

## Частота виявлення порушень серцевого ритму в пацієнтів, які перенесли інфекцію COVID-19, за даними добового моніторування електрокардіограми

В. О. Збітнєва<sup>ID</sup>\*, А. В. С. D, О. Б. Волошина<sup>A, E, F</sup>, І. В. Балашова<sup>C, D, E</sup>, О. Р. Дукова<sup>C, E</sup>, І. С. Лисий<sup>E, F</sup>

Одеський національний медичний університет, Україна

A – концепція та дизайн дослідження; В – збір даних; С – аналіз та інтерпретація даних; D – написання статті; E – редагування статті; F – остаточне затвердження статті

Порушення серцевого ритму в пацієнтів, які перенесли інфекцію COVID-19, можуть бути зумовлені багатьма патофізіологічними факторами. Продовження вивчення структури аритмій у них дасть змогу виявити клінічно значущі порушення ритму та обрати оптимальну тактику ведення.

**Мета роботи** – визначити особливості порушень ритму в пацієнтів із та без супутніх серцево-судинних захворювань, які перенесли інфекцію COVID-19, за результатами добового моніторування електрокардіограми (ЕКГ).

**Матеріали та методи.** Обстежили 84 осіб (45 (53,5 %) чоловіків, 39 (46,5 %) жінок), які перенесли інфекцію COVID-19 понад 12 тижнів тому. Пацієнтів поділили на 2 групи залежно від наявності супутніх серцево-судинних захворювань в анамнезі. Групи не відрізнялися за віком ( $p = 0,33$ ) та статтю ( $p = 0,58$ ,  $p = 0,64$ ) обстежених. Добове моніторування ЕКГ виконали на апараті Кадіосенс К (ХАІ-МЕДИКА, м. Харків) за стандартною методикою.

**Результати.** Порівняння даних 12-канальної ЕКГ не показало вірогідну різницю за частотою виникнення поодиноких передсердних ( $p = 0,13$ ) і шлуночкових екстрасистол ( $p = 0,37$ ) у групах дослідження, але синусову тахікардію вірогідно частіше виявляли у групі пацієнтів, які не мали супутніх серцево-судинних захворювань ( $p = 0,022$ ).

За даними добового моніторування ЕКГ, у пацієнтів, які перенесли інфекцію COVID-19 та мали супутні серцево-судинні захворювання, порушення ритму виявляли вірогідно частіше, ніж у групі порівняння. Так, зареєстрували вірогідно більшу загальну кількість суправентрикулярних екстрасистол протягом доби ( $p = 0,009$ ), шлуночкових порушень ритму високих градацій: парних шлуночкових екстрасистол ( $p = 0,041$ ), шлуночкових бігеміній ( $p = 0,005$ ), шлуночкових тригеміній ( $p = 0,004$ ), групових шлуночкових екстрасистолій ( $p = 0,017$ ).

Результати добового моніторування ЕКГ показали: пацієнти без серцево-судинних захворювань вірогідно частіше мали невідповідну синусову тахікардію ( $p = 0,03$ ) та постуральну ортостатичну тахікардію ( $p = 0,04$ ). Пароксизмальні порушення ритму вірогідно частіше виявляли в пацієнтів із супутньою серцево-судинною патологією: нестійкі ( $p = 0,002$ ) та стійкі пароксизми передсердної тахікардії ( $p = 0,014$ ), нестійкі пароксизми мономорфної шлуночкової тахікардії (8,3 %), пароксизми фібриляції передсердь (6,2 %).

**Висновки.** Пацієнтам, які перенесли інфекцію COVID-19 і мають супутні серцево-судинні захворювання, крім реєстрації стандартної 12-канальної ЕКГ доцільно рекомендувати добуве моніторування ЕКГ для виявлення прогностично несприятливих порушень серцевого ритму, можливих аритмогенних проявів постковідного синдрому, вибору правильної тактики ведення.

### Ключові слова:

порушення серцевого ритму, інфекція COVID-19, добуве моніторування електрокардіограми.

Запорізький медичний журнал. 2021. Т. 23, № 6(129). С. 759-765

\*E-mail: [viktoriazbitneva@gmail.com](mailto:viktoriazbitneva@gmail.com)

## Incidence of cardiac arrhythmias in patients with COVID-19 infection according to 24-hour electrocardiogram monitoring

V. O. Zbitnieva, O. B. Voloshyna, I. V. Balashova, O. R. Dukova, I. S. Lysyi

Cardiac arrhythmias in patients with COVID-19 infection may be due to many pathophysiological factors. Further study on the structure of arrhythmias in this category of patients will reveal clinically significant arrhythmias and select the optimal management.

**The aim:** to determine the features of arrhythmias in patients with and without concomitant cardiovascular disease who suffered from COVID-19 infection based on the results of 24-hour electrocardiogram (ECG) monitoring.

**Materials and methods.** 84 patients (45 men – 53.5 %, 39 women – 46.5 %) who had COVID-19 infection over 12 weeks previously were examined. Patients were divided into 2 groups – with and without a history of concomitant cardiovascular disease. The patient groups did not differ in age ( $P = 0.33$ ) and sex ( $P = 0.58$ ,  $P = 0.64$ ). 24-hour ECG monitoring was performed on a Cardiosens K device (ХАІ-МЕДИКА, Kharkiv) according to the standard method.

