

©С. В. Дзига <https://orcid.org/0000-0002-9459-2419>

©Т. А. Заєць <https://orcid.org/0000-0001-9357-3366>

©О. В. Бакалець <https://orcid.org/0000-0002-5309-4675>

*Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України,
Тернопіль, Україна*

ХОЛТЕРІВСЬКЕ МОНІТОРУВАННЯ ЕЛЕКТРОКАРДІОГРАМИ В ДІАГНОСТИЦІ ПАРАСИСТОЛІЇ

РЕЗЮМЕ. Голтерівське моніторування ЕКГ (ГМ ЕКГ) є найкращим робочим інструментом для ефективної та своєчасної діагностики парасистолії – особливого виду аритмії, зумовленого наявністю в міокарді іншого повноцінного водія ритму, що працює паралельно з основним. Активність парацентру можна дослідити, віднайшовши класичні критерії парасистолії, а саме: 1) різні інтервали зчеплення; 2) математично пов'язані міжклеточні інтервали; 3) наявність зливних комплексів. Відповідні інструменти, що є в арсеналі сучасних програм аналізу довготривалих записів ЕКГ, а також варіанти статистичного представлення даних (тренди, графіки, таблиці) дозволяють якісно віддиференціювати порушення ритму та візуалізувати отримані результати.

Мета – узагальнити можливості ГМ ЕКГ для діагностики парасистолій та висвітлити власні клінічні спостереження, що стосуються даного порушення ритму.

Матеріал і методи. Проаналізовано літературні публікації щодо можливостей довготривалого моніторування ЕКГ при аритміях та інтерпретовано порушення серцевого ритму в когорті з 95 пацієнтів із парасистолією з використанням багатофункціонального електрокардіографічного комплексу ECG-рго (IMECK).

Результати. Висвітлено електрокардіографічні критерії парасистолії та можливості її діагностики за допомогою ГМ ЕКГ. Описано діагностичний пошук та варіанти статистичного представлення результатів з використанням програмного забезпечення сучасних програм для довготривалої реєстрації ЕКГ.

Висновки. Добове моніторування ЕКГ є одним із найпоширеніших та високоінформативних сучасних методів функціональної діагностики для виявлення аритмії, її кількісного та якісного аналізу, а також оцінки ефективності та безпечності медикаментозного лікування. Програмне забезпечення сучасних пристроїв для довготривалої реєстрації ЕКГ має ряд відповідних інструментів та способів статистичного представлення даних, що використовуються для аналізу, візуалізації отриманих результатів та формування коректних висновків.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: парасистолія; аритмія; холтерівське моніторування ЕКГ.

Вступ. Тривала реєстрація електрокардіограми (ЕКГ) в умовах повсякденної активності пацієнта з подальшим аналізом отриманих даних є одним з найпоширеніших та найдоступніших методів неінвазивної інструментальної діагностики аритмій і порушень провідності серця. У випадку парасистолії це найкращий робочий інструмент, оскільки цю аритмію складно розпізнати, маючи лише поверхневу ЕКГ. Для її діагностики використовують чіткі електрокардіографічні ознаки, які вказують на подвійне ритмоутворення. Парасистолічні водії ритму виникають у передсердях, атріоventрикулярному вузлі, додаткових передсердно-шлуночкових шляхах, пучку Гіса та шлуночках. Хоча морфологія QRS і відношення до зубців Р можуть зорієнтувати щодо місця виникнення, точне місце їх локалізації за поверхневою ЕКГ не завжди можна визначити. Значно більше інформації можна отримати застосувавши довготривале моніторування, а остаточний висновок, за необхідності, дасть електрофізіологічне дослідження [1, 2].

Метою дослідження було узагальнити особливості застосування ХМ ЕКГ в діагностиці та ди-

ференційній діагностиці парасистолій та висвітлити власні клінічні спостереження, що стосуються даного порушення ритму.

