

DOI: 10.31393/reports-vnmedical-2025-29(4)-17

УДК: 612-008.318/.331.1-005.4

ОСОБЛИВОСТІ ЦИРКАДНОЇ РЕГУЛЯЦІЇ ТА ПОРУШЕНЬ СЕРЦЕВОГО РИТМУ В ПАЦІЄНТІВ ІЗ ГІПЕРТОНІЧНОЮ ХВОРОБОЮ ЗАЛЕЖНО ВІД СУПУТНОЇ ХРОНІЧНОЇ КОРОНАРНОЇ ХВОРОБИ

Іванов В. П., Маслюк Ю. Ю.

Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова (вул. Пирогова, 56, м. Вінниця, Україна, 21018)

Відповідальний за листування:

e-mail: suskovskaaulia@gmail.com

Статтю отримано 25 вересня 2025 р.; прийнято до друку 29 жовтня 2025 р.

Анотація. Аналіз показників циркадної регуляції та порушень серцевого ритму дозволяє оцінити стан вегетативної нервової системи та прогнозувати ризик виникнення аритмій. Мета – визначити особливості циркадної регуляції та порушень серцевого ритму в пацієнтів із гіпертонічною хворобою залежно від супутньої хронічної коронарної хвороби. Обстежено 120 осіб: 86 (71,7%) чоловіків і 34 (28,3%) жінки; середній вік становив $57,3 \pm 0,9$ років, із гіпертонічною хворобою (ГХ) II стадії з/та без супутньої хронічної коронарної хвороби (ХКХ) з/та без частотої шлуночкової екстрасистолії (ШЕ). Проведено визначення та оцінку особливостей циркадної регуляції та порушень серцевого холтеровського моніторингу електrokардіограми (ХМ ЕКГ). Тривалість ГХ становила $8,6 \pm 6,0$ років, тривалість проявів ХКХ – $4,8 \pm 2,6$ років. Аритмічний анамнез – $3,5 \pm 3,0$ років. Виділено 4 клінічні групи пацієнтів (30 пацієнтів у кожній) з урахуванням наявності або відсутності супутньої ХКХ і частотої ШЕ: 1-ша група – пацієнти з ГХ без супутніх ХКХ і ШЕ, 2-га – пацієнти з ГХ і частотою ШЕ, 3-тя – пацієнти з ГХ і супутньою ХКХ, 4-та – пацієнти з ГХ і супутніми ХКХ та частотою ШЕ. Статистичний аналіз результатів дослідження виконували за допомогою методів варіаційної статистики з використанням програми Microsoft Excel (2019) і Statistica 12.0 (Statsoft, USA). Встановлено, що в пацієнтів із гіпертонічною хворобою II стадії без супутньої хронічної коронарної хвороби і частотою шлуночкової екстрасистолією були вищі показники циркадного індексу (1,43) і середньоденної (87 уд/хв) частоти серцевих скорочень та нижчі середньонічної (64 уд/хв) проти інших груп. Показано, що часта шлуночкова екстрасистолія у пацієнтів із гіпертонічною хворобою та супутньою хронічною коронарною хворобою асоціюється зі збільшенням кількості суправентрикулярної екстрасистолії за добу та за 1 год за відсутності епізодів суправентрикулярних тахікардій (1721 епізодів за добу та 72 – за 1 год). Визначено, що часта шлуночкова екстрасистолія у 37–53% пацієнтів супроводжується реєстрацією політропної шлуночкової екстрасистолії, у 20–23% – шлуночкової екстрасистолії високих градацій (4-А та 4-Б) за Лауном (парні, групові) і у 3,3% пацієнтів – нестійкими поодинокими епізодами шлуночкової тахікардії з максимальною тривалістю до 4,5 с.

Ключові слова: циркадна регуляція серцевого ритму, гіпертонічна хвороба, хронічна коронарна хвороба, електрична нестабільність міокарда, шлуночкова екстрасистолія.