**Results.** Comparison of 12-channel ECG data did not reveal a significant difference in the incidence of single atrial ( $P = 0.13$ ) and ventricular extrasystoles ( $P = 0.37$ ) between the two groups, but sinus tachycardia was significantly more common in patients without concomitant cardiovascular disease ( $P = 0.022$ ). According to 24-hour ECG monitoring, a significantly higher total number of arrhythmias, in particular, supraventricular extrasystoles ( $P = 0.009$ ), high gradations of ventricular arrhythmias: paired ventricular extrasystoles ( $P = 0.041$ ), ventricular bigeminy ( $P = 0.005$ ), ventricular trigeminy ( $P = 0.004$ ), ventricular salvos ( $P = 0.017$ ) were detected significantly more frequently in patients with concomitant cardiovascular disease after COVID-19 infection than those in the comparison group. The results of 24-hour ECG monitoring also showed that patients without cardiovascular disease were significantly more likely to have inappropriate sinus tachycardia ( $P = 0.03$ ) and postural orthostatic tachycardia ( $P = 0.04$ ). Paroxysmal arrhythmias were significantly more common in patients with concomitant cardiovascular pathology, namely unstable

### Key words:

cardiac arrhythmia, COVID-19 infection, 24-hour electrocardiogram monitoring.

Zaporozhye medical journal 2021; 23 (6), 759-765

( $P = 0.002$ ) and stable paroxysms of atrial tachycardia ( $P = 0.014$ ), unstable paroxysms of monomorphic ventricular tachycardia (8.3 %), paroxysms of atrial fibrillation (6.2 %).

**Conclusions.** 24-hour ECG monitoring should be advised in patients with COVID-19 infection and concomitant cardiovascular disease in addition to recording a standard 12-channel ECG to detect prognostically unfavorable cardiac arrhythmias, possible arrhythmogenic manifestations of post-COVID-19 syndrome and choose management tactics for these patients.

**Ключевые слова:**  
нарушение  
сердечного  
ритма, инфекция  
COVID-19, суточное  
мониторирование  
электро-  
кардиограммы.

Запорожский  
медицинский журнал.  
2021. Т. 23, № 6(129).  
С. 759-765

### Частота выявления нарушений сердечного ритма у пациентов, перенёвших инфекцию COVID-19, по данным суточного мониторирования электрокардиограммы

В. О. Збитнева, Е. Б. Волошина, И. В. Балашова, О. Р. Дукова, И. С. Лысый

Нарушение сердечного ритма у пациентов, перенесших инфекцию COVID-19, могут быть обусловлены многими патофизиологическими факторами. Дальнейшее изучение структуры аритмий у таких пациентов позволит установить клинически значимые нарушения ритма и подобрать оптимальную тактику ведения.

**Цель работы** – определить особенности нарушений ритма у пациентов с и без сопутствующих сердечно-сосудистых заболеваний, перенесших инфекцию COVID-19, по результатам суточного мониторирования электрокардиограммы (ЭКГ).

**Материалы и методы.** Обследовали 84 пациента (45 (53,5 %) мужчин, 39 (46,5 %) женщин), перенесших инфекцию COVID-19 более 12 недель назад. Обследованных поделили на 2 группы в зависимости от наличия сопутствующих сердечно-сосудистых заболеваний в анамнезе. Группы не отличались по возрасту ( $p = 0,33$ ) и полу ( $p = 0,58$ ,  $p = 0,64$ ) пациентов. Суточное мониторирование ЭКГ проведено на аппарате Кадисенс К (ХАИ-МЕДИКА, г. Харьков, Украина) по стандартной методике.

**Результаты.** Сравнение данных 12-канальной ЭКГ не показало достоверные отличия по частоте возникновения одиночных предсердных ( $p = 0,13$ ) и желудочковых экстрасистол ( $p = 0,37$ ) в группах исследования, но синусовую тахикардию достоверно чаще регистрировали в группе пациентов, не имевших сопутствующих сердечно-сосудистых заболеваний ( $p = 0,022$ ). По данным суточного мониторирования ЭКГ, у пациентов, которые перенесли инфекцию COVID-19 и имели сопутствующие сердечно-сосудистые заболевания в анамнезе, нарушения ритма достоверно чаще фиксировали, чем в группе сравнения. В частности, зарегистрировали достоверно большее общее количество суправентрикулярных экстрасистол в течение суток ( $p = 0,009$ ), желудочковых нарушений ритма высоких градаций: парных желудочковых экстрасистол ( $p = 0,041$ ), желудочковых бигеминий ( $p = 0,005$ ), желудочковых тригеминий ( $p = 0,004$ ), групповых желудочковых экстрасистол ( $p = 0,017$ ). Результаты суточного мониторирования ЭКГ показали: пациенты без сердечно-сосудистых заболеваний достоверно чаще имели несоответствующую синусовую тахикардию ( $p = 0,03$ ) и постуральную ортостатическую тахикардию ( $p = 0,04$ ). Пароксизмальные нарушения ритма достоверно чаще фиксировали у пациентов с сопутствующей сердечно-сосудистой патологией, а именно нестойкие ( $p = 0,002$ ) и стойкие пароксизмы предсердной тахикардии ( $p = 0,014$ ), нестойкие пароксизмы мономорфной желудочковой тахикардии (8,3 %), пароксизмы фибрилляции предсердий (6,2 %).

**Выводы.** Пациентам, которые перенесли инфекцию COVID-19 и имеют сопутствующие сердечно-сосудистые заболевания, кроме регистрации стандартной 12-канальной ЭКГ целесообразно рекомендовать суточное мониторирование ЭКГ для выявления прогностически неблагоприятных нарушений сердечного ритма, возможных аритмогенных проявлений постковидного синдрома и выбора правильной тактики ведения.

За останніми даними NICE та RCGP [1,2], гостра інфекція COVID-19 – поява ознак і симптомів до 4 тижнів, симптомна інфекція COVID-19, що триває, – наявність ознак і симптомів протягом 4–12 тижнів, а пост-COVID-19 синдромом називають ознаки та симптоми, що виникають під час або після інфекції COVID-19, тривають понад 12 тижнів і не пояснюються альтернативним діагнозом. Постковідний синдром проявляється як кластер симптомів, що можуть змінюватися з часом та пов'язані з різними органами та системами. Наголошують, що діагноз постковідного синдрому може бути встановлений також у термін до 12 тижнів, коли немає альтернативного діагнозу [1,2].

