

Original researches

DOI: 10.26565/2313-6693-2023-46-03

УДК 616.12-008.331.1-07: 616.127-005.8

Колесник Т. В. ^{A, E, F}, **Фурса О. В.** ^{B, C, D}

alexafursa@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ КОРОТКОСТРОКОВОЇ ВАРІАБЕЛЬНОСТІ АРТЕРІАЛЬНОГО ТИСКУ ПРИ РІЗНИХ ТИПАХ ЦИРКАДНОГО РИТМУ У ПАЦІЄНТІВ ІЗ ГІПЕРТОНІЧНОЮ ХВОРОБОЮ, ЯКІ ПЕРЕНЕСЛИ ІНФАРКТ МІОКАРДА

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

Анотація. Варіабельність артеріального тиску є важливим параметром, що впливає на прогноз, та є незалежним предиктором виникнення серцево-судинних захворювань та смертності.

Мета. Оцінити короткострокову варіабельність артеріального тиску з урахуванням типу добового профілю артеріального тиску у пацієнтів із гіпертонічною хворобою, які перенесли інфаркт міокарда.

Матеріали та методи. Обстежено 78 чоловіків із гіпертонічною хворобою, які перенесли інфаркт міокарда. Середній вік склав 58,0 (54,0; 67,0) років, стаж артеріальної гіпертензії – 9,0 (5,0; 18,0) років, термін після перенесеного інфаркту міокарда – 24,5 (12,0; 84,0) місяців. Всім пацієнтам було проведено добове моніторування артеріального тиску із дослідженням середніх за день і ніч рівнів тиску, визначенням циркадного типу, варіабельності артеріального тиску з розрахунком STD, чистого та нового індексів варіабельності.

Результати. Підвищена варіабельність АТ вдень та вночі була зареєстрована при всіх типах циркадного ритму САТ. Найвищі значення варіабельності САТ (STD) вдень та вночі були у пацієнтів із циркадним профілем night-picker. Досягнення цільового рівню САТ в цілому у групі спостерігалось у 34,6 % пацієнтів вдень та 42,3 % вночі. Пацієнти із циркадним профілем артеріального тиску over-dipper, незважаючи на найвищий відсоток досягнення цільового рівня артеріального тиску, мали найбільш високі значення характеристик варіабельності, розрахованими за STD, чистим та новим індексами за добу ($p < 0,05$).

Висновки. Підвищена варіабельність артеріального тиску та рівень тиску вночі – важливі критерії оцінки прогнозу хворих з гіпертонічною хворобою після перенесеного інфаркта міокарда. Добове моніторування артеріального тиску дає унікальну можливість об'єктивувати ці прогностичні параметри у різні періоди доби, що, разом із оцінкою досягнення цільового рівня артеріального тиску, є необхідним для контролю ефективності лікування.

КЛЮЧОВІ СЛОВА *варіабельність артеріального тиску, циркадний тип добового профілю артеріального тиску*

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

Тетяна Володимирівна Колесник, д.мед.н., професор кафедри сімейної медицини ФПО та пропедевтики внутрішньої медицини, Дніпровський державний медичний університет, вулиця Вернадського, 9, Дніпро, Україна, 49045; e-mail: dr.tvkolesnik@gmail.com. ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-6571-3904>

Олександра Вікторівна Фурса, асистент кафедри сімейної медицини ФПО та пропедевтики внутрішньої медицини, Дніпровський державний медичний університет, вулиця Вернадського, 9, Дніпро, Україна, 49045; e-mail: alexafursa@gmail.com. ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-5994-4979>

Для цитування:

Колесник ТВ, Фурса ОВ. ОСОБЛИВОСТІ КОРОТКОСТРОКОВОЇ ВАРІАБЕЛЬНОСТІ АРТЕРІАЛЬНОГО ТИСКУ ПРИ РІЗНИХ ТИПАХ ЦИРКАДНОГО РИТМУ У ПАЦІЄНТІВ ІЗ ГІПЕРТОНІЧНОЮ ХВОРОБОЮ, ЯКІ ПЕРЕНЕСЛИ ІНФАРКТ МІОКАРДА. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Медицина». 2023;46:22–32. DOI: 10.26565/2313-6693-2023-46-03