Вступ

ГХ на сьогодні залишається найпоширенішим серцево-судинним захворюванням і спостерігається у 30–40% дорослого населення світу [6]. Однією з причин раптової смерті є ХКС [10], який щорічно зумовлює 17 млн летальних випадків [2].

Аритмії часто виникають під час захворювань серця на тлі міокардіального фіброзу та електрофізіологічних порушень [5, 13].

До факторів ризику раптової серцевої смерті належить ШЕ та ШТ [11], які є проявом електричної нестабільності міокарда [9].

Зміна циркадної регуляції серцевого ритму відіграє важливу роль у патофізіології серцево-судинних захворювань та сприяє їхньому прогресуванню. Порушення цих ритмів збільшує ризик розвитку ХКС, серцевої недостатності та аритмій [8].

ХМ ЕКГ – високоінформативний метод функціональної діагностики виявлення аритмій, а також оцінки ефективності лікування [4].

Розуміння впливу циркадних ритмів на схильність до аритмій та частоту раптової серцевої смерті є важливим для розроблення майбутніх хронотерапій [3].

Мета роботи – визначити особливості циркадної

регуляції та порушень серцевого ритму в пацієнтів із гіпертонічною хворобою залежно від супутньої хронічної коронарної хвороби.

Матеріали та методи

Обстежено 120 осіб, які проходили лікування і обстеження на базі КЗ Вінницького регіонального клінічного лікувально-діагностичного центру серцево-судинної патології (ВРКЛДЦССП) упродовж 2015–2020 років. Серед обстежених пацієнтів було 86 (71,7 %) чоловіків і 34 (28,3 %) жінки; середній вік становив $57,3 \pm 0,9$ року. Усі пацієнти мали гіпертонічну хворобу (ГХ) II стадії із супутньою або без супутньої хронічної коронарної хвороби (ХКХ), а також із частотою або без частотої шлуночкової екстрасистолії (ШЕ). ГХ II стадії визначали за рекомендаціями ESH (2023) та клінічним протоколом первинної та спеціалізованої медичної допомоги пацієнтам із ГХ (2024). Супутня ХКХ не була обов'язковою умовою включення до дослідження; її верифікували інструментальними методами (стрес-тести) та/або методами кардіовізуалізації (коронароентрикулографія). ХКХ була представлена лише одним клінічним варіантом – стенокардією напруги II-III функціональних класів згідно

з рекомендаціями ESC (2024) та уніфікованим клінічним протоколом «Стабільна ішемічна хвороба серця» (наказ МОЗ України від 16 лютого 2021 року № 265). Визначення та оцінку особливостей циркадної регуляції і порушень серцевого ритму проводили за допомогою ХМ ЕКГ із використанням портативної системи DiaCard 2,0 (АТЗТ «Сольвейг», м. Київ, Україна) відповідно до настанови 00051 «Амбулаторне моніторування ЕКГ» <http://guidelines.moz.gov.ua/documents/2918?id=ebm00051&format=pdf>.

Тривалість ГХ становила $8,6 \pm 6,0$ років, тривалість проявів ХКХ – $4,8 \pm 2,6$ років. Аритмічний анамнез – $3,5 \pm 3,0$ років. Виділено 4 клінічні групи пацієнтів (30 пацієнтів у кожній) з урахуванням наявності або відсутності супутньої ХКХ і частоти ШЕ: 1-ша група – пацієнти з ГХ без супутніх ХКХ і ШЕ, 2-га – пацієнти з ГХ і частою ШЕ, 3-тя – пацієнти з ГХ і супутньою ХКХ, 4-та – пацієнти з ГХ і супутніми ХКХ та частою ШЕ.

Статистичний аналіз результатів дослідження проводили з використанням методів варіаційної статистики з використанням програми Microsoft Excel (2019) та Statistica 12.0 (Statsoft, USA) відповідно до рекомендацій рекомендацій «Статистичний аналіз у медичних дослідженнях» (2019), розроблених кафедрою медичної статистики Національного університету охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика.