Матеріал і методи дослідження. Проаналізовано літературні публікації, що висвітлюють можливість довготривалого моніторування ЕКГ при аритміях, та інтерпретовано порушення серцевого ритму в когорті з 95 пацієнтів із парасистолією з використанням багатофункціонального електрокардіографічного комплексу ECG-рго (IMECK).

Результати й обговорення. Парасистолія – це результат взаємодії двох водіїв ритму, що мають різний автоматизм. Парацентр формує група уражених клітин, здатних до спонтанної діастолічної деполяризації. Клітини навколо його ядра настільки гіпополяризовані, що створюють умови для виникнення одно- чи двоспрямованої блокади. Подвійне ритмоутворення стає можливим завдяки захисту парацентру від розрядки частішими імпульсами основного ритму, звичайно СА-вузла (так звана блокада входу, або захисна блокада). Захищене вогнище автоматизму “вистрілює” зі своєю власною внутрішньою частотою, проте не

Огляди літератури, **оригінальні дослідження**, погляд на проблему, випадок з практики, короткі повідомлення

всі ектопічні імпульси провокують збудження міокарда (блокада виходу); при цьому інтервали між розрядами кратні автоматизму парацентру [3–6].

Основним методом у діагностиці парасистоїї є довготривалий запис ЕКГ, за допомогою якого вдається виявити ознаки подвійного ритмоведення, дати йому якісну та кількісну оцінку.

Підозра на наявність парасистоїї виникає при реєстрації на ЕКГ варіабельних (більше 0,1 с) інтервалів зчеплення синусових та монорморфних ектопічних комплексів. При ГМ ЕКГ цю ознаку можна відслідкувати і на смузі запису, і на графіку розподілу передектопічних інтервалів (рис. 1, 2), і на скатерограмі.

