

УДК 616.12-072.85-053.4

О.Г. Буряк, Ю.М. Нечитайло

## Показники варіабельності ритму серця в дітей з гострими бронхолегеневими захворюваннями

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

Modern Pediatrics. Ukraine. (2024). 3(139): 27-31. doi: 10.15574/SP.2024.139.27

**For citation:** Buriak OH, Nechytailo YuM. (2024). Indicators of heart rate variability in children with acute bronchopulmonary diseases. Modern Pediatrics. Ukraine. 3(139): 27-31. doi: 10.15574/SP.2024.139.27.

Холтерівський моніторинг (ХМ) електрокардіограми (ЕКГ) є сучасним методом діагностики стану серцево-судинної системи і дає змогу глибше вивчити ризики коморбідності з її боку при респіраторних захворюваннях. Серед значної кількості показників методу виділяється варіабельність ритму серця – як маркер балансу між активністю симпатичного і парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи. У дітей з гострими респіраторними захворюваннями важливою і недостатньо вивченою є оцінювання вегетативного балансу та ступеня впливу цієї патології на автономні функції серця.

**Мета** — проаналізувати особливості варіабельності ритму серця та його зв'язок із вегетативною іннервацією в дітей з гострими респіраторними захворюваннями.

**Матеріали та методи.** У роботі обстежено 50 дітей (18 дітей з гострим бронхітом, 12 дітей з пневмонією, 20 клінічно здорових осіб контрольної групи). Функціональний стан серцево-судинної систем визначено за допомогою офісного вимірювання артеріально-го тиску та ХМ ЕКГ. Запис ЕКГ виконано впродовж 5 хвилин із подальшим оцінюванням показників варіабельності ритму серця.

**Результати.** Проаналізовано показники варіабельності ритму серця, які мають чітке фізіологічне підґрунтя — ступінь центральної тенденції інтервалу RR, показники дисперсії, концентрації ритму серця, рівень парасимпатичних впливів на ритм серця. Встановлено вірогідну різницю між даними, отриманими в дослідних групах відносно контрольної; виявлено зрушення вегетативного балансу в бік симпатичного тону, причому в дітей з гострим бронхітом ці зміни є більшими, ніж у пацієнтів із пневмонією.

**Висновки.** Оцінювання балансу вегетативної нервової системи за допомогою ХМ ЕКГ з коротким записом є сучасним методом діагностики його порушень. При респіраторних захворюваннях для встановлення характеру змін варіабельності ритму серця найбільш чутливими є показники концентрації ритму серця, рівня парасимпатичних впливів на ритм серця та спектральні показники варіабельності ритму серця.

Дослідження виконано відповідно до принципів Гельсінської декларації. Протокол дослідження ухвалено Локальним етичним комітетом зазначеної в роботі установи. На проведення досліджень отримано інформовану згоду батьків дітей.

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

**Ключові слова:** діти, респіраторні захворювання, моніторування ЕКГ, варіабельність ритму серця, вегетативний баланс.

### Indicators of heart rate variability in children with acute bronchopulmonary diseases

O.H. Buriak, Yu.M. Nechytailo

Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine

Holter electrocardiogram (ECG) monitoring is a modern method for diagnosing of the cardiovascular system state and allows for a deeper study of the risks of comorbidity on its part in respiratory diseases. Among a significant number of indicators of the method, heart rate variability stands out as a marker of the balance between the activity of the sympathetic and parasympathetic parts of the autonomic nervous system. In children with acute respiratory diseases, it is important and poorly studied assessment of the autonomic balance and the degree of influence of this pathology on the autonomic functions of the heart.

**Aim** — to analyze the features of heart rhythm variability and its relationship with autonomic innervation in children with acute respiratory diseases.

**Materials and methods.** 50 children (18 children with acute bronchitis, 12 children with pneumonia and 20 clinically healthy individuals of the control group) were examined. The functional state of the cardiovascular system was determined using office blood pressure measurement and Holter ECG monitoring. The ECG was recorded for 5 minutes, followed by an assessment of heart rate variability.

