

## ГОМЕОКІНЕТИЧНА КЛАСИФІКАЦІЯ АСТМАТИЧНОГО СИНДРОМУ З УРАХУВАННЯМ ВЕГЕТАТИВНОГО ПАСПОРТУ ПАЦІЄНТА І ФОРМИ КОМОРБІДНОСТІ

**Сокрут В.М.** <https://orcid.org/0000-0002-1430-1758>

**Литвинова О.В.** <https://orcid.org/0009-0000-3601-5624>

**Сокрут О.П.** <https://orcid.org/0000-0002-7089-1967>

**Муллахметов А.Г.** <https://orcid.org/0009-0000-4101-6023>

**Сокрут М.В.** <https://orcid.org/0009-0001-5702-1406>

*Донецький національний медичний університет, Кропивницький, Україна*

**Актуальність.** Дихальні практики складають важливий напрямок в реабілітаційній та спортивній медицині, яку можна визначити як науку з оптимізації порушених параметрів гомеокінезу та механізмів адаптації. Форма астматичного синдрому в значній мірі залежить від вегетативного паспорту, форми коморбідності та гомеокінезу.

**Ціль:** визначити форми астматичного синдрому з урахуванням вегетативного паспорту і форми коморбідності.

**Матеріали та методи.** Базові результати отримані сучасними методами дослідження на кафедрах реабілітаційної та спортивної медицини і акушерства та гінекології Донецького національного медичного університету і Медіко-реабілітаційному центрі «Драйв-Медікал» (м. Кропивницький, Україна). Пацієнти з астматичним синдромом були поділені на 2 групи згідно даним спектрального аналізу серцевого ритму (САСР) та автоматизованого визначення параметрів гомеокінезу і «вегетативного паспорту». Для визначення форми коморбідності досліджували рівень кальцію в крові і волоссі. Статистична обробка отриманих результатів проведена з допомогою програми «Statistica-Stat-Soft» (США).

**Результати.** Результати варіаційної пульсометрії, потужність спектрів серцевого ритму в діапазонах низьких (LF) і високих (HF) частот, а також їх співвідношення LF/HF (індекс симпатико-вагусної рівноваги) підтверджували значну роль вегетативного паспорту в патогенезі астматичного синдрому. Індекс симпатико-вагусної рівноваги в контрольній групі склав  $1,60 \pm 0,05$ . Його значення  $>1,65$  вказували на домінування симпатотонії, а  $<1,55$  – відображав ваготонію. Отримані закономірності і тісний кореляційний зв'язок параметрів патології легень з вегетативним паспортом підтверджували «вегето-гомеокінетичну теорію патології», яка відображала еволюцію концепції стресу, формування дизадаптації.

**Висновок.** Проведені дослідження дозволили визначити інформативні показники вегетативного паспорту пацієнта, сформулювати ваготонічний та симпатотонічний гомеокінез, форму астматичного синдрому і коморбідності.

**Ключові слова:** астма; вегетативна нервова система, коморбідність.

**Актуальність.** Дихальні практики складають важливий напрямок в реабілітаційній та спортивній медицині, яку визначають «наукою з оптимізації порушених параметрів гомеокінезу та механізмів адаптації» [1-3]. Відомі дихання по Бутейко, Клапчуку, Стрельніковій, Ламазу, Муллахметову-Сокруту, вольове управління дихання (ВУД) які довели свою ефективність в клініці [4].

В медицині все більше затребуваними стають патогенетичні класифікації типових клінічних синдромів з різними фено- і ендотипами, в тому числі астматичного, який зустрічається при астмі, хронічних обструктивних захворюваннях легень (ХОЗЛ), цукровому діабеті, менопаузі, ожирінні, тощо [4, 6]. Супутня патологія погіршує клінічний прогноз, що дозволяє розглядати коморбідність в руслі єдиного патогенезу основної та супутньої патології [2, 7].