ВСТУП

Підвищення варіабельності (В) артеріального тиску (АТ) є самостійним фактором ризику розвитку кардіоваскулярних ускладнень, показником несприятливого перебігу артеріальної гіпертензії (АГ). На даний час встановлена кореляція між ВАТ та гіпертрофією лівого шлуночка (ГЛШ), ендотеліальною дисфункцією, розвитком нових випадків фібриляції передсердь [1]. Згідно даних Р. Verdecchia (1996), середні значення варіабельності САТ мають бути не вище 11,9 мм рт. ст. вдень і 9,5 мм рт. ст. вночі. Відомо, що частота серцево-судинних ускладнень збільшується на 60–70 % при перевищенні хоча б одного показника ВАТ за будь який період доби [1]. Так в дослідженні Rothwell et al. [2] було продемонстровано зростання ризику інсульту при підвищеній ВАТ, незалежно від середнього АТ [3]. В дослідженні PAMELA (Pressioni Arteriose Monitorate E Loro Associazioni) було виявлено незалежне прогностичне значення ВАТ за даними добового моніторування АТ (ДМАТ) на серцево-судинні події, навіть у пацієнтів без АГ в анамнезі [4].

Варіабельність АТ є одним із критеріїв оцінки ефективності антигіпертензивної терапії разом із досягненням цільового рівня АТ та нормалізації ступеню нічного зниження (СНЗ) АТ. На думку Schutte AE et al., ДМАТ є ідеальним методом для оцінки справжнього АТ, оскільки він реєструє рівні АТ протягом доби, його необхідно використовувати для оцінки впливу медикаментозного лікування на АТ та його індекси, а також плавність коливань та однорідність АТ протягом доби [1]. За даними останніх досліджень [5] нічний АТ за результатами ДМАТ є більш сильним предиктором серцево-судинних подій, ніж денний АТ. Відомо, що ураження органів-мішеней корелює із середнім нічним АТ та типом добового профілю АТ. Elçik і співавт. (2021) зафіксували прямий зв'язок між недостатнім нічним зниженням АТ та поширеністю ішемічної хвороби серця (ІХС), тяжкими небажаними серцево-судинними явищами (major adverse cardiac events, МАСЕ). В іншому дослідженні встановлено негативний вплив профілю

non-dipper АТ на стан нирок (Jug J. et al., 2021). Та навпаки, відновлення фізіологічного зменшення АТ вночі на 10–20 % вважається значущим незалежним предиктором зниження серцево-судинного ризику [5].

В дослідженні Triantafyllidi et al. висловили думку про те, що оцінка регресії субклінічного ураження серця вимагає досягнення добових цільових рівнів АТ разом із зниженням варіабельності АТ. Згідно з висновками цього дослідження оцінка АТ та його модифікацій під час курсу терапії може бути корисним підходом для прогнозування сприятливого впливу лікування на структуру серця. Але разом з цим, дослідники попереджають про деякі аспекти обмеження цього дослідження та заявляють про необхідність подальших досліджень [6]. Максимально повний поділ змін АТ, пов'язаних із добовим ритмом та ВАТ, надзвичайно важливий, оскільки поєднання короткострокової ВАТ та низької амплітуди добового ритму АТ вважається потенційно несприятливим для хворого. У зв'язку з цим продовжуються пошуки особливостей варіабельності АТ при різних коморбідних станах та визначення нових способів оцінки ВАТ.

МЕТА

Мета дослідження – оцінити короткострокову варіабельність артеріального тиску за традиційним та додатковими способами розрахунку з урахуванням типу добового профілю артеріального тиску у пацієнтів із гіпертонічною хворобою, які перенесли інфаркт міокарда.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження було проведено на базі кафедри сімейної медицини ФПО та пропедевтики внутрішньої медицини ДДМУ. Стаття є фрагментом планової науково-дослідної роботи кафедри сімейної медицини ФПО та пропедевтики внутрішньої медицини ДДМУ: «Нові маркери кардіоваскулярного ризику у хворих на серцево-судинні захворювання в умовах коморбідності», номер державної реєстрації 0122U001074.

