когнітивну поведінкову терапію. Біологічний зворотний

зв'язок може полегшити досягнення релаксації, допомагаючи хворому краще усвідомлювати і контролювати свої фізіологічні процеси. У корекції спричинених стресом порушень, у тому числі й порушень травної системи, а також тривожно-депресивних розладів, застосовується методика нейростимуляції, яка є науково доведеним тригером, що використовується для активації окремих ланок ВНС. Технологія Pure Purr поєднує кілька звукових та візуальних стимулів, спрямованих на активацію парасимпатичної нервової системи. Ця технологія заснована на відкриттях у нейрофізіології, медицині, акустиці та комп'ютерній техніці, які використовуються для ініціювання фізіологічного процесу відпочинку, тобто алостазу. Буквально цей термін означає досягнення стабільності через зміни. Це активний механізм, що відіграє роль у нормалізації тону ВНС та підтриманні стабільності внутрішнього середовища тіла. Стан, у якому всі наші функції реалізуються повністю та економно залежно від навантаження, а рівень адаптації залишається високим тривалий час. У шоломі, який на 5 хв надягається на голову хворого, використана технологія повного занурення у віртуальну реальність, тобто повністю відсікаються зовнішні подразники. Робота шолома побудована на сенсорній взаємодії людини — візуальній та слуховій. Візуальна взаємодія є елементом емпатичної медитації, ритмічні аудіовізуальні імпульси налаштовуються на частоту фізіологічного дихання та серцебиття та синхронізуються з частотою дельта мозкових хвиль. Рандомізованими дослідженнями був доведений позитивний ефект цього комплексу на когнітивну функцію мозку та систему нейрогуморальної регуляції через синхронне спрацьовування низки стимулів, таких як: візуальна послідовність, посилений ефект віртуальної реальності, гармонійна музика з технологією бінаурального ритму і модифіковане котяче муркотіння [11, 12].

Мега дослідження: оптимізувати лікування хворих на хронічний атрофічний гастрит із вегетативними розладами за допомогою програмно-апаратного комплексу для парасимпатичної активації ВНС.

Матеріали та методи

Обстежено 80 хворих на хронічний атрофічний гастрит. Залежно від поширення, локалізації та гістологічних змін у шлунку хворі були розподілені на групи: I групу становили 10 хворих з атрофічними змінами слизової оболонки шлунка (СОШ) різного ступеня вираженості; до II групи увійшло 20 хворих із кишковою метаплазією в антральному відділі шлунка, III група характеризувалась наявністю у 39 хворих тотальної кишкової метаплазії, яка охоплювала антральний відділ та тіло шлунка; IV група — 11 хворих із дисплазією. Контрольну групу становили 15 осіб.

Оцінку ВСР проводили за результатами PRECISE-діагностики за допомогою електрокардіографа CONTECT 8000GW (Китай) з блютуз-з'єднанням і програмним забезпеченням. Для інтерпретації результатів ЕКГ виконано підключення до веб-сервісу AMAZON [12]. Аналізували наступні показники: симпатовагальний баланс HF/LF для визначення вегетативного тону-

су; RMSSD — оцінює рівень адаптації (кількісна оцінка виснаження резервів адаптації); загальну потужність спектра (Total power, TP), що свідчить про можливість функціональних резервів організму; стрес-індекс (Stress index, SI) визначає стресостійкість організму; SDNN — стандартне відхилення всіх NN-інтервалів, що визначає наявність і вираженість серцево-судинного ризику (СС-ризик).

При спектральному аналізі стаціонарних записів визначали наступні параметри ВСП: VLF-потужність у діапазоні дуже низькочастотних коливань (0,003–0,04 Гц), для характеристики активності гуморально-метаболических та центральних ерготропних механізмів регуляції серцевого ритму; LF-потужність у діапазоні низькочастотних коливань (0,04–0,15 Гц), для оцінки активності симпатичної ланки вегетативної регуляції; HF-потужність у діапазоні високочастотних коливань (0,15–0,40 Гц), що відображує активність парасимпатичної ланки вегетативної регуляції; TP — загальну потужність спектра (діапазон 0,003–0,4 Гц) як суми вищезазначених показників, що відтворює сумарний ефект впливу на серцевий ритм усіх рівнів регуляції; симпатико-парасимпатикотонічний баланс — LF/HF. Таким чином, комплексна оцінка ВСП передбачає діагностику функціональних станів ВНС. Зміни вегетативного балансу у вигляді активації симпатикотонічної ланки ВНС розглядаються як неспецифічний компонент адаптаційної реакції у відповідь на різні стресорні впливи. Тому серед обстежених хворих за результатами PRECISE-діагностики були виділені пацієнти із превалюванням симпатикотонічного відділу ВНС, яким призначався для лікування Pure Pump — програмно-