Гомеокінетичне дихання запускає цілий ряд фізіологічних і біохімічних процесів, в тому числі ефект Веріго-Бора – залежність ступеня дисоціації оксигемоглобіну від величини парціального тиску вуглекислоти в альвеолярному повітрі і крові, при падінні якого спорідненість кисню до гемоглобіну підвищується, що ускладнює перехід кисню з капілярів у тканини. Також має значення розширення судин, зниження збудливості дихального центру, корекція вегетативної регуляції в залежності від схеми вправ за вегетативним паспортом (тонізація чи седатація), підвищення стійкості до коливань кислотно-лужної рівноваги крові за рахунок оптимізації роботи бікарбонатного та гемоглобінового буфера [4].

На нашу думку, форму коморбідності може визначати рівень внутрішньоклітинного кальцію, відображенням якого є вміст кальцію у волосі. Виділяють кальцій-дефіцитну (на тлі остеопорозу) і кальцій-надлишкову (при атеросклерозі) коморбідність [1, 3, 8]. Інформативним показником вегетативної дисрегуляції виступає індекс симпатовагусної рівноваги, який розраховують при спектральному аналізі ЕКГ [1, 2]. Вегетативний

паспорт та клінічну форму соматогенії визначають по тестам В.М. Сокрута [9].

Захворювання реалізуються згідно генотипу на системному, органному та клітинному рівнях порушення параметрів гомеокінезу (вегето-гомеокінетична теорія патології В.М. Сокрута), що відслідковують за індексами рівноваги системи-антисистеми [1, 2]. Запропонований варіант гомеокінетичної класифікації астматичного синдрому виноситься на обговорення для прийняття загальної лікарської позиції в пульмонології, реабілітаційній та спортивній медицині.

**Ціль:** визначити форми астматичного синдрому з урахуванням вегетативного паспорту і форми коморбідності.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Базові результати для класифікації астматичного синдрому отримані на клінічних кафедрах реабілітаційної та спортивної медицини і акушерства та гінекології Донецького національного медичного університету, Медіко-реабілітаційному центрі «Драйв-Медікал» (м. Кропивницький, Україна). Пацієнти з астматичним синдромом були поділені на 2 групи згідно даним спектрального аналізу серцевого ритму (САСР) та автоматизованого визначення параметрів гомеокінезу і «вегетативного паспорту» [9]. Показники норми вивчалися у групі здорових осіб в аналогічній віковій категорії у 40 практично здорових людей (контрольна група).

Для визначення форми коморбідності досліджували рівень кальцію (Ca) в крові і волосі, який визначався методом спектрального аналізу волосся [3]. Використовували атомно-абсорбційний спектрометр «SolAAr-Mk2-MOZe» з електрографітовим атомізатором (Великобританія). Остеопороз підтверджували результатами двохенергетичної рентгенівської остеоденситометрії проксимального відділу стегнової кістки («QDR-4500-Delphi-Hologic», США), а ознаки атеросклерозу встановлювали при УЗД судин.

Оцінку вегетативного тонузу здійснювали за допомогою комп'ютерного електрокардіографа "ANS-Pro" та «Кардіолаб-2000» (Україна). Спектральний аналіз п'ятихвилинних послідовностей RR-інтервалів електрокардіограм проводили з допомогою метода швидкого перетворення Фур'є. На ритмокардіограмах визначали потужність LF (Low Frequency – зона низьких частот (0,05-0,15 Гц) і HF (High Frequency – зона високих частот (0,15-0,5 Гц), а також індекс симпато-вагусної рівноваги (ICBP), як співвідношення LF/HF. Потужність HF зв'язана з коливаннями вагусного тонузу при диханні та визначає активність парасимпатичної ВНС, а LF змінюється за рахунок механізмів регуляції судинного тонузу і відображає стан симпатичної ланки.

Статистична обробка отриманих результатів дослідження проведена з допомогою варіаційного, непараметричного, кореляційного, регресивного, одно- (ANOVA) і багатофакторного (ANOVA/MANOVA) дисперсійного аналізу («Statistica-Stat-Soft», США). Оцінювали середнє значення (M), його стандартну похибку (m) і відхилення (SD), параметричні коефіцієнти кореляції Пірсона і непараметричні Кендалла, критерії регресії, дисперсії Брауна-Форсайта, Уїлкоксона-Рао, Макнемара-Фішера, Ст'юдента і достовірність статистичних показників.