У фаховій літературі розрізняють кілька груп ризику виникнення постковідного синдрому: пацієнти віком понад 50 років, після тяжких форм COVID-19, з діагностованими цукровим діабетом, ожирінням, серцево-судинними захворюваннями, інсультом в анамнезі [2].

Серед можливих причин постковідного синдрому з симптомами з боку серцево-судинної системи – пошкодження міокарда під час гострої інфекційної фази, маніфестації персистуючого гіперзапального стану,

вірусної активності, що триває, неадекватної відповіді артеріального тиску. До чинників розвитку постковідного синдрому належать також низька фізична активність до та під час хвороби, коморбідні захворювання в анамнезі, психологічні чинники [3,4].

### Мета роботи

Визначити особливості порушень ритму в пацієнтів із та без супутніх серцево-судинних захворювань, які перенесли інфекцію COVID-19, за результатами добового моніторингу електрокардіограми.

### Матеріали і методи дослідження

Обстежили 36 пацієнтів без супутніх серцево-судинних захворювань (ССЗ), які перенесли інфекцію COVID-19 понад 12 тижнів тому, середній вік –  $36,8 \pm 0,83$  року (група I). Група порівняння – 48 пацієнтів із супутніми серцево-судинними захворюваннями, які перенесли інфекцію COVID-19 понад 12 тижнів тому, середній вік –  $48,7 \pm 0,9$  року (група II). Супутні серцево-судинні

захворювання в обстежених II групи: стабільна ішемічна хвороба серця (ІХС) – 13 (27,1 %) випадків, гіпертонічна хвороба – 34 (71,4 %), хронічна серцева недостатність I–III ФК за NYHA зі збереженою ФВ ЛШ (>40 %) – 18 (37,4 %) осіб. Діагноз стабільна ІХС встановлювали відповідно до рекомендації Асоціації кардіологів України (2016 р.), рекомендацій ESC із діагностики та лікування хронічного коронарного синдрому (2019 р.) [10, 13]. Діагноз гіпертонічна хвороба визначали згідно з рекомендаціями Асоціації кардіологів України (2012 р.), рекомендацій із діагностики та лікування артеріальної гіпертензії Європейського товариства кардіологів та Європейського товариства гіпертензії (ESC/ESH, 2018 р.) [11, 14]. Діагноз хронічна серцева недостатність встановлювали за рекомендаціями Асоціації кардіологів України з діагностики та лікування хронічної серцевої недостатності (2017 р.), рекомендацій Європейського товариства кардіологів (2016 р.) [12, 15].

Пацієнти I групи (без супутніх серцево-судинних захворювань) мали в анамнезі захворювання шлунково-кишкового тракту (21 (58,3 %) випадок), сечовидільної системи (14 (38,9 %)) та опорно-рухового апарату (7 (19,4 %) осіб).

Інформацію про перенесену інфекцію COVID-19 отримували з амбулаторних карт пацієнтів, які перебували під наглядом сімейного лікаря, та з виписок про стаціонарне лікування хворих, які потребували госпіталізації. На час здійснення дослідження пацієнти обох груп не отримували лікування антиаритмічними препаратами.

Характеристика пацієнтів наведена в таблиці 1.

Критерії залучення в дослідження – синусовий ритм, перенесена інфекція COVID-19 понад 12 тижнів тому. Критерії виключення – персистуюча або постійна форма фібриляції передсердь, гострий інфаркт міокарда <6 місяців тому, гостре порушення мозкового кровообігу <6 місяців тому, аортокоронарне шунтування або черезшкірне коронарне втручання <6 місяців тому, оперативні втручання <6 місяців тому, хронічні захворювання у стадії декомпенсації, гострі інфекційні захворювання, інфекційний ендокардит, міокардит, перикардит, вади серця, що потребують хірургічного лікування, протезовані клапани, наявність штучного водія ритму, стенокардія напруження IV функціонального класу, нестабільна стенокардія, хронічна серцева недостатність IIБ–III стадії, IV функціонального класу за NYHA, неконтрольована артеріальна гіпертензія (офісний артеріальний тиск >140/90 мм рт. ст.), захворювання щитоподібної залози з порушенням функції, застосування антиаритмічних засобів.

Усім пацієнтам здійснили загальноклінічне обстеження, що передбачало фіксацію скарг та анамнезу з вивченням попередньої медичної документації, об'єктивне обстеження, запис 12-канальної електрокардіограми (ЕКГ) та добуве моніторування ЕКГ на апараті Кадіо-сенс К (ХАІ-МЕДИКА, м. Харків). Визначали середню частоту серцевих скорочень (ЧСС) за добу, в активний і пасивний періоди, максимальну ЧСС за добу, мінімальну ЧСС за добу, циркадний індекс, частоту шлуночкових і суправентрикулярних порушень ритму; визначали також зміни сегмента ST, тривалість коригованого інтервалу QT. Добове моніторування виконували безперервно протягом однієї доби.

Таблиця 1. Характеристика пацієнтів

Показники, одиниці вимірювання	Група I, пацієнти без ССЗ (n = 36)	Група II, пацієнти з ССЗ (n = 48)	p
Середній вік, роки	36,8 ± 0,83	48,7 ± 0,9	0,33
Чоловіки, абс., %	19 (52,7 %)	26 (54 %)	0,58
Жінки, абс., %	17 (47,2 %)	22 (45,8 %)	0,64

Кількісні показники наведені як  $M \pm m$  – середнє значення  $\pm$  математична похибка середнього; відсотки порівнювали за критерієм  $\chi^2$ ; різницю вважали вірогідною при  $p < 0,05$ .