Було отримано інформовану згоду пацієнта на участь у дослідженні.

Протокол дослідження розроблено відповідно до етичних стандартів Гельсінської декларації та схвалено Місцевим комітетом з етики ВНМУ ім. М. І. Пирогова (протокол №8 від 05 жовтня 2017 р.).

Дослідження виконано в межах прикладної НДР «Прогнозування перебігу та ефективності лікування різних серцево-судинних захворювань у поєднанні з патологією інших органів і систем» (№ 0120 У 100022).

Результати. Обговорення

Результати показників ХМ ЕКГ у різних клінічних групах хворих представлені у таблиці 1 (табл. 1).

У зв'язку з ненормальним розподілом значень показників у вибірці, що визначено за W-test (критерій Shapiro-Wilk) кількісні показники були представлені як медіани інтерквартильного розмаху (25 і 75 персантілей). Крім того, для загальної вибірки пацієнтів у фігурних дужках [] вказаний діапазон мінімального і максимального значення показника. Міжгрупова достовірність результатів між кількісними значеннями розрахована за Kruskal-Wallis ANOVA & median test, між відносними значеннями (%) – за критерієм χ^2 для незалежних вибірок.

Оцінка хронотропної активності серця за добу (табл. 1) свідчить, що середньодобова ЧСС загальної кількості пацієнтів варіювалася від 60 до 101 (медіана показника – 73; інтерквартильний розмах – 67 і 82 уд/хв). Середньоденна ЧСС була вищою – 81 (72; 92), водночас середньонічна – меншою 64 (59; 67), що відповідає принципу фізіологічного розподілу хронотропної

активності серця упродовж доби.

Встановлено відсутність достовірних відмінностей ($p > 0,05$) середньодобової ЧСС між різними групами пацієнтів. У пацієнтів 1-ї групи виявлено достовірно вищі значення середньоденної ЧСС, ніж у пацієнтів 3-ї групи (87 проти 78 уд/хв, $p = 0,02$ за Kruskal-Wallis ANOVA & median test). Крім того, у пацієнтів 1-ї групи зареєстровано значно нижчу ЧСС у нічний час, ніж у пацієнтів 3-ї і 4-ї клінічних груп (64 проти 69 і 72 уд/хв, $p = 0,01$ і $0,0007$ відповідно).

ЦІ – співвідношення ЧСС ден до ЧСС ніч (норма – 1,22–1,45). Він відображає зміни ЧСС протягом доби і по групі становив 1,17 (інтерквартильний розмах – 1,09 і 1,35). Зниження ЦІ в обстежених пацієнтів можна пов'язати з порушеннями вегетативної регуляції, а також із феноменом вегетативної «денервації» серця [1], що призводить до розвитку електричної нестабільності міокарда і виникнення життєзагрозливих аритмій.

ЦІ пацієнтів 1-ї групи має достовірно більше значення, ніж в усіх інших групах (1,43 проти 1,18; 1,10 і 10,9, $p = 0,0005$, $< 0,0001$ і $< 0,0001$ відповідно). Отже, константуємо, що в цих пацієнтів (із ГХ без супутніх ХКХ та частоти ШЕ) хронотропний резерв і система фізіологічної вегетативної адаптації протягом доби є більш досконалішими, ніж в інших групах хворих, що проявляється вищими значеннями ЦІ і середньоденної ЧСС і нижчими середньонічної ЧСС. Також достовірно збільшення показників циркадного індексу спостерігається у пацієнтів 2-ї групи порівняно з 4-ю групою (1,18 проти 1,09; $p = 0,02$).

В одному із досліджень у групах пацієнтів із ХКХ, попри наявність супутнього цукрового діабету, також відмічалось зниження ЦІ порівняно з групою пацієнтів із ГХ II стадії [14].