апаратний комплекс для парасимпатичної активації на основі гарнітури віртуальної реальності з дисплеєм з достатньою роздільною здатністю, вбудованим процесором, пам'ятю та стереодинаміками розширеного діапазону. Програмно-апаратний комплекс Pure Pump призначався курсом на 10 сеансів для відновлення автономної регуляції у складі комплексної терапії порушень адаптації та стресових розладів. Після курсу нейростимуляції у хворих вивчали динаміку показників ВСП за допомогою PRECISE-діагностики.

Результати та обговорення

За аналізом статистичних показників у групі з кишковою метаплазією в антральному відділі шлунка (II група) відзначено зниження окремих статистичних показників (RMSSD: $(16,5 \pm 1,8)$ мс² проти $(78,3 \pm 2,5)$ мс² у хворих I групи, $p < 0,05$; pNN50: $(11,5 \pm 1,7)$ мс² проти $(16,8 \pm 1,9)$ мс² у хворих I групи, $p < 0,05$), що обумовлено активацією симпатикотонічної ланки ВНС та зривом адаптації. У той же час відзначалось зниження частотних характеристик за рахунок усіх компонентів спектра, що також відображує підвищення симпатикотонічного впливу на ритм серця у цій групі. Індекс симпатовагальної взаємодії становив $(1,5 \pm 0,2)$ ум.од., що свідчило про нормотонію, таким чином, кишкова метаплазія виникає не тільки через домінуючий вплив симпатикотонічного відділу ВНС (табл. 1).

У хворих з тотальною КМ (III група) відзначалось вірогідне зниження рівнів RMSSD ($(12,7 \pm 1,4)$ мс² проти $(78,3 \pm 2,5)$ мс² у хворих I групи; $p < 0,05$), pNN50 ($(6,1 \pm 4,1)$ мс² проти $(16,8 \pm 1,9)$ мс² відповідно,

Таблиця 1 — Показники варіабельності серцевого ритму хворих на атрофічний гастрит

Показники ВСП	I група (n = 10)	II група (n = 20)	III група (n = 39)	IV група (n = 11)
SDNN, мс ²	$65,8 \pm 2,6$	$39,4 \pm 1,2$	$32,8 \pm 1,5$	$54,3 \pm 2,5$
RMSSD, мс ²	$78,3 \pm 2,5^*$	$16,5 \pm 1,8^*$	$12,7 \pm 1,4^*$	$59,4 \pm 1,9$
pNN50, мс ²	$16,8 \pm 1,9$	$11,5 \pm 1,7^{**}$	$6,1 \pm 4,1^*$	$15,4 \pm 2,1$
TP, мс ²	$3965,2 \pm 27,6^*$	$2432,4 \pm 43,3^*$	$951,6 \pm 31,9^{**}$	$832,8 \pm 11,8$
HF, мс ²	$6,9 \pm 0,8$	$4,2 \pm 0,6$	$4,8 \pm 0,3^{**}$	$7,4 \pm 0,9$
LF, мс ²	$8,7 \pm 0,6$	$6,2 \pm 0,7$	$12,7 \pm 0,4^{**}$	$5,9 \pm 0,9$
LF/HF, ум.од.	$1,3 \pm 0,2$	$1,5 \pm 0,2$	$2,7 \pm 0,1^{**}$	$0,8 \pm 0,2$
VLF, мс ²	$14,8 \pm 1,1$	$13,6 \pm 1,2$	$13,7 \pm 0,9$	$10,3 \pm 1,0$

Примітка. Вірогідність розходжень між групами: * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$.