Таблиця 2. Зміни показників 12-канальної електрокардіограми в пацієнтів

Показники, одиниці вимірювання	Група I, пацієнти без ССЗ (n = 36)	Група II, пацієнти із ССЗ (n = 48)	p
ЧСС, уд. за 1 хв	78,8 ± 1,2	68,9 ± 1,5	0,048
Синусова тахікардія	24 (66,7 %)	14 (29,1 %)	0,022
Гіпертрофія лівого шлуночка	–	32 (66,7 %)	–
Рубцеві зміни міокарда	–	6 (12,5 %)	–
Повна блокада лівої ніжки пучка Гіса	–	4 (8,3 %)	–
Блокада передньо-верхньої гілки лівої ніжки пучка Гіса	–	7 (14,6 %)	–
Поодинокі надшлуночкові екстрасистоли	16 (44,4 %)	28 (58,3 %)	0,13
Поодинокі шлуночкові екстрасистоли	11 (30,5 %)	12 (25,0 %)	0,37

Кількісні показники наведені як  $M \pm m$  – середнє значення  $\pm$  математична похибка середнього; відсотки порівнювали за критерієм  $\chi^2$ ; різницю вважали вірогідною при  $p < 0,05$ .

Статистичне опрацювання даних виконали, застосувавши Statistica 10.0 та Microsoft Excel. Нормальність розподілу кількісних ознак оцінювали за допомогою тесту Шапіро–Вілкі. Показники наведені як середнє значення  $\pm$  стандартна похибка середньої величини ( $M \pm m$ ). Вірогідність різниці показників розраховували за критерієм  $\chi^2$  та за t-критерієм Стьюдента при нормальному розподілі величин. Достовірними вважали результати порівнянь при значенні ймовірності похибки менше за  $p < 0,05$ .

## Результати

Проаналізували показники 12-канальної ЕКГ пацієнтів обох груп (табл. 2). У II групі вольтажні ознаки гіпертрофії лівого шлуночка виявили у 32 (66,7 %) пацієнтів, рубцеві зміни міокарда – в 6 (12,5 %), повну блокаду лівої ніжки пучка Гіса – у 4 (8,3 %), блокаду передньо-верхньої гілки лівої ніжки пучка Гіса – в 7 (14,6 %), поодинокі надшлуночкові екстрасистоли – в 28 (58,3 %), поодинокі шлуночкові екстрасистоли – 12 (25,0 %), синусову тахікардію – в 14 (29,1 %) осіб. У пацієнтів I групи визначили такі зміни ЕКГ: поодинокі надшлуночкові екстрасистоли – 16 (44,4 %), поодинокі шлуночкові екстрасистоли – 11 (30,5 %), синусова тахікардія – 24 (66,7 %) випадки.

Отже, порівнюючи групи дослідження за даними 12-канальної ЕКГ, не виявили вірогідну різницю за частотою фіксації поодиноких передсердних ( $p = 0,13$ ) і шлуночкових екстрасистолій ( $p = 0,37$ ). Зважаючи на те, що пацієнти I групи не мали супутніх серцево-судинних хвороб, ознаки гіпертрофії лівого шлуночка, рубцеві зміни міокарда, повну блокаду лівої ніжки та передньо-верхньої гілки лівої ніжки пучка Гіса в них не зареєстрували.

Аналіз даних добового моніторування електрокардіограми (табл. 3) показав, що в пацієнтів, які перенесли інфекцію COVID-19 та мали серцево-судинні захворю-

Таблиця 3. Зміни показників добового моніторування електрокардіограми в пацієнтів

Показник, одиниці вимірювання	Група I, пацієнти без ССЗ (n = 36)	Група II, пацієнти із ССЗ (n = 48)	p
Суправентрикулярні екстрасистоли, кількість за добу	659,8 ± 112,0	1769,9 ± 375,0	0,009
Суправентрикулярні екстрасистоли, парні, абс., %	10 (27,7 %)	17 (35,4 %)	0,337
Суправентрикулярна бігемінія та тригемінія, абс., %	6 (16,7 %)	11 (22,9 %)	0,876
Шлуночкові екстрасистоли, кількість за добу	578,9 ± 61,0	700,7 ± 46,0	0,11
Шлуночкові екстрасистоли, парні, абс., %	6 (16,7 %)	24 (50 %)	0,041
Шлуночкова бігемінія, абс., %	5 (13,8 %)	14 (29,1 %)	0,005
Шлуночкова тригемінія, абс., %	8 (22,2 %)	21 (43,5 %)	0,004
Групова шлуночкова екстрасистолія, абс., %	1 (2,7 %)	21 (29,2 %)	0,017
Нестійкі пароксизми передсердної тахікардії, абс., %	3 (8,3 %)	26 (54,1 %)	0,002
Стійкі пароксизми передсердної тахікардії, абс., %	1 (2,7 %)	12 (25,0 %)	0,014
Нестійкі пароксизми мономорфної шлуночкової тахікардії, абс., %	–	4 (8,3 %)	–
Пароксизми фібриляції передсердь, абс., %	–	3 (6,2 %)	–
Невідповідна синусова тахікардія, абс., %	21 (58,3 %)	10 (20,8 %)	0,003
Постуральна ортостатична тахікардія, абс., %	19 (52,7 %)	8 (16,7 %)	0,004

Кількісні показники наведені як  $M \pm m$  – середнє значення  $\pm$  математична похибка середнього; відсотки порівнювали за критерієм  $\chi^2$ ; різницю вважали вірогідною при  $p < 0,05$ .