У більшості обстежених (91,2%, $n = 90$) зареєстровано велику кількість СЕ (медіана кількості СЕ за добу в загальному по групі – 731; інтерквартильний розмах – 211 і 1687 епізодів). Так СЕ реєстрували у 30,0% пацієнтів 1-ї, 70% 3-ї і 100% 2-ї та 4-ї груп. Фіксація наявності СЕ відбувалась при виявленні більше 10 епізодів екстрасистолії за добу. Водночас у жодного пацієнта не зареєстровані епізоди суправентрикулярної тахікардії.

У дослідженні А. В. Іванкової [7] виявлені подібні результати серед обстежених пацієнтів із ГХ II стадії разом із частою екстрасистолією: у 59,7% випадків реєстрували СЕ і в 50% – ШЕ ($p < 0,05$).

У 2-й і 4-й групах (з частою ШЕ) частота СЕ за добу була значно вищою, ніж у 1-й і 3-й групах (879 і 1721 проти 78 і 192, $p = 0,0008$, $< 0,0001$, $0,0002$ і $< 0,0001$ відповідно). Отже, не можна не брати до уваги факт поєднання електричної нестабільності міокарда шлуночків і передсердь у пацієнтів із ГХ та супутньою ХКХ. Тобто ураження міокарда шлуночків і передсердь у цих пацієнтів відбувається паралельно, а клінічним проявом цього ураження є екстрасистолія.

ШЕ реєстрували у 72 (60,0%) обстежених, зокрема

Таблиця 1. Показники холтеровського моніторування ЕКГ у різних клінічних групах хворих.

Показники ХМ ЕКГ	Клінічні групи хворих (n=4)				Р
	1-ша (n=30)	2-га (n=30)	3-тя (n=30)	4-та (n=30)	
	ГХ	ГХ+ШЕ	ГХ+ХКХ	ГХ+ХКХ+ШЕ	
ЧСС доб, уд/хв 73 (67; 82) [60-101]	72 (67; 80)	72 (66; 82)	74 (68; 81)	75 (68; 85)	НД
ЧСС ден, уд/хв 81 (72; 92) [60-101]	87 (79; 97)	81 (70; 95)	78 (72; 86)	80 (71; 91)	P1-3=0,02
ЧСС ніч, уд/хв 67 (62; 74) [50-109]	64 (59; 67)	67 (61; 73)	69 (65; 76)	72 (66; 80)	P1-3=0,01; P1-4=0,0007
ЦІ 1,17 (1,09; 1,35) [0,96-1,45]	1,43 (1,31; 1,44)	1,18 (1,09; 1,39)	1,10 (1,07; 1,14)	1,09 (1,05; 1,16)	P1-2=0,0005; P1-3<0,0001; P1-4<0,0001; P2-4=0,02
СЕ, к-сть випадків (%) 90 (91,2%)	9 (30,0%)	30 (100%)	21 (70,0%)	30 (100%)	P1-2<0,0001; P1-3=0,002; P1-4<0,0001; P2-3=0,001; P3-4=0,001
СЕ, к-сть/добу 731 (211; 1687) [11-3210]	78 (21; 123)	879 (592; 1501)	192 (56; 411)	1721 (942; 2435)	P1-2=0,0008; P1-4<0,0001; P2-3=0,0002; P3-4<0,0001
ШЕ, к-сть випадків (%) 72 (60,0%)	3 (10,0%)	30 (100%)	9 (30,0%)	30 (100%)	P1-2<0,0001; P1-3=0,05; P1-4<0,0001; P2-3<0,0001; P3-4<0,0001
ШЕ, к-сть/добу 1681 (945; 3241) [11-6902]	11 (11; 14)	2027 (1120; 3441)	14 (12; 18)	2474 (1663; 3592)	P1-2=0,02; P1-4=0,006; P2-3<0,0001; P3-4<0,0001
ШЕ, к-сть/год 70 (39; 135) [0,40-287]	0,5 (0,4; 0,6)	84 (46; 143)	0,6 (0,5; 0,8)	103 (69; 149)	P1-2=0,02; P1-4=0,006; P2-3=0,0001; P3-4<0,0001
ШЕ _{політ} , к-сть випадків (%) 29 (24,2%)	0 (0)	11 (36,7%)	2 (6,7%)	16 (53,3%)	P1-2=0,0002; P1-4<0,0001; P2-3=0,004; P3-4=0,0001
ШЕ _{пар} , к-сть випадків (%) 13 (10,8%)	0 (0)	7 (23,3%)	0 (0)	6 (20,0%)	P1-2=0,005; P1-4=0,01; P2-3=0,005; P3-4=0,01
ШЕ _{пар} , к-сть/добу 2 (2; 3) [1-4]	-	2 (1; 3)	-	2 (2; 4)	НД
ШТ, к-сть (%) 4 (3,3%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4 (13,3%)	P1-4=0,03; P2-4=0,03; P3-4=0,03
ШТ, к-сть/добу 1 (1; 1)	-	-	-	1 (1; 1)	-
Максимальна тривалість ШТ, с 4,5 (4,0; 5,5)	-	-	-	4,5 (4,0; 5,5)	-