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати варіаційної пульсометрії, потужність спектрів серцевого ритму в діапазонах LF і HF, а також їх співвідношення LF/HF (індекс симпато-вагусної рівноваги) підтверджували значну роль вегетативного паспорту в патогенезі астматичного синдрому (табл. 1).

Індекс симпато-вагусної рівноваги в контрольній групі склав  $1,60 \pm 0,05$ . Його значення  $>1,65$  вказували на домінування симпатотонії, а  $<1,55$  – відображав ваготонію. Отримані результати індексу LF/HF показали можливість його використання в якості діагностичного критерію визначення вегетативного паспорту і форми астматичного синдрому. Отримані закономірності і тісний кореляційний зв'язок параметрів різних форм патології легень з вегетативним паспортом підтверджували «вегето-гомеокінетичну теорію патології», яка відображала еволюцію концепції стресу, формування дизадаптації [1-3].

Форми коморбідності уточнювали вегетативний паспорт пацієнта (таблиця 2).

У ваготоніків з «вологою» астмою визначалась кальцій-дефіцитна, у симпатотоніків з «сухою астмою» – кальцій-надлишкова коморбідність, що пов'язують з пермісивними властивостями норадреналіна і адреналіна підвищувати рівень

Таблиця 1

**Показники спектрального аналізу ритму серця (CAPC) пацієнтів з різними формами астматичного синдрому ( $M \pm m$ )**

| Групи                                                                           | Показники          |                    |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
|                                                                                 | LF                 | HF                 | LF/HF             |
| Контроль (n=40)                                                                 | $786,2 \pm 20,5$   | $489,1 \pm 12,4$   | $1,59 \pm 0,05$   |
| 1-а група (ваготоніки з «вологою» астмою і високим титром IgE)                  | $370,8 \pm 9,0^*$  | $394,7 \pm 12,0^*$ | $0,91 \pm 0,04^*$ |
| 2-а група (симпатотоніки з серонегативною «сухою» астмою та низьким титром IgE) | $607,5 \pm 12,4^*$ | $314,8 \pm 14,0^*$ | $2,01 \pm 0,09^*$ |

Примітка. \* –  $p < 0,05$ , різниця показників у порівнянні з контрольною групою статистично значуща

Таблиця 2

## Розподіл пацієнтів за показниками мінеральної щільності кістки (BMD) та вмісту кальцію в крові і волоссі (M±SE)

| Ознаки             | Контрольна група | Групи хворих на астматичний синдром |             |
|--------------------|------------------|-------------------------------------|-------------|
|                    |                  | 1-а                                 | 2-а         |
| BMD, -SD           | 2,0±0,60         | 0,92±0,091                          | 1,9±0,14    |
| Ca в крові мг/л    | 99,4±3,71        | 65,7±2,1                            | 57,5±1,6    |
| Ca в волоссі мкг/г | 302,3±17,22      | 243,7±19,43*                        | 368,6±22,5* |

**Примітка.** \* –  $p < 0,05$ , різниця показників у порівнянні з контрольною групою статистично значуща

внутрішньоклітинного кальцію. Більше інформативними виявились показники кальцію у волоссі, які можуть бути використані для визначення вегетативного паспорту і патогенетичної форми астматичного синдрому та соматогенії. Запропонована кальцій-дефіцитна та кальцій-надлишкова коморбідність дозволила об'єднати типові клінічні синдроми з єдиним патогенезом.

Проведені дослідження дозволили визначити інформативні показники вегетативного паспорту пацієнта, сформулювати ваготонічний та симпатотонічний гомеокінез, форму астматичного синдрому і коморбідності. Симпатотоніки (основний медіатор – норадреналін) схильні до кальцій-надлишкової коморбідності, адренергічних, серотонін-надлишкових паніко-фобічних соматогеній, домінування катаболічних гормонів, ацидозу та імунодефіцитних станів, що підтверджують результати САСР, психологічне тестування та індекси рівноваги параметрів гомеокінезу. Розвиваються оксидні пошкодження в легенях (емфізема, бронхектична хвороба, «ішемічні легені») [2, 25, 26].