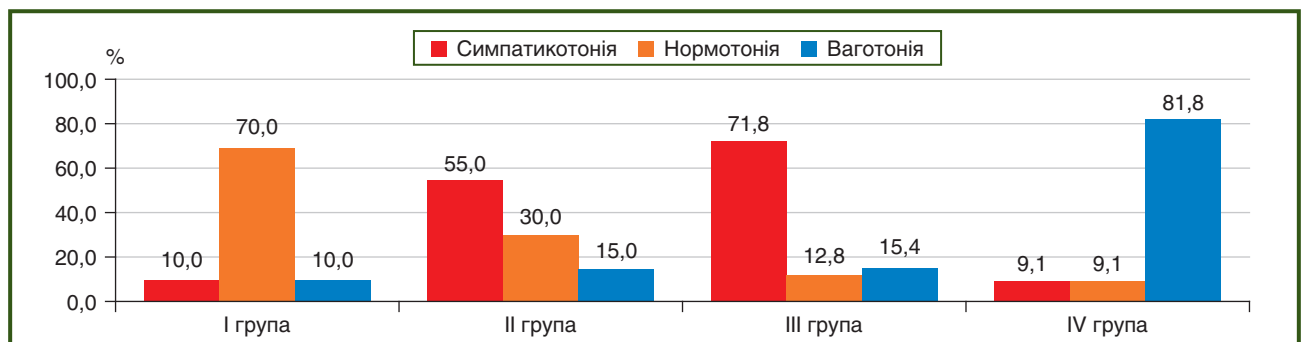


Рисунок 1 — Розподіл рівнів вегетативного тону серед обстежених хворих

Таблиця 2 — Критерії оцінки ВСР на основі часового та графічних методів

Показники ВСР	Нормальна ВСР	Помірно знижена ВСР (1 ступінь)	Низька ВСР (2 ступінь)	Ригідність ВСР (3 ступінь)
SDNN, мс	≥ 30	20–29	10–19	< 10
pNN50, %	≥ 2	1–2	0,3–1	< 0,3
TP	> 3000	1500–3000	3000–1500	< 300
Скатерограма	Ядриця хмари з великим розкидом	Ядриця хмари з малим розкидом	Ядриця хмари із декількох краплин	Ядриця хмари без розкиду
Гістограма	Нормальна, з широкою основою	Нормальна, з переважанням центрального стовпчика	Високий центральний стовпчик, 2–3 малих стовпчика	Екссесивна

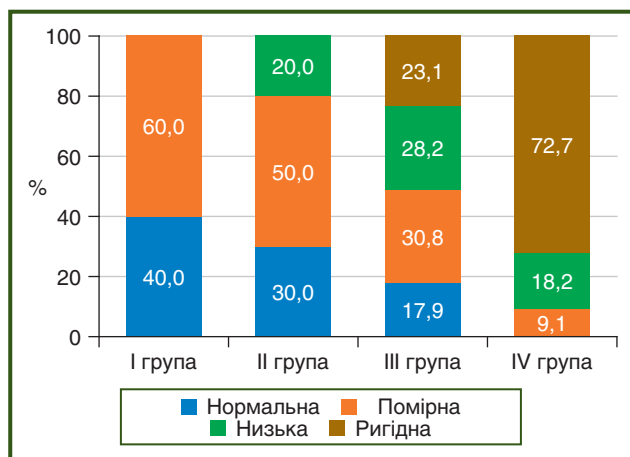


Рисунок 2 — Характер варіабельності серцевого ритму у хворих на атрофічний гастрит

$p < 0,05$), що свідчить про активацію симпатикотонічного відділу ВНС та зрив адаптації. Спостерігалось зниження також й спектральних показників ВСР. Так, загальна потужність спектра становила $(951,6 \pm 31,9)$ мс² проти $(3965,2 \pm 27,6)$ мс² у хворих I групи ($p < 0,01$) за рахунок всіх складових, але особливо високочастотних коливань ($(4,8 \pm 0,3)$ мс² проти $(6,9 \pm 0,8)$ мс² у I групі ($p < 0,01$), що відображає зниження сумарного впливу всіх спектральних компонентів на синусовий ритм. При цьому коефіцієнт LF/HF становив $(2,7 \pm 0,1)$ ($p < 0,01$), що також підтверджує переважання симпатикотонії. Таким чином, поширення КМ відбувається через дисбаланс у ВНС у бік симпатикотонії та недостатність адаптаційно-компенсаторних реакцій.