Було обстежено 78 чоловіків із гіпертонічною хворобою, які перенесли

інфаркт міокарда. Середній вік склав 58,0 (54,0; 67,0) років, стаж артеріальної гіпертензії – 9,0 (5,0; 18,0) років, термін після перенесеного інфаркту міокарда – 24,5 (12,0; 84,0) місяців. За медіаною рівень офісного АТ дорівнював 145,0 (130,0; 180,0 мм рт. ст. для систолічного АТ (САТ) та 90,0 (80,0; 100,0) мм рт. ст. для діастолічного АТ (ДАТ). Серцева недостатність І стадії 2 ФК встановлено у 22 (28,2 %) пацієнтів, ІА 2 ФК – у 31 (39,7 %), ІА 3 ФК – у 25 (32,1 %) хворих.

Критеріями виключення з дослідження були наявність у хворих СН ІБ ФК 4 та ІІІ стадії, цукрового діабету.

Діагноз ГХ, ішемічної хвороби серця (ІХС) та СН встановлювали згідно національним та міжнародним рекомендаціям [7–12]. Всім хворим на момент включення у дослідження було рекомендовано дотримуватись лікування згідно з українськими та міжнародними протоколами лікування ГХ, ІХС та СН [7–12].

Стандартизована антигіпертензивна терапія (АГТ) була призначена та рекомендована всім хворим. Основою комбінованої АГТ були інгібітори ангіотензинперетворюючого ферменту (іАПФ) у 53 (67,9 %) хворих та сартани у 15 (19,2 %) хворих. Поєднання іАПФ з діуретиком було призначено у 13 (16,7 %) хворих, у комбінації із антагоністом кальцієвих каналів у 9 (11,5 %) хворих. Сартани у поєднанні із діуретиком приймали 2 (5,0 %) хворих та із блокатором кальцієвих каналів 7 (9,0 %) пацієнтів.

Для досягнення антиангінального ефекту і підтримання цільового рівня частоти серцевих скорочень (ЧСС) 60 (76,9 %) пацієнтів отримували бета-адrenoблокатори. Два (5,6 %) пацієнта отримували івабрадин. Рекомендований діапазон ЧСС 55–70 уд. за хвилину досягли 39 (47,4%) хворих.

Антитромботичну терапію отримували 72 (92,3%) пацієнтів.

Гіполіпідемічну терапію (аторвастатин, симвастатин та розувастатин) отримували 68 (87,2 %) пацієнтів.

Порівняльний аналіз ефективності різних класів препаратів та їх комбінацій в дослідженні не проводився.

Дослідження проведено відповідно до принципів біоетики, викладених у

Гельсінській декларації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людей», «Загальній декларації про біоетику та права людини (ЮНЕСКО)» та Наказу МОЗ України «Про затвердження Порядку проведення клінічних випробувань лікарських засобів та експертизи матеріалів клінічних випробувань і типового положення про комісії з питань етики» № 690 від 23.09.2009, також схвалено комісією з питань біомедичної етики ДДМУ. Усі хворі надали інформовану згоду на проведення необхідних методів досліджень.

Для визначення змін рівня АТ протягом 24 год. хворим проводили ДМАТ (АВРМ-04, Угорщина) за стандартною методикою. Оцінювали середні величини систолічного та діастолічного АТ вдень (САТ_д та ДАТ_д) та вночі (САТ_н та ДАТ_н). Характер циркадного ритму АТ оцінювали за ступенем нічного зниження САТ і ДАТ із виділенням 4-х типів добових кривих (dipper, non-dipper, over-dipper, night-reaker). Варіабельність АТ (В АТ) розраховували трьома способами. Перший – як стандартне відхилення від середнього значення (STD) САТ та ДАТ за добу, в денні та нічні години. Другий спосіб оцінювання варіабельності АТ – підрахунок «чистого індексу варіабельності» (ЧІВ АТ) за формулою Н. Schachinger у вигляді розрахунку середньоквадратичного значення різниці між послідовними вимірами АТ за добу [13].

$$\text{ЧІВ АТ}_{24 \text{ год}} = \sqrt{\frac{1}{N-2} \times \sum_{i=1}^N (P_{i+1} - P_i)^2}$$

N – загальна кількість вимірювань,

P_i – значення АТ при i-му вимірі.