**Results.** The paper analyzes the indicators of heart rate variability, which have a clear physiological basis, such as the measure of the central tendency of the RR interval, indicators of variance, heart rhythm concentration, and the level of parasympathetic effects on the heart rhythm. A significant difference between the data obtained in the experimental groups relative to the control group was established, and a shift in the autonomic balance towards sympathetic tone was revealed, and in children with acute bronchitis these changes are greater than in patients with pneumonia.

**Conclusions.** Assessment of the autonomic nervous system balance using Holter ECG monitoring with a short recording is a modern method for diagnosing its disorders. In respiratory diseases, the most sensitive indicators are heart rhythm concentration, the level of parasympathetic effects on heart rhythm and spectral indicators of heart rate variability.

The research was carried out in accordance with the principles of the Helsinki Declaration. The study protocol was approved by the Local Ethics Committee of the participating institution. The informed consent of the patient was obtained for conducting the studies.

No conflict of interests was declared by the authors.

**Keywords:** children, respiratory diseases, ECG monitoring, heart rate variability, autonomic balance.

### Вступ

Коморбідність респіраторних і серцево-судинних захворювань, яка може призвести до погіршення стану здоров'я та якості життя, до збільшення ризику розвитку ускладнень, є важливою проблемою

медицини. У дитинстві дихальні та серцево-судинні розлади спостерігаються разом досить часто. Серед найпоширеніших коморбідних станів у дітей та дорослих найчастіше реєструються бронхіальна астма, бронхіти, пневмонія, які поєднуються з артеріальною гіпертензією, аритміями та ішемічними станами серця

тощо [4,6,9,21]. Водночас у педіатричних дослідженнях ця проблема висвітлюється недовістатньо.

Застосування холтерівського моніторингу (ХМ) електричної активності серця, який є сучасним методом діагностики патологічних станів серцево-судинної системи, дає змогу глибше вивчати ризики коморбідності при респіраторних захворюваннях [2]. Моніторинг електрокардіограми (ЕКГ), запропонований у 1957 р. американським біофізиком Норманом Холтером, є одним із найпоширеніших і доступних методів неінвазивної інструментальної діагностики стану серцево-судинної системи, порушень ритму та провідності серця, контролю за динамікою змін, оцінки ефективності лікування серцево-судинних захворювань [2,3].

Завдяки існуючим компактним апаратам ЕКГ з електронною пам'яттю створено можливість проводити багатогодинний запис та програмний аналіз значної кількості показників діяльності серця [12]. Серед них варіабельність ритму серця (ВРС) є неінвазивним маркером гомеостатичної серцевої автономної функції та відображає коливання інтервалів між послідовними ударами серця впродовж певного часу. Термін ВРС є загальноприйнятим для характеристики коливань частоти серцевих скорочень (ЧСС) та інтервалів RR [22]. ВРС віддзеркалює баланс між активністю симпатичного і парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи (ВНС) [17,20]. ЧСС у нормі змінюється незначно: при глибокому вдиху вона прискорюється, а при глибокому видиху сповільнюється. Відповідно інтервал RR скорочується, коли серце прискорюється, і подовжується, коли сповільнюється [11,24]. При різних патологічних станах і захворюваннях зміни ВРС є більш суттєвими, часто виникають явища вегетативної дисрегуляції, які слід враховувати та коригувати в процесі лікування [7,10,16,18,20]. Загальноприйнятим в клінічній практиці є тривалий ХМ упродовж 6–48 годин, призначений переважно для діагностування аритмій, водночас для оцінювання характеру ВРС достатньо короткого запису. В педіатричних дослідженнях набуває поширеності короткотривала реєстрація ЕКГ у межах від 5 до 30 хвилин, яку іноді описують терміном «тахограф RR» [17]. Модифікована короткотривала методика вивчення автономного балансу почала використовуватися при різних станах: патології серця та судин, запальних за-