Таблиця 3 — Вплив лікування із застосуванням програмно-апаратного комплексу Pure Purr на показники ВНС у хворих на хронічний атрофічний гастрит ($M \pm m$)

Показник	До лікування	Після лікування	Контрольна група (n = 15)
SDNN, мс ²	$38,9 \pm 7,6^{**}$	$66,4 \pm 5,2$	$54,6 \pm 8,5$
RMSSD, мс ²	$16,1 \pm 1,6^{**}$	$28,8 \pm 2,1$	$36,6 \pm 7,1$
pNN50, мс ²	$10,4 \pm 3,2^{**}$	$7,8 \pm 1,9$	$7,6 \pm 1,5$
TP, мс ²	$410,9 \pm 22,5^{**}$	$2530,8 \pm 34,7$	$2983,7 \pm 47,4$
LF/HF, ум.од.	$3,5 \pm 0,7^{**}$	$0,90 \pm 0,01$	$1,1 \pm 0,2$
SI, мс ²	$310,8 \pm 18,9^{**}$	$96,5 \pm 12,4$	$87,9 \pm 24,7$

Примітки: * — $p < 0,05$, вірогідність відмінностей порівняно з контрольною групою; # — $p < 0,05$, вірогідність відмінностей до та після лікування.

У хворих із дисплазією (IV група) відзначається збільшення показника SDNN та показників RMSSD й pNN50 до значень, відповідальних за включення в регуляторний процес вагусних впливів. У цих хворих, на відміну від хворих інших груп, спостерігалось зниження індексу симпатовагальної взаємодії до $(0,8 \pm 0,2)$ ум.од., що свідчить про вагусну домінанту із виснаженням функціональних резервів організму і є несприятливою прогностичною ознакою.

Розподіл рівнів вегетативного тону серед обстежених хворих наведено на рис. 1.

Як видно з наведених даних, з поширенням кишкової метаплазії починає переважувати симпатикотонічна ланка регуляції — до 71,8 % хворих III групи, тоді як у більшій кількості хворих з дисплазією (81,8 %) спостерігається парасимпатикотонічний вегетативний тонус.

Градуїзовані критерії оцінки ВСР на основі часового та графічних методів наведені в табл. 2.

На рис. 2 відображені ступені зниження ВСР у хворих на атрофічний гастрит.

Слід зазначити, що з поширенням кишкової метаплазії у 51,3 % хворих III групи відзначалась низька та ригідна ВСР проти 20,0 % хворих II групи, що свідчить про несприятливий перебіг захворювання у цих хворих. У 60,0 % хворих II групи зустрічалась помірно знижена ВСР. Більша кількість хворих із дисплазією (72,7 %) знаходилась на рівні ригідної ВСР, що у сукупності з ваготонією апроксимувала обтяження хвороби.

Таким чином, з появою кишкової метаплазії у більшості хворих визначається зниження варіабельності серцевого ритму через активацію симпатикотонічного відділу ВНС та недостатню активність її парасимпати-