Третій спосіб для аналізу варіабельності АТ – оцінка нового індексу варіабельності АТ (НІВ АТ) як величини стандартного відхилення значень АТ від кривої добового ритму:

$$\text{НІВ АТ}_{24 \text{ год}} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \times \sum_{i=1}^N (P_i - \text{АТ}_d - \text{Ritm})^2} \quad [13].$$

Згідно до рекомендацій ESC щодо ДМАТ [7] нормальними вважалися середні рівні САТ/ДАТ_д < 135/85 мм рт. ст., САТ/ДАТ_н < 120/70 мм рт. ст., ВАТ_д менше ніж 11,9 та ВАТ_н до 9,5 [14].

Згідно до поставленої мети за результатами ДМАТ відповідно до циркадного типу АТ пацієнти були розподілені на 4 групи: 1 групу склали хворі із профілем dipper – 34 (43,6 %), 2 групу – із профілем non-dipper 30 (38,5 %), 3 групу – over-dipper 6 (7,7 %), 4 – night-peaker 8 (10,2 %) пацієнта.

Статистичну обробку проводили з використанням пакетів комп'ютерної програми «STATISTICA 6.1 (StatSoftInc., серійний № AGAR909E415822FA), «Microsoft Excel (Office Home Business 2KB4Y-6H9DB-VM47K-749PVP3KT)».

Величини подані у вигляді медіани та інтерквартильного розподілу даних (Me (25,0 %; 75,0 %)). Порівняльний аналіз незалежних груп проводили за допомогою теста Мана-Уїтні. Різниця вважалася вірогідною при рівні значущості $p < 0,05$ [15].

РЕЗУЛЬТАТИ

Всі пацієнти при аналізі за результатами ДМАТ в цілому у групі за медіаною мали підвищений рівень САТ (таб. 1). Міжгруповий аналіз зі типами циркадного ритму АТ дозволив встановити, що пацієнти всіх груп за рівнем САТд суттєво не відрізнялись. Нічний рівень САТ був достовірно вищий у пацієнтів із циркадним патерном non-dipper та мав закономірно підвищені значення у групі із циркадним профілем night-peaker.

В групі в цілому рівень ДАТ вдень за медіаною не перевищував нормативні значення. Рівень ДАТ був достовірно найменший у пацієнтів із циркадним ритмом over-dipper вдень і вночі. Найвищий рівень ДАТн був зареєстрований у групі пацієнтів із циркадним профілем night-peaker (таб. 1).

Таблиця 1
Table 1

Рівень АТ за даними ДМАТ у пацієнтів із гіпертонічною хворобою, які перенесли інфаркт міокарда

Blood pressure level according to DMBP data in hypertensive patients who suffered a myocardial infarction

Параметри	Всі пацієнти (n = 78)	1 група, циркадний тип Dipper (n = 34)	2 група, циркадний тип Non-dipper (n = 30)	3 група, циркадний тип Over- dipper (n = 6)	4 група, циркадний тип Night-peaker (n = 8)
САТд, мм рт. ст.	140,07 (131,03; 148,00)	140,07 (131,03; 148,0)	143,73 (131,12; 154,35)	139,00 (128,00; 143,15)	136,13 (126,50; 151,04)
САТн, мм рт. ст.	124,05 (117,5; 139,33)	120,00 (111,93; 127,25)	133,82 (120,69; 149,30) *	109,00 (97,25; 112,00) ^{§, δ}	143,00 (137,08; 160,11) #, \$, &
ДАТд, мм рт. ст.	83,09 (76,79; 89,82)	84,44 (80,20; 94,47)	85,30 (81,26; 90,63)	76,00 (68,83; 82,00) §, δ	76,97 (71,43; 96,00)
ДАТн, мм рт. ст.	72,75 (63,58; 80,00)	69,10 (62,09; 75,33)	76,54 (66,80; 82,00) *	58,00 (51,33; 62,00) §, δ	78,40 (73,39; 100,12) #, &

Примітка: вірогідність відмінностей $p < 0,05$: * – між пацієнтами 1 та 2 груп, § – між пацієнтами 1 та 3 груп, # – між пацієнтами 1 та 4 груп, \$ – між пацієнтами 2 та 4 груп, δ – між пацієнтами 2 та 3 груп, & – між пацієнтами 3 та 4 груп.