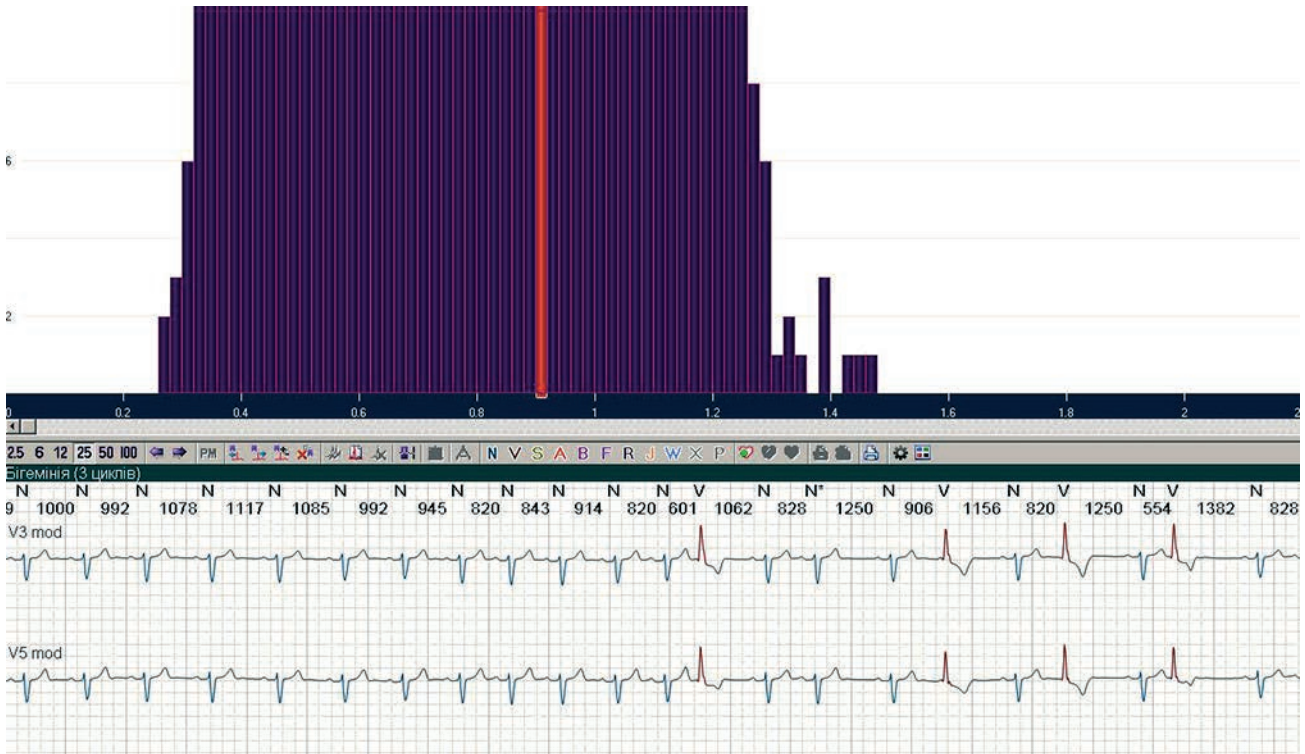


Рис. 1. Шлуночкова парасистоїя (смуга та гістограма NV-інтервалів): коливання передектопічних інтервалів перевищують у спокої 100 мс за монорморфної графіки передчасних комплексів.

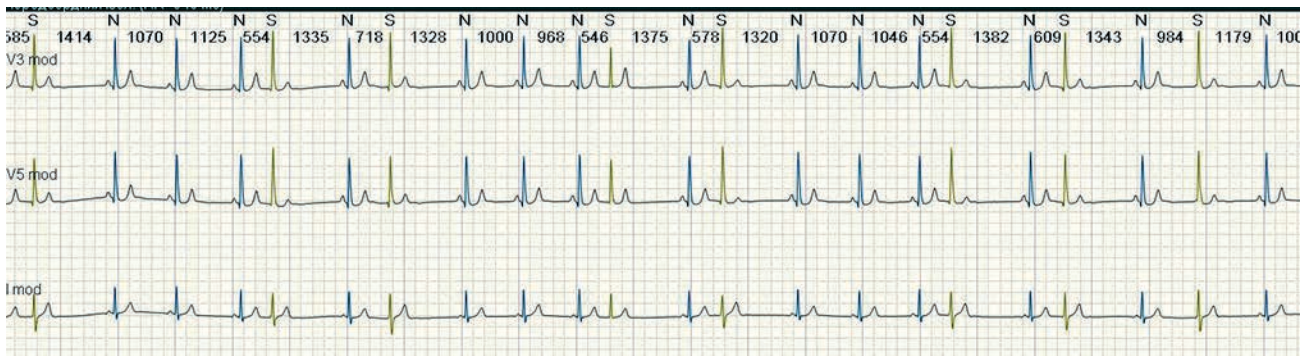


Рис. 2. Надшлуночкова парасистоїя (1-й, 5-й, 7-й, 11-й, 13-й, 15-й, 17-й, 19-й комплекси є вузловими парасистолами).

Для пошуку та диференційної діагностики ектопії зручно користуватись скатерограмою – графіком, по одній осі якого відкладено значення поточного інтервалу RR, а по іншій – значення попереднього (RR-1). При парасистоїї цей графік має характерну “пелюстковість”, як і при екстрасистоїї, проте є дещо розмитим (рис. 3).

При парасистоїях має місце правило «спільного дільника»: довжина найкоротшого інтервалу між двома послідовними парасистолами (можливий автоматизм парацентру) перебуває в простому математичному співвідношенні з іншими, більш тривалими, міжектопічними інтервалами. Відслідкувати ці закономірності на холтерівських

Огляди літератури, **оригінальні дослідження**, погляд на проблему, випадок з практики, короткі повідомлення
 записах можна, використавши інструмент “циркуль” (рис. 4). Утім, нерідко спостерігаються відхилення від цього правила, зумовлені помірними коливаннями автоматизму парацентру та порушеннями провідності в міокарді, що оточує парацентр.