Ваготоніки (основний/домінуючий медіатор/посередник – ацетилхолін) схильні до кальцій-дефіцитної коморбідності (остеопорозу), ацетилхолінових, серотонін-дефіцитних тривожно-депресивних соматогеній, домінування анаболічних

гормонів, алергії, алкалозу, які запускають механізми аутоімунної агресії при астматичному синдромі з формуванням «застійних легень» і ХОЗЛ [2, 27, 28].

Сучасні погляди на респіраторну (легеневу) патологію свідчать про високий ступінь взаємозв'язку між станом центральної нервової системи (в тому числі вегетативної), ендокринною регуляцією, імунітетом, метаболізмом та морфо-функціональним станом легень, що потребує розглядати астматичний синдром з урахуванням вегетативного паспорту, форми гомеокінезу та коморбідності. Запропоновано поняття «респіраторний гомеокінез». Визначення вегетативного паспорту, механізму патогенезу фено- та ендотипів астми (Th2 високий, Th2 низький, незалежно від запалення); ключових біомаркерів (еозинофілів, IgE, FeNO та нейтрофілів), ліганд (протеїнкіназа, miRNAs, ORMDL3, Гасдермін В) дозволяють встановити порушення параметрів гомеокінезу при астматичному синдромі [27, 28], розробити класифікацію та техніку гомеокінетичного дихання по Муллахметову-Сокруту [4]. Ключові імунологічні (аутоімунна агресія) та окисні (окисний стрес, «кальцієвий апоптоз») механізми пошкодження лежать в основі різних фенотипів астматичного синдрому і можуть бути використані для диференційного призначення біологічних препаратів при важкій астмі [17-19].

## ВИСНОВОК

Гомеокінетична класифікація астматичного синдрому з урахуванням вегетативного паспорту і форми коморбідності лежить в основі інноваційних тестів по їх визначенню, що дозволяє виставити реабілітаційний діагноз та передбачити реабілітаційну тактику.