хворюваннях та імунній дисфункції, емоційній дисрегуляції, психологічних відхиленнях тощо [20,21]. ВРС описує фізіологічні коливання тривалості серцевого циклу, за допомогою чого можна виявити функціональні резерви серцевого ритму та ступінь адаптації до навантажень, оцінити регулюючий вплив симпатичної і парасимпатичної нервової системи на діяльність серця [1,14,18,23]. Існує багато методів математичного аналізу ВРС – статистичні, спектральні, графічні, нелінійні, комплексні. У клінічній практиці найчастіше використовують базові статистичні показники, які мають чітке фізіологічне підґрунтя – міру центральної тенденції інтервалу RR (мода, медіана, середнє), показники дисперсії і концентрації ритму серця, рівень симпатичних і парасимпатичних впливів на ритм серця тощо.

У дитячому віці існують складнощі аналізу та трактовки отриманих показників через наявність вікових фізіологічних складових ритму серця, пов'язаних із циркадіанними змінами в діяльності організму, коливаннями симпатико-парасимпатичної регуляції [15]. Вікові особливості ХМ ЕКГ у здорових дітей віком від 3 до 18 років проаналізовано польськими кардіологами (W. Bobkowski та співавт., 2017), які встановили динаміку окремих показників, залежних від віку дитини [5]. Так, відзначено статистично значуще з віком подовження тривалості комплексу QRS, збільшення числа аномальних скорочень, які виключалися з аналізу, суттєву різницю в дисперсії параметрів ВРС. Водночас не встановлено значної гендерної різниці в межах стратифікованих вікових груп, за винятком коротшої тривалості комплексу QRS і довшої QT у дівчат порівняно з хлопцями одного віку.

Кількість наукових досліджень при респіраторних захворюваннях у дітей, з точки зору ризику формування коморбідних станів із боку серцево-судинної системи, не значна [1,4,12,13,21]. Роботи переважно пов'язані з бронхіальною астмою та COVID-19 [19,21], поряд із цим становить інтерес поглиблення знань про існуючі взаємозв'язки між системами при інших респіраторних захворюваннях.

**Мета** дослідження – проаналізувати особливості ВРС та його зв'язок із вегетативною іннервацією в дітей з гострими респіраторними захворюваннями.

### Матеріали та методи дослідження

Обстежено 50 дітей віком 12–17 років: 18 дітей з гострим бронхітом (перша група), 12 дітей із

Таблиця

Показники варіабельності ритму серця в групах обстежених дітей

Група дітей	Показник ВРС				
	ЧСС (уд/хв)	RR (мс)	rMSSD (мс)	SDNN (мс)	pNN50 (%)
Перша	92,9±3,3*	684,5±34,8*	104,6±23,7	137,6±6,7*	39,8±2,5*
Друга	87,6±4,6*	709,1±43,7*	154,6±41,8*	135,8±18,1*	40,8±2,6*
Контрольна	78,9±1,4	764,9±14,2	77,1±9,7	93,3±7,8	47,0±2,6

Примітка: \* — вірогідність різниці ( $p < 0,05$ ) з контрольною групою за тестом Манна–Вітні.

позалікарняною пневмонією (друга група) та 20 клінічно здорових осіб контрольної групи. Групи дітей не різнилися за віко-статевими показниками. У пацієнтів вивчено анамнестичні дані, особливості режиму дня, харчування, сну, визначено циркадіанний хронотип. Функціональний стан серцево-судинної систем визначено за допомогою офісного разового вимірювання артеріального тиску та ХМ ЕКГ. Офісне вимірювання артеріального тиску проведено осцилометричним методом за допомогою автоматичного тонометра (фірми «Omron», Нідерланди) із манжетами за розміром відповідно до віку дитини. Для запису ЕКГ застосовано монітор «Contec TLC9803» (фірми «Contec Medical System Co», Китай) із програмним забезпеченням розробників. За даними запису ЕКГ упродовж 5–8 хвилин оцінено фонову варіабельність ритму серця та наприкінці запису під впливом ортостатичної проби.