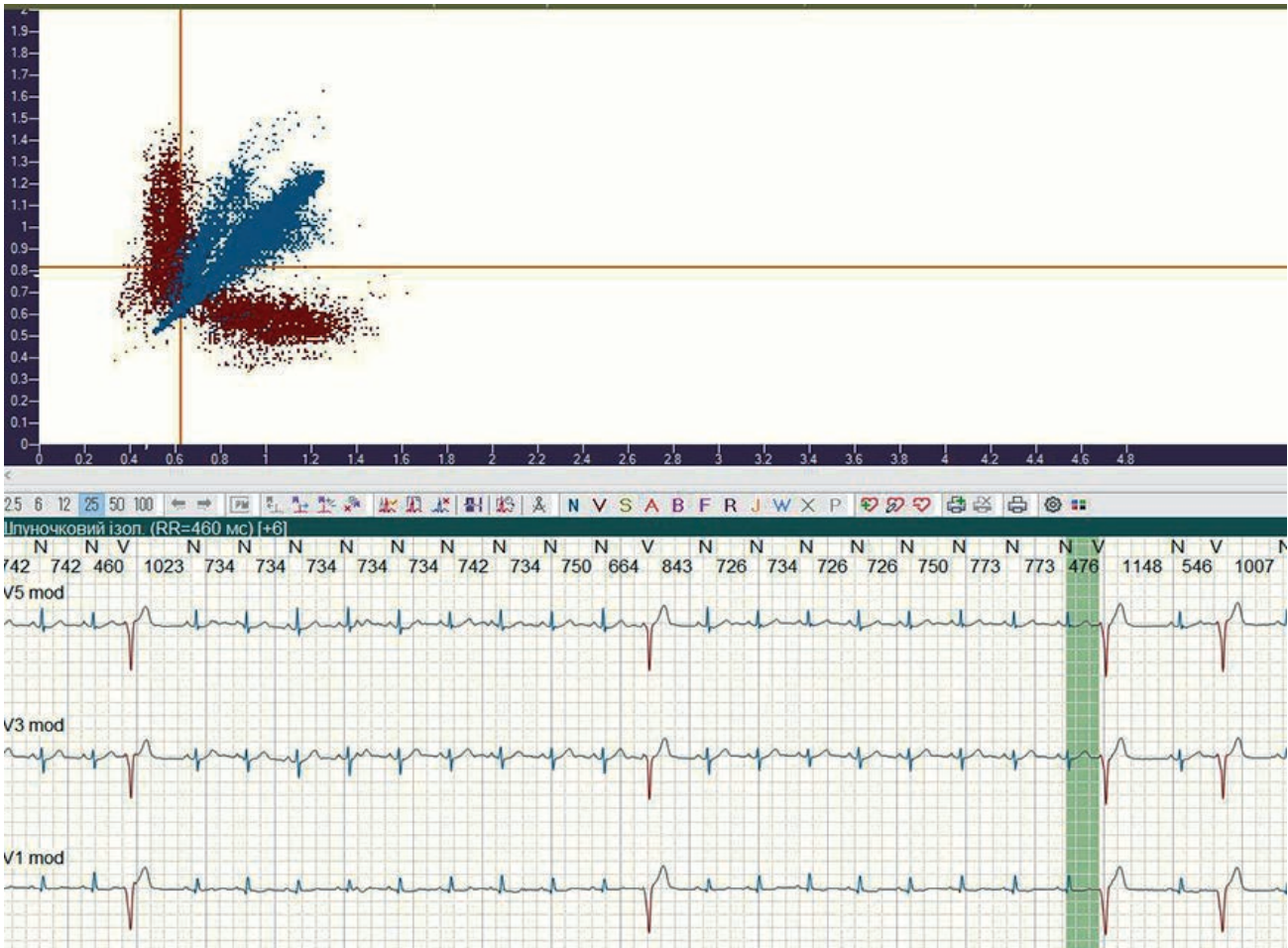


Рис. 3. Графік Пуанкаре (скатерограма) у пацієнта зі шлуночковою парасистолією.