Примітки: ГХ – гіпертонічна хвороба, ШЕ – шлуночкова екстрасистолія, ХКХ – хронічна коронарна хвороба; ЧСС доб, ЧСС ден і ЧСС ніч – середньо-добова, денна і нічна частота серцевих скорочень; ЦІ – циркадний індекс; СЕ – суправентрикулярна екстрасистолія; ШЕ_{пар} – шлуночкова екстрасистолія високих градацій (4-А та 4-Б) за Лауном (парна, групова); ШЕ_{політ} – політропна шлуночкова екстрасистолія, ШТ – шлуночкова тахікардія.

в 12 (10%) пацієнтів із груп порівняння (1-ша і 3-тя групи), у яких допускалась лише не часта поодинокі ШЕ. Поодинокі ШЕ (не була критерієм залучення

до дослідження) реєстрували у 3 (10%) пацієнтів 1-ї (медіана – 11; інтерквартильний розмах – 11 і 14 епізодів за добу) і в 9 (30,0%) пацієнтів 3-ї групи (медіана – 14;

інтерквартильний розмах – 12 і 18 епізодів за добу). Дані групи були групами порівняння щодо груп із частою ШЕ (2-га і 4-та групи відповідно). Зрозуміло, що це визначало статистичну достовірність щодо 2-ї та 4-ї груп (з частою ШЕ) – 11 і 14 проти 2027 і 2474 епізодів, $p=0,02$, $0,006$ і $0,0001$, $<0,0001$ відповідно. Аналіз частоти ШЕ за 1 год показав аналогічні зміни – 0,5 і 0,6 проти 84 і 103 епізодів, $p=0,02$, $0,006$ і $0,0001$, $<0,0001$ відповідно.

Медіана ШЕ у загальній когорті пацієнтів становила 1681 (945; 3241), при цьому за 1 год дослідження – 70 (39; 135) епізодів відповідно. Це свідчить, що у 50 % пацієнтів зі ШЕ її частота коливалася в межах 945–3241 епізодів за добу, у 25 % добовий рівень екстрасистолії був нижчим за 945, а у інших 25 % – вищим за 3241 епізод. Аналогічний розподіл спостерігався під час аналізу ШЕ за 1 год дослідження: у 50 % пацієнтів реєстрували від 39 до 135 епізодів, у 25 % – менше 39, у решти 25 % – більше 135 епізодів.

У 1-й групі зареєстровано низьку кількість ШЕ (медіана – 11; інтерквартильний розмах – 11 і 14 епізодів за добу), у 3-й групі (медіана – 14; інтерквартильний розмах – 12 і 18 епізодів за добу). Визначено статистичну достовірність щодо 2-ї та 4-ї груп (з частою ШЕ) – 11 і 14 проти 2027 і 2474 епізодів, $p=0,02$, $0,006$ і $0,0001$, $<0,0001$ відповідно. Аналіз частоти ШЕ за 1 год дослідження продемонстрував аналогічні зміни: 0,5 та 0,6 проти 84 та 103 епізодів ($p = 0,02$, $0,006$, $0,0001$ та $<0,0001$).