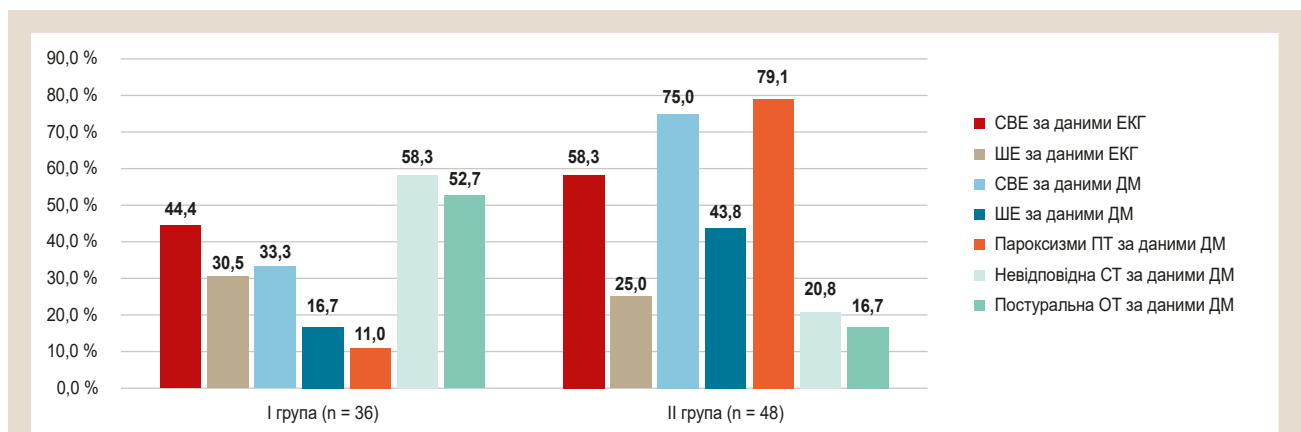


Рис. 1. Частота виявлення порушень ритму за даними 12-канальної електрокардіограми та добового моніторування електрокардіограми.

**ЕКГ:** електрокардіограма; **ДМ:** добове моніторування електрокардіограми; **СВЕ:** суправентрикулярні екстрасистоли; **ШЕ:** шлуночкові екстрасистоли; **ПТ:** передсердна тахікардія; **СТ:** синусова тахікардія; **ОТ:** ортостатична тахікардія.

вання, зафіксували вірогідно більшу загальну кількість суправентрикулярних екстрасистол протягом доби ( $p = 0,009$ ). Кількість шлуночкових екстрасистол протягом доби достовірно не відрізнялась у групах ( $p = 0,11$ ), але в пацієнтів, які перенесли інфекцію COVID-19 та мали ССЗ, зареєстрували вірогідно більше випадків шлуночкових порушень ритму високих градацій: парних шлуночкових екстрасистол ( $p = 0,041$ ), шлуночкових бігеміній ( $p = 0,005$ ), шлуночкових тригеміній ( $p = 0,004$ ), групових шлуночкових екстрасистолій ( $p = 0,017$ ).

У пацієнтів, які перенесли інфекцію COVID-19 та не мали серцево-судинних захворювань, вірогідно частіше реєстрували невідповідну синусову тахікардію ( $p = 0,003$ ) та постуральну ортостатичну тахікардію ( $p = 0,04$ ) [17].

За даними добового моніторування ЕКГ, кількість пароксизмальних порушень ритму також була вірогідно більшою в пацієнтів, які мали ССЗ: нестійкі ( $p = 0,002$ ) та стійкі пароксизми передсердної тахікардії ( $p = 0,014$ ), нестійкі пароксизми мономорфної шлуночкової тахікардії (8,3 %), пароксизми фібриляції передсердь (6,2 %).

Результати аналізу даних добового моніторування ЕКГ суттєво відрізнялися від результатів аналізу стандартної 12-канальної ЕКГ (рис. 1).

## Обговорення

Відомості фахової літератури свідчать, що неспецифічне, прискорене серцебиття – загальний прояв інфекції у 7,3 % випадків, аритмію діагностували у 16,7 % пацієнтів із COVID-19 [3]. За даними Dongfeng Zhang et al., частота серцевих скорочень у спокої пов'язана з ризиком смертності від усіх причин і серцево-судинної системи загалом, незалежно від традиційних серцево-судинних факторів ризику [4, 16].

У нашому дослідженні, за даними 12-канальної ЕКГ, у пацієнтів без супутніх ССЗ, які перенесли інфекцію COVID-19 понад 12 тижнів тому, вірогідно частіше виявляли синусову тахікардію ( $p = 0,022$ ), ніж у пацієнтів із супутньою серцево-судинною патологією.

За нашими даними, в пацієнтів, які перенесли інфекцію COVID-19 та не мали ССЗ, вірогідно частіше реєстрували невідповідну синусову тахікардію ( $p = 0,003$ ) та постуральну ортостатичну тахікардію ( $p = 0,04$ ) за результатами добового моніторування електрокардіограми.

За даними наукової літератури, невідповідна синусова тахікардія пов'язана з недостатньою вагусною активністю та характеризується стійким і надмірним

збільшенням ЧСС при незначному фізичному навантаженні та з нормалізацією ЧСС під час сну. Постуральна ортостатична тахікардія визначається як виникнення надмірної синусової тахікардії при переході в ортостаз, що, ймовірно, пов'язано з дисбалансом вегетативної нервової системи та зменшенням притоку крові до серця [17].

Аналіз даних добового моніторування електрокардіограми в нашому дослідженні показав: у пацієнтів, які перенесли інфекцію COVID-19 та мали серцево-судинні захворювання, зафіксовано вірогідно більшу загальну кількість суправентрикулярних екстрасистол протягом доби ( $p = 0,009$ ).

В одноцентровому дослідженні, що здійснене в м. Ухань (КНР), порушення серцевого ритму встановили у 17 % хворих, здебільшого в осіб, які госпіталізовані у відділення інтенсивної терапії [6]. За даними інших авторів, аритмії поширеніші в пацієнтів, які отримували лікування у відділенні інтенсивної терапії порівняно з іншими стаціонарними пацієнтами (44,4 % проти 6,9 %) [5].

У дослідженні Т. Guo, Y. Fan, M. Chen et al. [7] злов'язні шлуночкові аритмії (стійка шлуночкова тахікардія або фібриляція шлуночків) реєстрували у менш ніж 6 % пацієнтів із COVID-19. Їх частіше виявляли в пацієнтів із підвищеним рівнем серцевого тропоніну в сироватці крові; це свідчить, що аритмії були вторинними щодо гострого пошкодження серця.