Рис. 4. Математичний взаємозв'язок міжектопічних інтервалів при парасистолії (правило «спільного дільника»).

Важливим ЕКГ-критерієм є також наявність зливних комплексів, котрі вказують на те, що частина міокарда збуджується синусовим, а інша його частина – парасистолічним імпульсом. При шлуночковій парасистолії зливний комплекс має проміжну морфологію між синусовим комплексом та парасистолічним, а при передсердній парасистолії зливними є зубці Р (рис. 5, 6).

Кількість ектопічних комплексів та їх добовий розподіл представлені у звіті у відповідних таблицях та візуалізуються на графіку (рис. 7).

Ця інформація дозволяє встановити зв'язок ектопії з видами активності пацієнта, часом доби (день, ніч) та використовується для корекції лікувальної тактики.

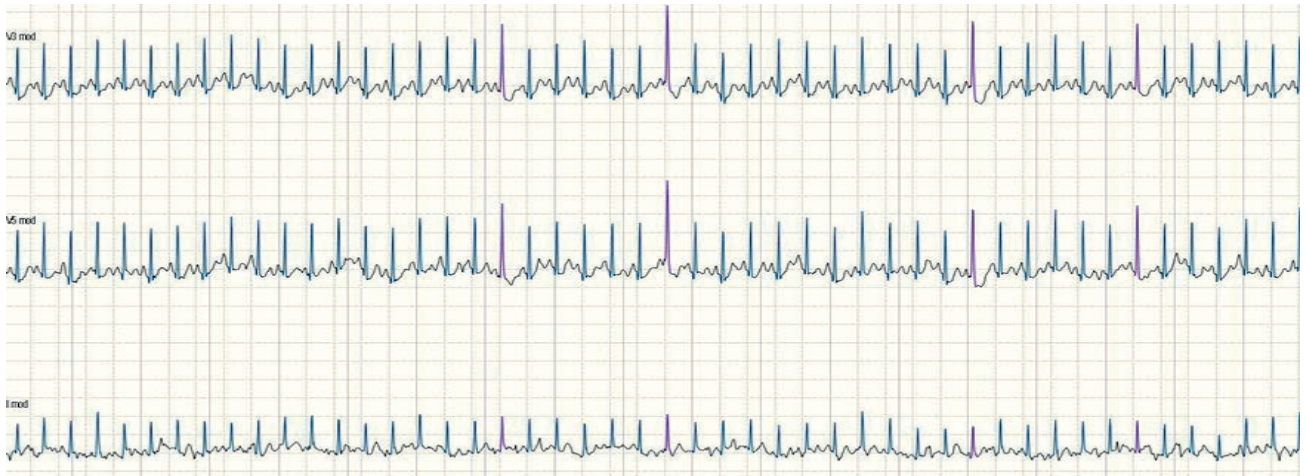


Рис. 5. Шлуночкова парасистолія: 19-й, 25-й, 36-й, 42-й комплекси – зливні.



Рис. 6. Шлуночкова парасистолія: парасистоли (3-й, 6-й, 11-й, 13-й комплекси) та зливний комплекс (8-й) у пацієнта з шлуночковою парасистолією.