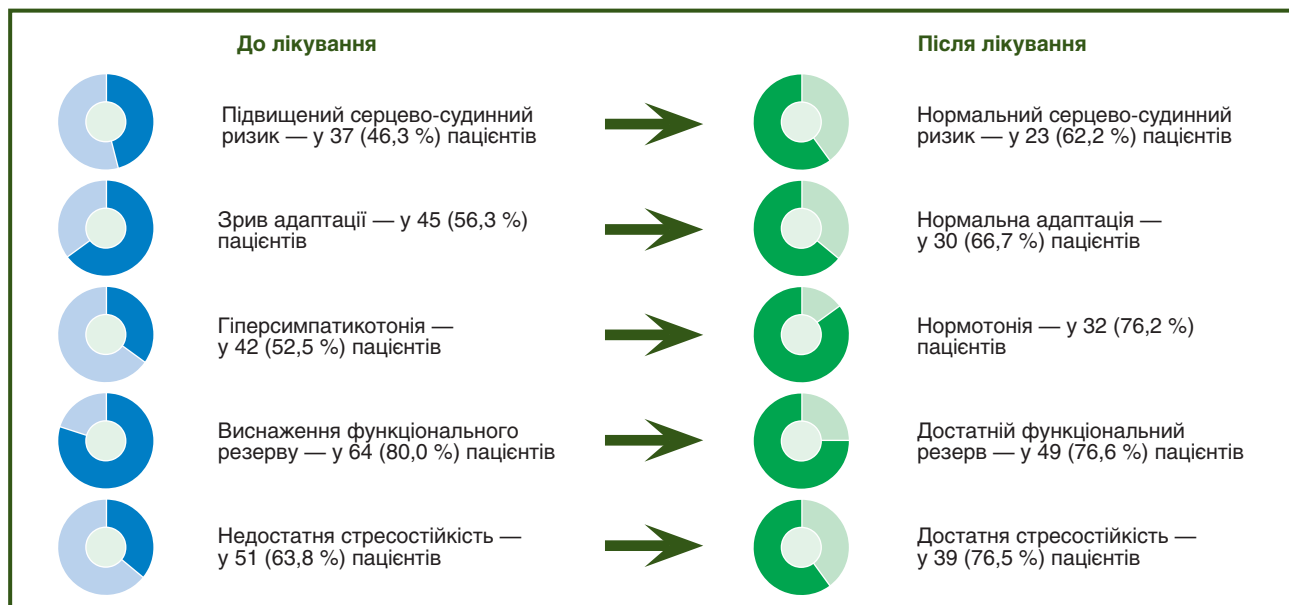


Рисунок 3 — Динаміка стану ВНС, рівня стресу та ризику серцево-судинних захворювань у хворих на хронічний атрофічний гастрит з вегетативними розладами в результаті лікування програмно-апаратним комплексом Pure Purr

котонічного відділу, що свідчить про зниження інтегрального впливу вегетативних механізмів регуляції та збільшення внеску гуморально-метаболических впливів у вегетативну регуляцію.

Для лікування було відібрано 42 хворі із вегетативними розладами у вигляді симпатикотонії, 51 хворий із недостатньою стресостійкістю, 45 хворих зі зривом адаптації, 64 хворі із недостатнім функціональним резервом організму та 37 хворих із підвищеним серцево-судинним ризиком (табл. 3).

Після 10 сеансів лікування на програмно-апаратному комплексі Pure Purr у 76,2 % хворих із симпатикотонією збільшувалась парасимпатична активація до $(0,90 \pm 0,01)$ ум.од. ($p < 0,05$), 66,7 % хворих із зривом адаптації переходили в стадію резистентності, при цьому рівень показника RMSSD підвищувався до $(28,8 \pm 2,1)$ мс² ($p < 0,05$); у 62,2 % хворих зменшувався СС-ризик із збільшенням показника SDNN до $(66,4 \pm 5,2)$ мс² ($p < 0,05$); функціональний резерв організму нормалізувався у 76,6 % хворих на фоні достатньої стресостійкості із нормальними значеннями показників TP та SI — $(2530,8 \pm 34,7)$ мс² та $(96,5 \pm 12,4)$ мс² відповідно ($p < 0,05$) (рис. 3).

Таким чином, у результаті проведеного лікування відзначена позитивна динаміка до значного збільшення варіабельності серцевого ритму шляхом підвищення її компонентів, що обумовлено впливом парасимпатичної нервової системи, запобігає посиленню симпатичних впливів і покращує перебіг захворювання та прогноз завдяки нормалізації адаптації, функціональних резервів та стресостійкості організму хворих на хронічний атрофічний гастрит.

Висновки

1. Вегетативна нервова система у хворих з преанцерозними станами шлунка функціонує у режимі дисбалансу її симпатичної та парасимпатичної ланок. З

появою кишкової метаплазії зростає кількість хворих (66,1 %) із симпатикотонією та зривом адаптації. Майже у всіх хворих (81,8 %) із дисплазією спостерігалась ваготонія із виснаженням функціональних резервів організму, що є несприятливою прогностичною ознакою.