Наші результати показали: за результатами добового моніторування електрокардіограми, кількість шлуночкових екстрасистол протягом доби вірогідно не відрізнялась у групах дослідження ( $p = 0,11$ ), але в пацієнтів, які перенесли інфекцію COVID-19 і мали серцево-судинні захворювання, зареєстрували вірогідно більше випадків шлуночкових порушень ритму високих градацій: парні шлуночкові екстрасистолі ( $p = 0,041$ ), шлуночкові бігемінії ( $p = 0,005$ ), шлуночкові тригемінії ( $p = 0,004$ ), групові шлуночкові екстрасистолі ( $p = 0,017$ ).

У нашому дослідженні кількість пароксизмальних порушень ритму, за даними добового моніторування ЕКГ, вірогідно більша в пацієнтів, які мали серцево-судинні захворювання: нестійкі ( $p = 0,002$ ) та стійкі пароксизми передсердної тахікардії ( $p = 0,014$ ), нестійкі пароксизми монорморфної шлуночкової тахікардії (8,3 %), пароксизми фібриляції передсердь (6,2 %).

Остаточно причини розвитку аритмії при COVID-19 ще не визначені, але можуть бути зумовлені порушеннями метаболізму, гіпоксією, нейрогормональними або запальними змінами в умовах вірусної інфекції в пацієнтів із серцево-судинними захворюваннями та без них, гіпокаліємією, ґенез якої пов'язують із потенційним впливом вірусу на ренін-ангіотензин-альдостеронову систему, міокардитом, пошкодженням серця, прямою вірусною інвазією, лікуванням противірусними препаратами, що можуть призводити до подовження інтервалу QT, зумовлюючи необхідність регулярного контролю електрокардіограми [8]. У разі виникнення злов'язних тахіаритмії при підвищенні рівня тропоніну пацієнта треба обстежувати на наявність міокардиту [9].

Порівнюючи частоту виявлення порушень ритму за допомогою стандартної 12-канальної ЕКГ та добового моніторування ЕКГ, встановили: реєстрація звичайної 12-канальної ЕКГ дає змогу діагностувати обмежену

кількість порушень ритму та не дає можливості зафіксувати прогностично несприятливі, небезпечні порушення ритму, що потребують лікування. Тому пацієнтам, які перенесли інфекцію COVID-19 та мають супутні серцево-судинні захворювання в анамнезі, доцільно рекомендувати не тільки реєструвати стандартну 12-канальну ЕКГ, але й широко застосовувати добове моніторування ЕКГ для виявлення прогностично несприятливих порушень серцевого ритму.

## Висновки

1. За даними 12-канальної ЕКГ пацієнтів, які перенесли інфекцію COVID-19, синусову тахікардію вірогідно частіше виявляли в осіб, які не мали супутніх серцево-судинних захворювань, ніж у пацієнтів із супутньою серцево-судинною патологією. Не встановили вірогідну різницю за частотою виявлення поодиноких надшлуночкових і шлуночкових екстрасистол за даними 12-канальної ЕКГ у пацієнтів, які перенесли інфекцію COVID-19 із серцево-судинної патологією та без неї.

2. За даними добового моніторування ЕКГ, у пацієнтів, які перенесли інфекцію COVID-19 та мали супутні серцево-судинні захворювання, порушення ритму виявляли вірогідно частіше, ніж в обстежених, які перенесли інфекцію COVID-19 і не мали супутніх серцево-судинних захворювань. Так, зареєстрували вірогідно більшу загальну кількість суправентрикулярних екстрасистол протягом доби, шлуночкових порушень ритму високих градацій: парних шлуночкових екстрасистол, шлуночкових бігеміній, шлуночкових тригеміній, групових шлуночкових екстрасистолі.

3. У пацієнтів, які перенесли інфекцію COVID-19 та не мали серцево-судинних захворювань, вірогідно частіше діагностували невідповідну синусову тахікардію та постуральну ортостатичну тахікардію.

4. За даними добового моніторування ЕКГ, у пацієнтів із супутньою серцево-судинною патологією виявили вірогідно більшу кількість таких пароксизмальних порушень ритму, як фібриляція передсердь, нестійкі пароксизми монорморфної шлуночкової тахікардії, нестійкі та стійкі пароксизми передсердної тахікардії.

5. Пацієнтам, які перенесли інфекцію COVID-19 і мають супутні серцево-судинні захворювання, крім реєстрації стандартної 12-канальної ЕКГ доцільно рекомендувати добове моніторування ЕКГ для виявлення можливих аритмогенних проявів постковідного синдрому та правильного призначення медикаментозної терапії.

**Перспективи подальших досліджень** полягають у вивченні ефективності антиаритмічної терапії у хворих із порушеннями серцевого ритму, які перенесли інфекцію COVID-19.

## Фінансування

Дослідження виконане в рамках НДР Одеського національного медичного університету «Відновне лікування хворих з артеріальною гіпертензією, які перенесли інфекцію COVID-19».

**Конфлікт інтересів:** відсутній.

**Conflicts of interest:** authors have no conflict of interest to declare.

Надійшла до редакції / Received: 25.06.2021  
Після доопрацювання / Revised: 17.08.2021  
Прийнято до друку / Accepted: 27.08.2021

### Відомості про авторів:

Збітнева В. О., канд. мед. наук, асистентка каф. загальної практики, Одеський національний медичний університет, Україна.

ORCID ID: [0000-0001-9656-4860](https://orcid.org/0000-0001-9656-4860)

Волошина О. Б., д-р мед. наук, професор, зав. каф. загальної практики, Одеський національний медичний університет, Україна.

Балашова І. В., канд. мед. наук, асистентка каф. загальної практики, Одеський національний медичний університет, Україна.