## REFERENCES

1. Sokrut MV, Gozhenko AI, Klymovitsky FV, Sokrut VM, Sokrut OP, Popov VM, Levitin EY, Lyakh YU. Violations of homeokinesis parameters in joint pathology and their endoprosthetics: scientific monograph. Lviv: Publishing House PP "Magnolia 2006", 2024 – 310 p. [Ukrainian]
2. Physical, rehabilitation medicine: Neurorehabilitation. Textbook for students and doctors / Edited by prof. V. Sokrut – Lviv: Publisher T. Marchenko. 2022;2. 292 p. [Ukrainian]
3. Sokrut MV. Elementosis in joint pathology and endoprosthetics: monograph. Slavyansk: Drukarskyi dvir, 2021. 218 p. [Ukrainian]
4. Mullakhmetov AG, Sokrut MV, Sokrut OP, Litvinova OV. Respiratory gymnastics for students depending on their vegetative passport. World of scientific research: materials of the XXXIII International scientific and practical Internet conference (Ternopil, June 24–25, 2025). – 2025. – Issue 43. – P. 66-76. Access mode: <https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6265/> [Ukrainian]
5. Hassan EEM, Abusaad FE, Mohammed BA. Effect of the Buteyko breathing technique on asthma severity control among school-age children. Egyptian Journal of Bronchology. 2022;16:149. DOI: <https://doi.org/10.1186/s43168-022-00149-3>.
6. Liu A., Zhang Y., Yadav C. P., Chen W. An updated systematic review on asthma exacerbation risk prediction models between 2017 and 2023: risk of bias and applicability. Journal of Asthma and Allergy. 2025; 18:123–136. DOI: <https://doi.org/10.2147/JAA.S509260>.
7. Mai K, Maverakis E, Li J, Zhao M. Maintaining and Restoring Gradients of Ions in the Epidermis: The Role of Ion and Water Channels in Acute Cutaneous Wound Healing. Advances in Wound Care (New Rochelle). 2023;12(12):696–709. DOI: <https://doi.org/10.1089/wound.2022.0128>.
8. Du Y, Qi X, Zhang L, Yang Y, Chen T. Calcium influx-induced lytic cell death disrupts skin immune homeostasis. Cell Discovery. 2023;124. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41421-023-00623-2>.
9. Sokrut VM. Clinical test for determining the form of somatogenesis. [Internet]. Available on: <https://sokrut.com/somatogenytest2>. [Ukrainian]
10. McGregor J, Yates M, Thorley AJ. Asthma phenotypes in the era of personalized medicine. Journal of Clinical Medicine. 2023;12(19): 6207. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm12196207>.
11. Aztatzi-Aguilar OG, Vargas-Domínguez C, Debray-Garcia Y, et al. Biochemical and hematological relationship with the evaluation of autonomic dysfunction by heart rate recovery in patients with asthma and type 2 diabetes. Diagnostics. 2021;11(12): 2187. DOI: <https://doi.org/10.3390/diagnostics11122187>
12. Listyoko AS, Harada T, Inui G, Yamasaki A. Exploring the association between asthma and chronic comorbidities: impact on clinical outcomes. Frontiers in Medicine. 2024;11:1305638. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1305638>.
13. Habib N, Pasha MA, Tang DD. Current understanding of asthma pathogenesis and biomarkers. Cells. 2022;11(17): 2764. DOI: <https://doi.org/10.3390/cells11172764>.
14. Donoghue LJ, Benner C, Chang D, et al. Integrating biobank-scale genetics and plasma proteomics reveals evidence for causal processes in asthma risk and heterogeneity. Cell Genomics. 2025; 5(7):100840. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.xgen.2025.100840>.
15. Kim J, Park M, Lee S Y. Update on inflammatory biomarkers for defining asthma phenotype. Allergy, Asthma & Immunology Research. 2024;16(5): 462–478. DOI: <https://doi.org/10.4168/aair.2024.16.5.462>.
16. Harfouch RM. Genetic, inflammatory and immunological biomarkers for the early as-



- assessment of allergic asthma: a current update. Polish Journal of Allergology. 2025; 2(1): 1-10. DOI: <https://doi.org/10.5114/pja.2025.151298>.
17. Sun B, Shen K, Zhao R, Li Y, Xiang M, Lin J. Precision medicine for severe asthma – biological targeted therapy. International Immunopharmacology. 2024;125:112189. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2024.112189>.
  18. Zhang Y, Li J, Wang X, Zhao J. Genetic biomarkers of sex differences in asthma prevalence determined by machine learning. Frontiers in Medicine. 2024;11:1397746. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1397746>.
  19. Zhu Y. Exploring biomarkers in asthma: insights from serum metabolomics. Allergy, Asthma & Immunology Research. 2024;16( 3): 211–225. DOI: <https://doi.org/10.4168/aaair.2024.16.3.211>.
  20. Ghusheyani MM, Al-Assemy A, Al-Nablus AI. Psychological stress and its association with bronchial asthma in adults in Saudi Arabia. Saudi Med. J. 2024; 46(5):560–567. DOI: <https://doi.org/10.15537/smj.2024.5.10358074>.
  21. Salsman ML, Nordberg HO, Howell J, Berthet-Miron MM, Rosenfield D, Ritz T. Psychological distress and symptom-related burnout in asthma during the COVID 19 pandemic. Journal of Behavioral Medicine. 2023;46(6):960–972. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10865-023-00412-y>.
  22. Real FG, Svanes C, Macsali F, Omenaas ER. Hormonal factors and respiratory health in women – a review. Clinical Respiratory Journal. 2008;2(1):111-119. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1752-699X.2008.00093.x>.
  23. Eun-Kyung Kon, Tae-Wook Kang, Taeyun Oh, Oak-Sung Choo, Young-Min Ye, Hae Sim Park, Ga-Young Ban. Nasal Transcriptome and Epigenome Analysis Identifies the Pathogenic Features of Aspirin Exacerbated Respiratory Disease. Allergy Asthma Immunol Res. 2023;15( 5): 682–694. DOI: <https://doi.org/10.4168/aaair.2023.15.5.682>.
  24. G-Y Ban, K Cho, S-H Kim, M K Yoon, J H Kim, H Y Lee, Y S Shin, Y-M Ye, J-Y Cho, H-S Park. Metabolomic analysis identifies potential diagnostic biomarkers for aspirin exacerbated respiratory disease. Clin Exp Allergy. 2017;47(1):37–47. DOI: <https://doi.org/10.1111/cea.12797>.
  25. McDuffie EL, Panettieri RA Jr, Scott CP. G<sub>12/13</sub> signaling in asthma. Respiratory Research. 2024; 25:295. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12931-024-02920-0>.
  26. Chiu KY, Li JG, Lin Y. Calcium channel blockers for lung function improvement in asthma: a systematic review and meta-analysis. Ann Allergy Asthma Immunol. 2017;119(6): 518–523.e3. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anai.2017.08.013>.
  27. Connett GJ. Asthma, classical conditioning, and the autonomic nervous system – a hypothesis for why children wheeze. Archives of Disease in Childhood. 2024 May;109(6):462–467. DOI: <https://doi.org/10.1136/archdischild-2023-325441>.
  28. Couto M, Silva D, Santos P, Queirós S, Delgado L, Moreira A. Exploratory study comparing dysautonomia between asthmatic and non asthmatic elite swimmers. Rev Port Pneumol. 2015;21(1):22–29. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rppnen.2014.05.004>.