Шлуночкова ектопія

Всього шлуночкових ектопій	5072	(5.44 %)
Шлуночковий ізол.	1993	(найшвидша RR=359 мс в 14:20:43 24.09.2024)
Бігемінія	509	(найдовше, циклів: 97 (0:02:39), ЧСС=72 в 20:45:14 24.09.2024)
Тригемінія	14	(найдовше, циклів: 7 (13.3 с), ЧСС=89 в 20:37:31 24.09.2024)
Квадрогемінія	35	(найдовше, циклів: 9 (30.9 с), ЧСС=67 в 21:38:45 24.09.2024)
Шлуночкова пара	26	(найшвидша RR=343 мс в 21:22:28 24.09.2024)
Шлуночковий ритм	1	(найдовш. 5 компл. (2461 мс), ЧСС=99 в 11:04:01 24.09.2024)
Найкоротший передектопич. інтервал	359 мс	(в 14:20:43 24.09.2024)

Рис. 7. Добовий розподіл шлуночкових комплексів у пацієнта з шлуночковою парасистолією (висота стовпчиків на графіку прямо пропорційна до частоти ектопії).

Графік шлуночкових комплексів

Найбільше комплексів: 37 (20:46 24.09.2024) • Вся ЕКГ (10:43 24.09.2024 – 10:09 25.09.2024)

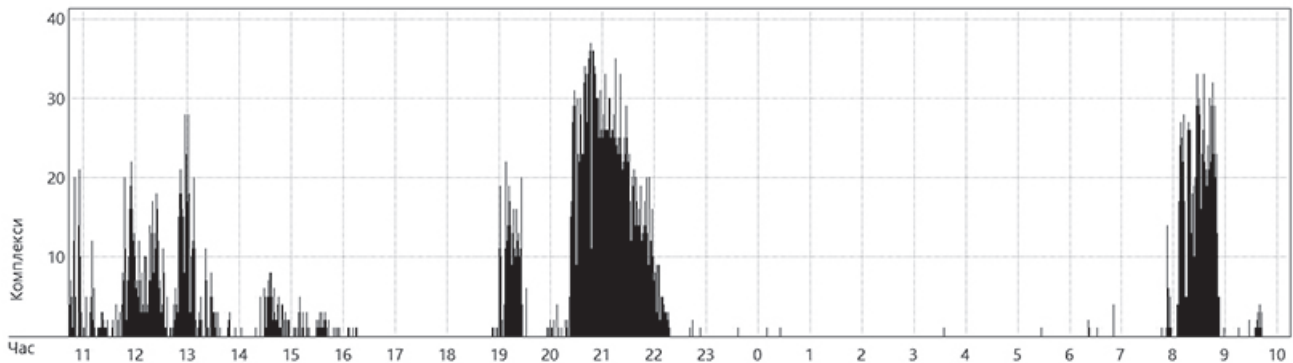


Рис. 7 (продовження). Добовий розподіл шлуночкових комплексів у пацієнта з шлуночковою парасистолою (висота стовпчиків на графіку прямо пропорційна до частоти ектопії).

Висновки. Добове монітування ЕКГ є одним із найбільш поширених та високоінформативних сучасних методів функціональної діагностики для виявлення аритмії, її кількісного та якісного аналізу, а також оцінки ефективності та безпечності медикаментозного лікування. Програмне забезпечення сучасних пристроїв для довготривалої реєстрації ЕКГ має достатньо відповідних інструментів та способів статистичного представлення даних, що використовуються для аналізу, візуалізації отриманих результатів та формування коректних висновків.

Джерела фінансування. Власні кошти авторів.

Внесок авторів:

С. В. Дзига – розробка ідеї та дизайну дослідження, огляд літератури та написання тексту;

Т. А. Заєць – формування концепції дослідження;

О. В. Бакалець – виконання аналізу та обговорення результатів.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Жарінов О. Й., Куць В. О., Сороківський М. С., Черняга-Ройко У. П. Холтерівське та фрагментарне монітування ЕКГ. К.: Медицина світу, 2010. 128 с.

2. Жарінов О. Й., Куць В. О. Основи електрокардіографії. Київ: Четверта хвиля, 2020. 248 с.

3. Mond H.G., Haqqani H.M. The Electrocardiographic Footprints of Ventricular Ectopy. *Heart, Lung and Circulation*. 2020. Vol. 29 (7). P. 988–999.