У 2-й та 4-й групах спостерігалася висока частота шлуночкових екстрасистолій (ШЕ), з максимальною кількістю епізодів за добу – 6902 та за 1 год дослідження – 287. Статистично значущих відмінностей між частотою ШЕ у 2-й і 4-й групах не виявлено.

Певний інтерес становить хронобіологічна характеристика виникнення ШЕ у пацієнтів із різними формами ХКХ, яку дослідили О. С. Полянська та співав. [12]. Згідно з даними авторів, під час стабільної стенокардії II функціонального класу добова циклічність виникнення ШЕ спостерігалася з 6 до 12 год, під час стабільної стенокардії III функціонального класу – з 12 до 18 год. У нашому дослідженні добова закономірність виникнення ШЕ не визначали.

ШЕ_{політ} реєструвалася у 29 (24,2%) пацієнтів. У 2-й та 4-й групах спостерігалася значно вища частка хворих із ШЕ_{політ}, ніж у 1-й та 3-й групах (36,7% і 53,3% проти 0 і

6,7%, $p=0,0002$, $<0,0001$ і $0,004$, $0,0001$ відповідно), при відсутності значущих розбіжностей між 2-ю і 4-ю групами.

Частота реєстрації ШЕ високих градацій за Лауном (4А і 4Б градації), зокрема парних та групових ШЕ (ШЕ_{пар}), у групах була не високою. Визначено, що у 7 (23,3%) пацієнтів 2-ї та 6 (20,0%) 4-ї груп визначалася ШЕ_{пар} (медіана показника у 2-й групі – 2 (1; 3) і 2 (2; 4) – у 4-й групі відповідно). У 1-й та 3-й групах ШЕ високих градацій не зареєстровані – 23,3% і 20,0% проти 0 і 0, $p=0,005$, $0,01$ і $0,005$, $0,01$ відповідно.

Результати дослідження А. В. Іванкової [7] також свідчать, що в пацієнтів із ГХ II стадії і частою ШЕ спостерігаються ШЕ_{політ}, однак водночас зареєстровано ШЕ_{пар} (лише 4А градації), які у хворих 2-ї групи нашого дослідження не визначалися. В обох дослідженнях у жодного пацієнта з ГХ II стадії та супутньою частою ШЕ не зафіксовано епізодів ШТ.

У пацієнтів 4-ї групи спостерігали по одному епізоду нестійкої ШТ, максимальною тривалістю до 4,5 (4,0; 5,5) с. Порівняння з усіма іншими групами показало статистично достовірну різницю ($p=0,03$ за критерієм χ^2 для кожної групи).

Висновки та перспективи подальших розробок

1. Продemonстровано, що в пацієнтів із ГХ II стадії без супутніх ХКХ і частої ШЕ проти інших груп спостерігаються вищі значення Ці і середньо-денної ЧСС та нижчі показники середньо-нічної ЧСС.

2. Показано, що часта ШЕ в пацієнтів із ГХ та супутньою ХКХ асоційована зі збільшенням кількості СЕ за добу та за 1 год. за умов відсутності епізодів суправентрикулярних тахікардій.

3. Визначено, що наявність частої ШЕ у 37–53% пацієнтів супроводжується реєстрацією ШЕ_{політ}, у 20–23 – ШЕ 4А–4В градацій (парні, групові) і у 3,3% пацієнтів – нестійкими поодинокими епізодами ШТ із максимальною тривалістю до 4,5 с.

Перспективним є дослідження та аналіз особливостей циркадної регуляції та порушень серцевого ритму в пацієнтів із гіпертонічною хворобою залежно від супутньої хронічної коронарної хвороби та розробки майбутніх хронотерапій.