## HOMEOKINETIC CLASSIFICATION OF ASTHMATIC SYNDROME TAKING INTO ACCOUNT THE PATIENT'S VEGETATIVE PASSPORT AND COMORBIDITY FORM

*Sokrut V.M., Lytvynova O.V., Sokrut O.P., Mullahmetov A.G., Sokrut M.V.*

*Donetsk National Medical University, Kropyvnytskyi, Ukraine*

**Background.** Breathing practices are an important direction in rehabilitation and sports medicine, which can be defined as the science of optimizing impaired homeokinesis parameters and adaptation mechanisms. The form of asthmatic syndrome largely depends on the vegetative passport, the form of comorbidity and homeokinesis.

**Aim:** to determine the forms of asthmatic syndrome taking into account the vegetative passport and the form of comorbidity.

**Materials and methods.** The basic results were obtained by modern research methods at the Departments of Rehabilitation and Sports Medicine and Obstetrics and Gynecology of Donetsk National Medical University and the Medical Rehabilitation Center "Drive-Medical" (Kropivnitsky, Ukraine). Patients with asthmatic syndrome were divided into 2 groups according to the data of spectral analysis of heart rate (SASR) and automated determination of homeokinesis parameters and "vegetative passport". To determine the form of comorbidity, the level of calcium in the blood and hair was studied. Statistical processing of the obtained results was carried out using the program "Statistica-Stat-Soft" (USA).

**Results.** The results of variational pulsometry, the power of heart rate spectra in the low (LF) and high (HF) frequency ranges, as well as their LF/HF ratio (sympathovagal balance index) confirmed the significant role of the vegetative passport in the pathogenesis of asthmatic syndrome. The index of sympatho-vagus balance in the control group was  $1.60 \pm 0.05$ . Its value  $>1.65$  indicated the dominance of sympathotonia, and  $<1.55$  reflected vagotonia. The obtained patterns and the close correlation of the parameters of lung pathology with the vegetative passport confirmed the "vegetative-homeokinetic theory of pathology", which reflected the evolution of the concept of stress, the formation of maladaptation.

**Conclusion.** The conducted studies allowed us to determine the informative indicators of the patient's vegetative passport, to formulate vagotonic and sympathotonic homeokinesis, the form of asthmatic syndrome and comorbidity.

**Key words:** asthma; vegetative nervous system, comorbidity.