Результати оброблено статистично непараметричними методами (тест Манна–Вітні) за допомогою програми «Статистика 6,0». Для твердження про вірогідність різниці враховано загальноприйнятту в медико-біологічних дослідженнях величину рівня ймовірності ( $p$ ) —  $p < 0,05$ . Також вираховувано коефіцієнт непараметричної кореляції  $r$ -Спірмена ( $r$ ).

Дослідження проведено з урахуванням принципів Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини в якості об'єкта дослідження». У всіх залучених до дослідження отримано інформовану згоду на участь (дітей, батьків дітей або їхніх опікунів), яка акцентує увагу на відсутності інвазивних втручань. Протокол дослідження обговорено та затверджено на засіданні комісії з питань біомедичної етики Буковинського державного медичного університету.

### Результати дослідження та їх обговорення

У пацієнтів із гострим бронхітом і позалікарняною пневмонією на момент госпіталізації перебіг хвороби був середньої тяжкості. Обстеження в них проведено в період ранньої реконвалесценції на 5–7-му добу перебування в

стаціонарі. Запис ЕКГ зареєстровано впродовж 5 хвилин у положенні лежачи та 2 хвилин при переході у вертикальну позицію. За оцінкою ВРС у записі проаналізовано функціональні резерви серцевого ритму та ступінь його адаптації до навантажень, регулюючий вплив симпатичної і парасимпатичної нервової системи. У клінічній практиці найчастіше використано базові статистичні показники, які мають чітке фізіологічне підґрунтя — міру центральної тенденції інтервалу RR, показники дисперсії (SDNN), концентрації ритму серця (rMSSD), рівень парасимпатичних впливів на ритм серця (pNN50) та інші. У наведеному дослідженні виявлено вірогідну різницю між даними, отриманими в дослідних групах, відносно контрольної (табл.).

В аналізі спектральних показників зазвичай оцінюють всю групу низьких (LF), високих (HF), ультранизких (ULF) частотних змін, активність вазомоторного центра (VLF). Проаналізовано діапазон HF-спектра, який відображає переважно дихальну складову та активність парасимпатичного відділу ВНС і становить близько 15–25% сумарної потужності спектра. В отриманих даних встановлено вірогідну різницю як з контрольною групою, так і між дослідними (рис. 1).

З отриманих результатів можна дійти висновку про зрушення вегетативного балансу в бік переважання симпатичного тону, причому в дітей з гострим бронхітом, переважно вірусної етіології, він вірогідно вищий навіть порівняно з хворими на пневмонію. Нижчий рівень цього показника в дітей першої групи свідчить про зниження вагального впливу на серцеву діяльність, що слабко корелює з вищою ЧСС ( $r=0,10$ ,  $p < 0,05$ ). Водночас у дітей другої групи парасимпатичний вплив дещо вищий, ніж у першій групі, що, скоріше за все, пов'язано з частковою активацією вагального впливу на імунний захист від бактеріальної інфекції.

Таку ж спрямованість має показник балансу між низькочастотним і високочастотним компонентами (TP (total power)=LF/HF) (рис. 2).