Список посилань – References

- [1] Bobrov, I. O., Zharinov, O. Y., Kuts, V. O., Sorokivskiy, M. S., Chernyaga-Royko, U. P., Thor, N. V., ... & Fainyk, A. F. (2004). Амбулаторне моніторування ЕКГ. Сучасні технології, діагностичні можливості, показання. Методичний посібник [Ambulatory ECG monitoring. Modern technologies, diagnostic capabilities, indications. Methodological guide]. К.: Медицина світу – К.: World Medicine. URL: <http://msvitu.com/pages/medical-books/holter/>
- [2] Cheekati, V. R., Kaja, K. M., Pbv, R. R., Subbarao, G., & Chakravarthi, A. M. (2024). Amalgamate approaches can aid in the early detection of coronary heart disease. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 102(18). URL: <https://www.jatit.org/volumes/Vol102No18/8Vol102No18.pdf>
- [3] Delisle, B. P., Prabhat, A., Burgess, D. E., Ono, M., Esser, K. A., & Schroder, E. A. (2024). Circadian regulation of cardiac arrhythmias and electrophysiology. *Circulation research*, 134(6), 659-674. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.123.323513>
- [4] Dzyha, C. V., Zayets, T. A., & Bakalets, O. V. (2025). Холтеровське моніторування електрокардіограми в діагностиці парасистолії [Holter ECG monitoring in diagnostics of parasystole]. *Здобутки клінічної і експериментальної медицини – Achievements of clinical and experimental medicine*, (1), 98-103. <https://doi.org/10.11603/1811-2471.2025.v.1.15249>
- [5] Fedirko, A. P., & Aleksandrova, T. M. (2024). Ризик розвитку

- порушень ритму серця у пацієнтів з артеріальною гіпертензією [Risk of developing heart rhythm disorders in patients with arterial hypertension]. In: *Science in the modern world: innovations and challenges, Materials of the 2-nd International scientific and practical conference. (October 24-26, 2024) Perfect Publishing, Toronto, Canada.* (pp. 100-108). URL: <https://repo.knmu.edu.ua/handle/123456789/34499>
- [6] Goorani, S., Zangene, S., & Imig, J. D. (2024). Hypertension: a continuing public healthcare issue. *International Journal of Molecular Sciences*, 26(1), 123. <https://doi.org/10.3390/ijms26010123>
- [7] Ivankova, A. V. (2021). Особливості кардіоренальних та метаболічних порушень у хворих на гіпертонічну хворобу з різними варіантами екстрасистолій. (Дис. доктора філософії) [Features of cardiorenal and metabolic disorders in patients with essential hypertension with different forms of extrasystoles. (Dis. of Doctor of Philosophy)]. Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова МОЗ України – National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsya. Вінниця – Vinnytsya. URL: <https://dspace.vnmu.edu.ua/123456789/5517>
- [8] Kelters, I. R., Koop, Y., Young, M. E., Daiber, A., & van Laake, L. W. (2025). Circadian rhythms in cardiovascular disease. *European Heart Journal*, 46(36), 3532-3545. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaf367>
- [9] Kurniawan, T. W., Airlangga, M. P., & Budiarto, R. M. (2025). Electrical Instability in the Setting of Hypokalemia: From Ventricular Bigeminy to Ventricular Tachycardia – A Case Report. *International Journal of Scientific Advances (IJSCIA)*, 6(3), 535-543. <https://www.ijscia.com/wp-content/uploads/2025/05/Volume6-Issue3-May-Jun-No.890-535-543.pdf>
- [10] Muniasamy, A., Begum, A., Sabahath, A., Yaqub, H., & Karunakaran, G. (2024). Coronary heart disease classification using deep learning approach with feature selection for improved accuracy. *Technology and Health Care*, 32(3), 1991-2007. <https://doi.org/10.3233/THC-231807>
- [11] Narzilloeva, Z. J. (2024). Risk factors for sudden death and pathomorphological changes in sudden death. *Western European Journal of Medicine and Medical Science*, 2(6), 44-46. <https://westerneuropianstudies.com/index.php/3/article/view/1175>
- [12] Polianska, O. S., Gulaha, O. I., Moskalyk, I. I., Vovchok, T. S., & Kolesnyk, M. I. (2013). Порушення ритму: циркадність шлуночкових екстрасистол [Arrhythmias: circadian ventricular extrasystoles]. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: Медицина – Scientific Bulletin of the International Humanitarian University. Series: Medicine*, (5), 17-18. URL: <http://www.vestnik-medicine.mgu.od.ua/archive/vip5/6.pdf>
- [13] Qayyum, J., Abbas, M., Sharafat, A., Imran, M., & Akhtar, F. (2025). Arrhythmias and Sudden Cardiac Death: Mechanisms, Risk Stratification, and Interventions. *Pakistan Journal of Medical & Cardiological Review*, 4(3), 1335-1347. <https://pakjmc.com/index.php/1/article/view/130>
- [14] Strona, V. I., Gorb, Y. G., & Komir, I. R. (2018). Варіабельність ритму серця у хворих стабільною ішемічною хворобою серця з цукровим діабетом 2 типу [The variability of heart rhythm in patients with stable ischemic heart disease and diabetes mellitus type 2]. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник української медичної стоматологічної академії – Current problems of modern medicine: Bulletin of*