Дукова О. Р., канд. мед. наук, доцент каф. загальної практики, Одеський національний медичний університет, Україна.

Лисий І. С., канд. мед. наук, доцент каф. загальної практики, Одеський національний медичний університет, Україна.

### Information about authors:

Zbitnieva V. O., MD, PhD, Assistant of the Department of General Practice, Odesa National Medical University, Ukraine.

Voloshyna O. B., MD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of General Practice, Odesa National Medical University, Ukraine.

Balashova I. V., MD, PhD, Assistant of the Department of General Practice, Odesa National Medical University, Ukraine.

Dukova O. R., MD, PhD, Associate Professor of the Department of General Practice, Odesa National Medical University, Ukraine.

Lysyi I. S., MD, PhD, Associate Professor of the Department of General Practice, Odesa National Medical University, Ukraine.

### Сведения об авторах:

Збитнева В. О., канд. мед. наук, ассистент каф. общей практики, Одесский национальный медицинский университет, Украина.

Волошина Е. Б., д-р мед. наук, профессор, зав. каф. общей практики, Одесский национальный медицинский университет, Украина.

Балашова И. В., канд. мед. наук, ассистент каф. общей практики, Одесский национальный медицинский университет, Украина.

Дукова О. Р., канд. мед. наук, доцент каф. общей практики, Одесский национальный медицинский университет, Украина.

Лысий И. С., канд. мед. наук, доцент каф. общей практики, Одесский национальный медицинский университет, Украина.

### Список літератури

- [1] Potential Effects of Coronaviruses on the Cardiovascular System: A Review / M. Madjid, P. Safavi-Naeini, S. D. Solomon, O. Vardeny. *JAMA Cardiology*. 2020. Vol. 5. Issue 7. P. 831-840. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.1286>
- [2] Advances in the relationship between coronavirus infection and cardiovascular diseases / M. Zhao et al. *Biomedicine & Pharmacotherapy*. 2020. Vol. 127. P. 110230. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2020.110230>
- [3] Bansal M. Cardiovascular disease and COVID-19. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*. 2020. Vol. 14. Issue 3. P. 247-250. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.03.013>
- [4] Zhang D., Shen X., Qi X. Resting heart rate and all-cause and cardiovascular mortality in the general population: a meta-analysis. *CMAJ*. 2016. Vol. 188. Issue 3. P. E53-E63. <https://doi.org/10.1503/cmaj.150535>
- [5] SARS-CoV-2 Infection and Cardiovascular Disease: COVID-19 Heart / B. P. Dhakal et al. *Heart, Lung and Circulation*. 2020. Vol. 29. Issue 7. P. 973-987. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2020.05.101>
- [6] Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China / W. J. Guan et al. *New England Journal of Medicine*. 2020. Vol. 382. Issue 18. P. 1708-1720. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2002032>
- [7] Cardiovascular Implications of Fatal Outcomes of Patients With Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) / T. Guo et al. *JAMA Cardiology*. 2020. Vol. 5. Issue 7. P. 811-818. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.1017>

- [8] Desai A. D., Boursiquot B. C., Melki L., Wan E. Y. Management of Arrhythmias Associated with COVID-19. *Current Cardiology Reports*. 2020. Vol. 23. Issue 1. P. 2. <https://doi.org/10.1007/s11886-020-01434-7>
- [9] Бугерук В. В., Волошина О. Б., Балашова І. В. Запальне ураження міокарда у хворих на коронавірусну хворобу 2019 (COVID-19). *Запорозький медичний журнал*. 2021. Т. 23. № 4. С. 555-566. <https://doi.org/10.14739/2310-1210.2021.4.211033>
- [10] Про затвердження та впровадження медико-технологічних документів зі стандартизації медичної допомоги при стабільній ішемічній хворобі серця: наказ МОЗ України від 02.03.2016 № 152. URL: [https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2019/11/2016\\_152\\_ukpmd\\_jhs.pdf](https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2019/11/2016_152_ukpmd_jhs.pdf)
- [11] Про затвердження та впровадження медико-технологічних документів зі стандартизації медичної допомоги при артеріальній гіпертензії: наказ МОЗ України від 24.05.2012 № 384. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0384282-12#Text>
- [12] Рекомендації Асоціації кардіологів України з діагностики та лікування хронічної серцевої недостатності (2017) / Л. Г. Воронков та ін. *Серцева недостатність та коморбідні стани*. 2017. № 1. Додаток 1. С. 1-66.
- [13] 2019 Guidelines on Chronic Coronary Syndromes. ESC Clinical Practice Guidelines. *European Society of Cardiology*. 2019. URL: <https://www.escardio.org/Guidelines/Clinical-Practice-Guidelines/Chronic-Coronary-Syndromes>
- [14] 2018 ESC/ESH Clinical Practice Guidelines for the Management of Arterial Hypertension. *European Society of Cardiology*. 2018. URL: <https://www.escardio.org/Guidelines/Clinical-Practice-Guidelines/Arterial-Hypertension-Management-of>
- [15] 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC). Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC / P. Ponikowski et al. *European Heart Journal*. 2016. Vol. 37. Issue 27. P. 2129-2200. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehw128>
- [16] Pocket Guidelines on Ventricular Arrhythmias and Sudden Cardiac Death. ESC Pocket Guidelines. *European Society of Cardiology*. 2015. URL: <https://www.escardio.org/Guidelines/Clinical-Practice-Guidelines/Guidelines-derivative-products/Pocket-Guidelines/Ventricular-Arrhythmias-and-Sudden-Cardiac-Death>
- [17] Функціональна діагностика / За ред. О. Й. Жарінова, Ю. А. Іванів, В. О. Куця. 2-ге вид., доповн. і переробл. Київ: Четверта хвиля, 2021. 784 с.