2. Зниження варіабельності серцевого ритму прогресувало у 51,3 % хворих із появою та поширенням кишкової метаплазії до низької та ригідної ВСР. Порушення адаптаційних процесів, СС-ризик, недостатність стресостійкості поглиблювались у групах із кишковою метаплазією та дисплазією.

3. Лікування хворих на хронічний атрофічний гастрит із вегетативними розладами повинно бути комплексним, із включенням апаратного комплексу з програмним забезпеченням нейростимуляції, що спрямовано на зниження гіперсимпатикотонії з підвищенням адаптаційного потенціалу організму.

4. Позитивну динаміку показників ВСР можна використовувати як об'єктивний критерій ефективності лікування.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів та власної фінансової зацікавленості при підготовці даної статті.

Інформація про фінансування. Робота виконується відповідно до плану наукових досліджень Державної установи «Інститут гастроентерології НАМН України». Усі пацієнти підписали інформовану згоду на участь у цьому дослідженні.

Внесок авторів у роботу над статтею. Мосійчук Л.М. — концепція та дизайн дослідження, редагування тексту; Зигало Е.В. — аналіз даних PRECISE-діагностики, написання статті; Шевцова О.М. — клінічний відбір пацієнтів; Сердюченко О.М. — проведення лікування хворих на програмно-апаратному комплексі Pure Purr; Петішук О.П. — статистична обробка отриманих даних, редагування статті.

References

1. Tsukanov VV, Vasyutin AV, Tonkih JL, Peretyatko OV. New European guidelines for the management of patients with precancerous changes in the stomach. *Meditsinskiy sovet*. 2019;(3):44-47. (In Russ.) doi: 10.21518/2079-701X-2019-3-44-47.
2. Li Y, Xia R, Zhang B, Li C. Chronic atrophic gastritis: a review. *J Environ Pathol Toxicol Oncol*. 2018;37(3):241-259. doi: 10.1615/JEnvironPatholToxicolOncol.2018026839.
3. Lahner E, Zagari RM, Zullo A, et al. Chronic atrophic gastritis: Natural history, diagnosis and therapeutic management. A position paper by the Italian Society of Hospital Gastroenterologists and Digestive Endoscopists [AIGO], the Italian Society of Digestive Endoscopy [SIED], the Italian Society of Gastroenterology [SIGE], and the Italian Society of Internal Medicine [SIMI]. *Dig Liver Dis*. 2019 Dec;51(12):1621-32. doi: 10.1016/j.dld.2019.09.016.
4. Clinical investigation report. Randomized, prospective, sham-controlled, blinded, cross-over clinical study of the effect of the virtual reality (VR) technology on the recovery of the indicators of the autonomic nervous system in healthy volunteers affected by moderate stress. 2019. NCT03532152.
5. 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 Mar;15(3):235-245. doi: 10.30773/pi.2017.08.17.
6. Koo KM, Kim CJ. The effect of the type of physical activity on the perceived stress level in people with activity limitations. *J Exerc Rehabil*. 2018 Jun 30;14(3):361-366. doi: 10.12965/jer.1836164.082.
7. Mondéjar-Guerra V, Rouco J, Novo J, Penedo M. Heartbeat classification fusing temporal and morphological information of ECGs via ensemble of classifiers. *Biomedical Signal Processing and Control*. 2019;47:41-48. doi: 10.1016/j.bspc.2018.08.007.
8. PRECISE automated ECG interpretation. USA, California. 2018.
9. PRECISE Cloud ECG Interpretation: Breakthrough Invention That One Day Might Save Your Life. Available from: <https://www.prweb.com/releases/2017/12/prweb15027249.htm>. 2017.
10. Sen J, McGill D. Fractal analysis of heart rate variability as a predictor of mortality: A systematic review and meta-analysis. *Chaos*. 2018 Jul;28(7):072101. doi: 10.1063/1.5038818.
11. Li L, Yu F, Shi D, Shi J, Tian Z, Yang J, Wang X, Jiang Q. Application of virtual reality technology in clinical medicine. *Am J Transl Res*. 2017 Sep 15;9(9):3867-3880.
12. Jerdan SW, Grindle M, van Woerden HC, Kamel Boulos MN. Head-Mounted Virtual Reality and Mental Health: Critical Review of Current Research. *JMIR Serious Games*. 2018 Jul 6;6(3):e14. doi: 10.2196/games.9226.