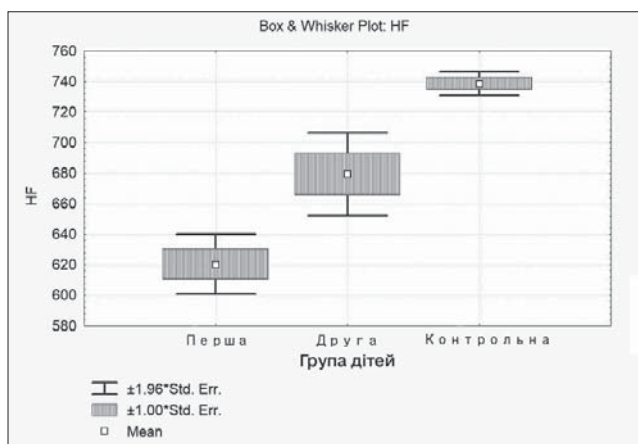


Рис. 1. Показники діапазону HF-спектра в групах дітей

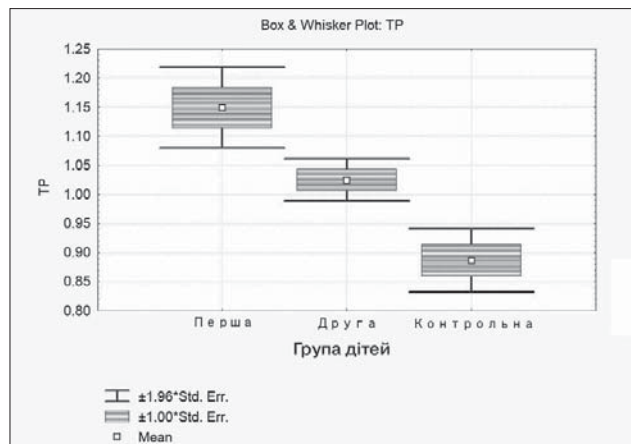


Рис. 2. Показники TP у групах дітей

Він вказує на домінування симпатичних впливів на серцеву активність переважно в разі гострого бронхіту. Щодо показників другої групи, то наші дані розходяться з результатами львівських науковців, отриманими в дітей із пневмонією, де встановлено зростання парасимпатичного впливу [1]. Така різниця, скоріше за все, пов'язана з часом виконання обстеження — у нашому випадку це був період ранньої реконвалесценції (5–7-ма доба перебування в стаціонарі), тоді як у наведеному дослідженні обстеження проведено в перші доби захворювання.

Наприкінці моніторингового запису в пацієнтів застосовано ортостатичну пробу, яка відображає зміну активності різних відділів ВНС. На тлі зростання ЧСС найчутливішими виявилися реакції з боку показника  $\gamma$ MSSD, який зріс з 17,6 мс до 32,4 мс, та рівня  $pNN50$  — з 2,7% до 5,3%.

Підсумовуючи отримані результати, слід зазначити, що при гострих бронхітах і пневмонії в дітей активну участь бере ВНС. Серед показників ВРС найчутливішими при цій патології

є показники  $\gamma$ MSSD та рівня  $pNN50$ , а також спектральні показники (LF, HF та TP). Спостерігається фазність цих показників залежно від періоду хвороби.

### Висновки

Оцінювання балансу ВНС за допомогою ХМ ЕКГ із коротким записом є сучасним методом діагностики його порушень. При респіраторних захворюваннях для встановлення характеру змін ВРС найчутливішими є показники концентрації ритму серця, рівня парасимпатичних впливів на ритм серця та спектральні показники (LF, HF та TP).

**Перспективним для подальших досліджень** при захворюваннях дихальної системи в дітей у цьому напрямі є динамічний аналіз стану ВНС за допомогою моніторингу ЕКГ у різні періоди перебігу хвороби, встановлення несприятливих збурень в автономній регуляції, а також пошук препаратів, придатних для корекції порушень у цій сфері.

*Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.*

### REFERENCES/ЛІТЕРАТУРА

- Babik IV, Niankovskiy SL. (2014). Osoblyvosti variabelnosti seritsevoho rytmu u ditei shkilnoho viku iz pozashpytalnoiu pnevmoniiu. Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu, seriya «Medytsyna». 2 (50): 176–179. [Бабік ІВ, Няньковський СЛ. (2014). Особливості варіабельності серцевого ритму у дітей шкільного віку з позашпитальною пневмонією. Науковий вісник Ужгородського університету, серія «Медицина». 2 (50): 176–179]. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/UNUMED\\_2014\\_2\\_42](http://nbuv.gov.ua/UJRN/UNUMED_2014_2_42).
- Baumert M, Porta A, Vos MA et al. (2016). QT interval variability in body surface ECG: measurement, physiological basis, and clinical value: position statement and consensus guidance endorsed by the European Heart Rhythm Association jointly with the ESC working group on cardiac cellular electrophysiology. Europace. 18(6): 925–944. <https://doi.org/10.1093/europace/euv405>.
- Begic Z, Begic E, Mesihovic–Dinarevic S et al. (2016). The use of continuous electrocardiographic Holter monitoring in pediatric cardiology. Acta Inform Med. 24(4): 253–256. <https://doi.org/10.5455/aim.2016.24.253-256>. PMID: PMC5037995.
- Blanc E, Chaize G, Fievez S et al. (2021). The impact of comorbidities and their stacking on short- and long-term prognosis of patients with community-acquired pneumonia. BMC Infect Dis. 21: 949. <https://doi.org/10.1186/s12879-021-06669-5>.
- Bobkowski W, Stefaniak ME, Krauze T et al. (2017). Measures of heart rate variability in 24-h ECGs depend on age but not gender of healthy children. Front Physiol. 8: 311. <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00311>.
- Cruz–Ávila H, Vallejo M, Martínez–García M et al. (2020). Comorbidity Networks in cardiovascular diseases. Front Physiol. 11: 1009. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.01009>.