### References

- [1] Madjid, M., Safavi-Naeini, P., Solomon, S. D., & Vardeny, O. (2020). Potential Effects of Coronaviruses on the Cardiovascular System: A Review. *JAMA Cardiology*, 5(7), 831-840. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.1286>
- [2] Zhao, M., Wang, M., Zhang, J., Ye, J., Xu, Y., Wang, Z., Ye, D., Liu, J., & Wan, J. (2020). Advances in the relationship between coronavirus infection and cardiovascular diseases. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 127, Article 110230. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2020.110230>
- [3] Bansal, M. (2020). Cardiovascular disease and COVID-19. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 14(3), 247-250. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.03.013>
- [4] Zhang, D., Shen, X., & Qi, X. (2016). Resting heart rate and all-cause and cardiovascular mortality in the general population: a meta-analysis. *CMAJ*, 188(3), E53-E63. <https://doi.org/10.1503/cmaj.150535>
- [5] Dhakal, B. P., Sweitzer, N. K., Indik, J. H., Acharya, D., & William, P. (2020). SARS-CoV-2 Infection and Cardiovascular Disease: COVID-19 Heart. *Heart, Lung and Circulation*, 29(7), 973-987. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2020.05.101>
- [6] Guan, W. J., Ni, Z. Y., Hu, Y., Hu, Y., Liang, W. H., Ou, C. Q., He, J. X., Liu, L., Shan, H., Lei, C. L., Hui, D., Du, B., Li, L. J., Zeng, G., Yuen, K. Y., Chen, R. C., Tang, C. L., Wang, T., Chen, P. Y., Xiang, J., Li, S. Y., ... China Medical Treatment Expert Group for Covid-19. (2020). Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *New England Journal of Medicine*, 382(18), 1708-1720. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2002032>
- [7] Guo, T., Fan, Y., Chen, M., Wu, X., Zhang, L., He, T., Wang, H., Wan, J., Wang, X., & Lu, Z. (2020). Cardiovascular Implications of Fatal Outcomes of Patients With Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *JAMA Cardiology*, 5(7), 811-818. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.1017>
- [8] Desai, A. D., Boursiquot, B. C., Melki, L., & Wan, E. Y. (2020). Management of Arrhythmias Associated with COVID-19. *Current Cardiology Reports*, 23(1), Article 2. <https://doi.org/10.1007/s11886-020-01434-7>
- [9] Бугерук, В. В., Волошина, О. Б., & Балашова, І. В. (2021). Запальне ураження міокарда у хворих на коронавірусну хворобу 2019 (COVID-19) [Inflammatory damage to the myocardium in patients with novel coronavirus disease (COVID-19)]. *Запорозьке медичне журналі*, 23(4), 555-566. <https://doi.org/10.14739/2310-1210.2021.4.211033> [in Ukrainian].

- [10] Ministry of Health of Ukraine. (2016, March 3). *Pro zatverdzhennia ta vprovadzhenia medyko-tekhnologichnykh dokumentiv zi standartyzatsii medychnoi dopomohy pry stabilnii ishemichnii khvorobi sertsia* [On approval and implementation of medical and technological documents for standardization of medical care for stable coronary heart disease (No. 152)]. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0069-03>
- [11] Ministry of Health of Ukraine. (2012, May 24). *Pro zatverdzhennia ta vprovadzhenia medyko-tekhnologichnykh dokumentiv zi standartyzatsii medychnoi dopomohy pry arterialnii hipertenzii* [On approval and implementation of medical and technological documents for standardization of medical care for hypertension (No. 384)]. <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0384282-12#Text>
- [12] Voronkov, L. H., Amosova, K. M., Dziak, H. V., Zharinov, O. Y., Kovalenko, V. M., Korkushko, O. V., Nesukai, O. H., Sychov, O. S., Rudyk, Yu. S., & Parkhomenko, O. M. (2017). Rekomendatsii Asotsiatsii kardiologiv Ukrainy z diahnozyky ta likuvannia khronichnoi sertsevoi nedostatnosti (2017) [Guidelines of the Ukrainian Association of Cardiology for the Diagnosis and Treatment of Chronic Heart Failure (2017)]. *Sertseva nedostatnist ta komorbidni stany*, (1, dodatok 1), 1-66. [in Ukrainian].
- [13] European Society of Cardiology. (2019). *2019 Guidelines on Chronic Coronary Syndromes. ESC Clinical Practice Guidelines*. <https://www.escardio.org/Guidelines/Clinical-Practice-Guidelines/Chronic-Coronary-Syndromes>
- [14] European Society of Cardiology. (2018). *2018 ESC/ESH Clinical Practice Guidelines for the Management of Arterial Hypertension*. <https://www.escardio.org/Guidelines/Clinical-Practice-Guidelines/Arterial-Hypertension-Management-of>
- [15] Ponikowski, P., Voors, A. A., Anker, S. D., Bueno, H., Cleland, J., Coats, A., Falk, V., González-Juanatey, J. R., Harjola, V. P., Jankowska, E. A., Jessup, M., Linde, C., Nihoyannopoulos, P., Parissis, J. T., Pieske, B., Riley, J. P., Rosano, G., Ruilope, L. M., Ruschitzka, F., Rutten, F. H., ... ESC Scientific Document Group. (2016). 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC). Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *European Heart Journal*, 37(27), 2129-2200. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehw128>
- [16] European Society of Cardiology. (2015). *Pocket Guidelines on Ventricular Arrhythmias and Sudden Cardiac Death. ESC Pocket Guidelines*. <https://www.escardio.org/Guidelines/Clinical-Practice-Guidelines/Guidelines-derivative-products/Pocket-Guidelines/Ventricular-Arrhythmias-and-Sudden-Cardiac-Death>
- [17] Zharinov, O. Y., Ivaniv, Yu. A., & Kuts, V. O. (Eds.). (2021). *Funktsionalna diahnozyka* [Functional diagnostics](2nd ed.). Chetverta khvyliia.