Отримано/Received 10.01.2022

Рецензовано/Revised 22.01.2022

Прийнято до друку/Accepted 30.01.2022 ■

Information about authors

L.M. Mosyichuk, MD, PhD, Head of the Department of gastrointestinal and duodenal diseases, dietetics and medical nutrition, State Institution "Institute of Gastroenterology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Dnipro, Ukraine; e-mail: lidiya.gastro@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-9296-9473>

E.V. Zyhala, PhD, Senior Research Fellow at the Department of Minimal Invasive Endoscopic Interventions and Instrumental Diagnostics, SI "Institute of Gastroenterology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Dnipro, Ukraine; e-mail: gastro@amnu.gov.ua; <http://orcid.org/0000-0001-5026-0992>

O.M. Shevtsova, Junior Research Fellow at the Department of gastrointestinal and duodenal diseases, dietetics and medical nutrition, State Institution "Institute of Gastroenterology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Dnipro, Ukraine

O.M. Serdiyenko, psychotherapist, State Institution "Institute of Gastroenterology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Dnipro, Ukraine

O.P. Petishko, Researcher of the Department of scientific-organizational, methodical work and information technologies, State Institution "Institute of Gastroenterology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Dnipro, Ukraine; e-mail: petishko_oksana@i.ua; <https://orcid.org/0000-0002-4559-4055>

Conflicts of interests. Authors declare the absence of any conflicts of interests and own financial interest that might be construed to influence the results or interpretation of the manuscript.

Funding information. The work is performed in accordance with the research plan of State Institution "Institute of Gastroenterology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine". All patients signed an informed consent to participate in this study.

Authors' contribution. Mosyichuk L.M. — concept and design of research, text editing; Zyhala E.V. — analysis of PRECISE-diagnostic data, writing of the article; Shevtsova O.M. — clinical selection of patients; Serdiyenko O.M. — treatment of patients at the software and hardware complex Pure Purr; Petishko O.P. — statistical processing of the received data, editing of article.

L.M. Mosyichuk, E.V. Zyhala, O.M. Shevtsova, O.M. Serdiyenko, O.P. Petishko

State Institution "Institute of Gastroenterology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Dnipro, Ukraine

A personified approach to the treatment of vegetative disorders in patients with prevential stomach conditions using Pure Purr complex

Abstract. Background. Indicators of heart rate variability are reliable and objective indicators of the tone of the autonomic nervous system (ANS), which reflects changes in the psycho-emotional state of man against the background of stress. Stress management programs include a variety of relaxation techniques and cognitive behavioral therapy. Therefore, the purpose of the study was to optimize the treatment of patients with chronic atrophic gastritis with autonomic disorders using software and hardware for parasympathetic activation of the ANS. **Materials and methods.** Indicators of heart rate variability were studied in 80 patients with chronic atrophic gastritis based on the results of PRECISE diagnostics, which allowed to identify patients with hypersympathicotonia and treat them with 10 sessions on Pure Purr software and hardware complex to assess the dynamics of heart rate variability. **Results.** 72.7 % of patients with chronic atrophic gastritis, who showed a decrease in

heart rate variability due to activation of the sympathetic tonic ANS and insufficient activity of its parasympathetic tonic, breakdown of adaptation, lack of stress and functional reserves of the body were treated with neurostimulation. After treatment, positive dynamics was determined in the form of a significant increase in heart rate variability by increasing its components due to the parasympathetic nervous system, which prevents increased sympathetic influences and improves disease and prognosis by normalizing adaptation, functional reserves and stress resistance. **Conclusions.** Treatment of patients with chronic atrophic gastritis with autonomic disorders should be comprehensive with the inclusion of hardware with neurostimulation software aimed at reducing hypersympathicotonia with increasing adaptive capacity of the body.

Keywords: heart rate variability; hypersympathicotonia; chronic atrophic gastritis; adaptation; stress; neurostimulation