7. De Freitas Coelho P, Barbosa RRB, Dos Santos Lugao R et al. (2022). Heart rate variability, exercise capacity and levels of daily physical activity in children and adolescents with mild-to-moderate cystic fibrosis. *Hong Kong Physiother J.* 42(1): 5–14. <https://doi.org/10.1142/s1013702522500019>.
8. Dikecligil GN, Mujica-Parodi LR. (2010). Ambulatory and challenge-associated heart rate variability measures predict cardiac responses to real-world acute emotional stress. *Biol Psychiatry.* 67(12): 1185–90. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2010.02.001>.
9. Feshchenko Yul, Iashyna LO, Polianska MO et al. (2022). Comorbidity in patients with bronchial asthma and risks of severe COVID-19 (a literature review). *Asthma and allergy.* 3: 41–49. [Фещенко ЮІ, Яшина ЛО, Полянська МО та ін. (2022). Коморбідність у хворих на бронхіальну астму та ризику тяжкого перебігу COVID-19: огляд літератури. *Астма та алергія.* 3: 41–49]. <https://doi.org/10.31655/2307-3373-2022-3-41-49>.
10. Gaşior JS, Młyńczak M, Rosoń M et al. (2023). Validity of the Pneumonitor for RR intervals acquisition for short-term heart rate variability analysis extended with respiratory data in pediatric cardiac patients. *Kardiol Pol.* 81(5): 491–500. <https://doi.org/10.33963/kp.a2023.0070>.
11. Haakana P, Holopainen K, Nätkynmäki A et al. (2023). The effect of paired associative stimulation with a high-intensity cortical component and a high-frequency peripheral component on heart rate and heart rate variability in healthy subjects. *Front Rehabil Sci.* 4: 1200958. <https://doi.org/10.3389/fresc.2023.1200958>.
12. Hegazy RA, Lotfy WN. (2007). The value of Holter monitoring in the assessment of pediatric patients. *Indian Pacing Electrophysiol J.* 7(4): 204–214. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17957268/>; PMID: PMC2018732.
13. Izhaki N, Perek S, Agbaria M. (2022). Ultrashort heart rate variability for early risk stratification in pneumonia patients: preliminary analysis. *Isr Med Assoc J.* 24(11): 741–746. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36436042/>.
14. Jarrin DC, McGrath JJ, Poirier P et al. (2015). Short-term heart rate variability in a population-based sample of 10-year-old children. *Pediatr Cardiol.* 36(1): 41–48. <https://doi.org/10.1007/s00246-014-0962-y>.
15. Kokkinaki T, Markodimitraki M, Giannakakis G et al. (2023). Comparing full and pre-term neonates' heart rate variability in rest condition and during spontaneous interactions with their parents at home. *Healthcare (Basel).* 11(5): 672. <https://doi.org/10.3390/healthcare11050672>.
16. Laborde S, Mosley E, Thayer J. (2017). Heart rate variability and cardiac vagal tone in psychophysiological research – recommendations for experiment planning, data analysis, and data reporting. *Front Psychol.* 8: 213. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00213>.
17. Lackner HK, Eglmaier MTW, Hackl-Wimmer S et al. (2020). How to use heart rate variability: quantification of vagal activity in toddlers and adults in long-term ECG. *Sensors (Basel).* 20(20): 5959. <https://doi.org/10.3390/s20205959>.
18. Mitiuriaeva IO, Kryvonos YuM, Labunka OV. (2016). Osoblyvosti pokaznykiv variabelnosti rytmu sertsia u ditei, khvorykh na tsukrovoyi diabet 1 typu v zalezhnosti vid trivalosti zachvoryuvannia. *Mizhnarodnyi zhurnal pediatrii, akusherstva ta hinekologhii.* 9(2): 46–49. [Мітюряєва ІО, Кривонос ЮМ, Лабунька ОВ. (2016). Особливості показників варіабельності ритму серця у дітей, хворих на цукровий діабет 1 типу в залежності від тривалості захворювання. *Міжнародний журнал педіатрії, акушерства та гінекології.* 9(2): 46–49]. URL: <http://ijpog.org/downloads/22/7.pdf>.
19. Mooren FC, Böckelmann I, Waranski M et al. (2023). Autonomic dysregulation in long-term patients suffering from Post-COVID-19 Syndrome assessed by heart rate variability. *Sci Rep.* 13(1): 15814. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-42615-y>.
20. Richter J, Pietzner A, Koenig J et al. (2021). Vagal control of the heart decreases during increasing imminence of interoceptive threat in patients with panic disorder and agoraphobia. *Sci Rep.* 11(1): 7960. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-86867-y>.
21. Schiwe D, Vendrusculo FM, Becker NA et al. (2023). Impact of asthma on heart rate variability in children and adolescents: Systematic review and meta-analysis. *Pediatr Pulmonol.* 58(5): 1310–1321. <https://doi.org/10.1002/ppul.26340>.
22. Shaffer F, Ginsberg JP. (2017). An overview of heart rate variability metrics and norms. *Front Public Health.* 5: 258. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00258>.
23. Sookan T, Mckune AJ. (2012). Heart rate variability in physically active individuals: reliability and gender characteristics. *Cardiovasc J Afr.* 23(2): 67–72. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22447474/>; PMID: PMC3721889.
24. Zalas D, Bobkowski W, Piskorski J et al. (2023). Heart rate asymmetry in healthy children. *J Clin Med.* 12(3): 1194. <https://doi.org/10.3390/jcm12031194>.

#### Відомості про авторів:

**Буряк Олександр Григорович** — к.мед.н, доц., декан факультету медичного факультету № 1, доц. каф. педіатрії, неонатології та перинатальної медицини БДМУ.

Адреса: м. Чернівці, площа Театральна, 2. <https://orcid.org/0000-0002-6621-7582>.

**Нечитайло Юрій Миколайович** — д.мед.н., проф., зав. каф. педіатрії, неонатології та перинатальної медицини БДМУ.

Адреса: м. Чернівці, площа Театральна, 2. <https://orcid.org/0000-0003-3050-961X>.

Стаття надійшла до редакції 15.01.2024 р., прийнята до друку 09.04.2024 р.