4. Issa Z.F., Miller J.M., Zipes D.P. Electrophysiological mechanisms of cardiac arrhythmias. *Clinical Arrhythmology and Electrophysiology*. 3rd ed. Elsevier; 2019. P. 51–80.

5. Gupta A.R., Deshmukh A.J., Munoz FD. A Tale of Two Parallel Rhythms. *Circulation*. 2023. Vol. 147 (19) P. 1463–1466.

6. Antzelevitch Ch., Burashnikov A. Overview of Basic Mechanisms of Cardiac Arrhythmia. *Card Electrophysiol Clin*. 2011. Vol. 3 (1). P. 23–45.

REFERENCES

1. Zharinov OJ, Kucj VO, Sorokivs`kyj MS, & Chernyaga-Rojko UP. Kholterivske ta fragmentarne monitruvannja EKG [Holter and fragmentary ECG monitoring]. Kyiv: Medycyna svitu; 2010. 128 p. Ukrainian.

2. Zharinov OJ & Kucj VO. Osnovy elektrokardiografiji [Basic electrocardiography]. Kyiv: Chetverta khvylja; 2020. 248 p.

3. Mond HG, Haqqani HM. The Electrocardiographic Footprints of Ventricular Ectopy. *Heart, Lung and Circulation*. 2020; 29(7):988-999. DOI: 10.1016/j.hlc.2020.01.002

4. Issa ZF, Miller JM, Zipes DP. Electrophysiological mechanisms of cardiac arrhythmias. *Clinical Arrhythmology and Electrophysiology*. 2019; 51–80. DOI: 10.1016/B978-0-323-52356-1.00003-7

5. Gupta AR, Deshmukh AJ, Munoz FD. A Tale of Two Parallel Rhythms. *Circulation*. 2023; 7(19):1463-1466. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.123.064492

6. Antzelevitch C, Burashnikov A. Overview of Basic Mechanisms of Cardiac Arrhythmia. *Card Electrophysiol Clin*. 2011; (3):23–45. DOI:10.1016/j.ccep.2010.10.012

HOLTER ECG MONITORING IN DIAGNOSTICS OF PARASYSTOLE

SUMMARY. Ambulatory ECG monitoring is widely used in clinical practice; it allows for continuous and prolonged observation of the patient's heart rhythm in their natural environment. Continuous, long-term monitoring is more likely to detect parasystole, which may go unnoticed during short-term recordings. The activity of the paracenter can be assessed by the classic ECG criteria for parasystole: 1) variable coupling interval; 2) mathematically related interventricular intervals; 3) presence of ventricular fusion. The appropriate tools available in the arsenal of modern programs for analyzing long-term ECG recordings, as well as options for statistical data presentation (trends, graphs, tables), allow for high-quality differentiation of arrhythmias and visualization of results.

The aim – to summarize the possibilities of Holter ECG for the diagnosis of parasystoles and to highlight our own clinical observations regarding this rhythm disorder.

Material and Methods. We evaluated parasystole in a cohort of 95 consecutive cases diagnosed by Holter ECG monitoring using the multifunctional electrocardiographic system "ECG-pro" (IMESC).

Results. The electrocardiographic criteria for parasystole and the possibilities of its diagnosis using Holter ECG are highlighted. The diagnostic search and options for statistical presentation of results using the software of modern programs for long-term ECG recording are described.

Conclusions. Holter ECG monitoring is one of the most common and highly informative modern methods of functional diagnostics for detecting arrhythmias, their quantitative and qualitative analysis, and assessing the effectiveness and safety of treatment. The software of modern devices for long-term ECG recording has a number of appropriate tools and methods of statistical data presentation used for analysis, visualization of the results obtained and formation of correct conclusions.

KEY WORDS: parasystole; arrhythmia; Holter ECG monitoring.

Отримано 05.01.2025

Електронна адреса для листування: dzygasv@tdmu.edu.ua