the Ukrainian Medical Stomatological Academy, 18(4 (64)), 59-64. <https://doi.org/10.31718/2077-1096.18.4.59>

CHARACTERISTICS OF CIRCADIAN REGULATION AND CARDIAC RHYTHM DISTURBANCES IN HYPERTENSION PATIENTS RELATED TO CONCOMITANT CHRONIC CORONARY DISEASE

Ivanov V. P., Masliuk Y. Y.

Annotation. Analysis of circadian regulation indicators and heart rhythm disorders makes it possible to assess the state of the autonomic nervous system and predict the risk of arrhythmias. To determine the characteristics of circadian regulation and heart rhythm disorders in hypertension patients related to concomitant chronic coronary disease. The study involved 120 Stage II hypertension (HTN) patients, consisting of 86 (71.7%) male and 34 (28.3%) female subjects of an average age of 57.3 ± 0.9 with/without a diagnosis of concomitant chronic coronary disease (CCD) and frequent premature ventricular contraction (PVC). We used Holter ECG monitoring to identify and assess the characteristics of circadian regulation and cardiac rhythm disturbances. The average HTN history was 8.6 ± 6.0 years. The average history of CCD manifestations was 4.8 ± 2.6 years. The average history of arrhythmia was 3.5 ± 3.0 years. The study population was subdivided into 4 clinical groups of patients (30 patients each) depending on the presence or absence of a history of concomitant CCD and frequent PVC: 1-st group – HTN patients without concomitant CCD and PVC, 2-nd group – HTN patients with frequent PVC, 3-rd group – HTN patients with concomitant CCD, and 4-th group – HTN patients with concomitant CCD and frequent PVC. Statistical analysis of the study results was carried out using variational statistics methods using Microsoft Excel (2019) and Statistica 12.0 (Statsoft, USA). The results of the study demonstrate that Stage II HTN patients without concomitant CCD and frequent PVC had higher circadian index (1.43), mean daytime heart rate (87 beats/min) and lower mean nighttime heart rate (64 beats/min) compared to other groups. The results of the study indicate an association of frequent premature ventricular contraction episodes in hypertension patients with concomitant chronic coronary disease with a history of elevated daily and hourly supraventricular extrasystole cases in the absence of supraventricular episodes (1721 episodes registered per day and 72 – in a 1-hour interval of the study). It was determined that frequent premature ventricular contraction was associated with polytopic premature ventricular contraction episodes, Grade 4A-4B premature ventricular contraction episodes, that is paired and group premature ventricular contraction episodes, and unstable solitary ventricular tachycardia episodes with a maximum duration of up to 4.5 seconds in 37-53%, 20-23%, and 3.3% of patients, accordingly.

Keywords: circadian heart rate regulation, hypertension, chronic coronary disease, myocardial electrical instability, premature