Аналіз досягнення цільового рівня САТ за результатами ДМАТ в залежності від патерну циркадного ритму на фоні прийому АГТ продемонстрував, що

найбільший відсоток досягнення цільового САТ був зареєстрований серед пацієнтів 3 групи (over-dipper), а саме 3 (50 %) хворих вдень та 6 (100 %) пацієнтів вночі. Серед

пацієнтів 1 групи (dipper) досягли цільового рівня САТ вдень 10 (29,4 %) хворих та 18 (52,9 %) пацієнтів вночі. Із пацієнтів 2 групи (non-dipper) досягли цільового рівня САТ 11 (36,7 %) пацієнтів

вдень та 9 (30 %) пацієнтів вночі. В 4 групі (night-peaker) досягнення цільового рівня САТ вдень було зареєстровано у 3 (37,5 %) та жоден (0 %) із пацієнтів не досяг цільового рівня САТ вночі (рис. 1).

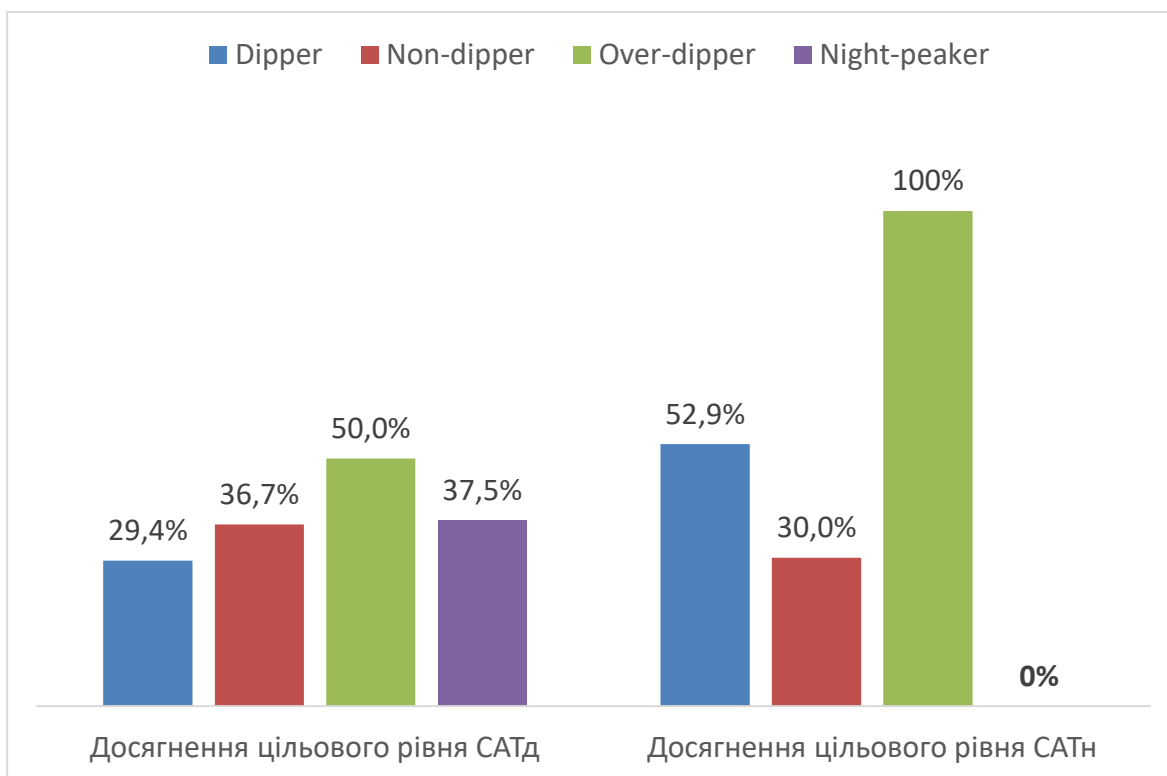


Рис. 1. Відсоток пацієнтів, які досягли цільового рівня САТ вдень та вночі з урахуванням типу циркадної поведінки АТ

Fig. 1. The percentage of patients who reached the target level of SBP during the day and at night, taking into account the type of circadian BP rhythm

Визначення короткострокової В АТ при аналізі даних ДМАТ як самостійного предиктора кардіоваскулярних ускладнень передбачає оцінку відхилень АТ від кривої добового ритму. На практиці найчастіше використовується спрощений показник ВАТ – стандартне відхилення від середнього значення (STD) АТ. Недоліком цього методу підрахунку варіабельності є те, що він не набуває нульового значення, навіть за відсутності відхилень АТ від кривої добового ритму. Важливо й те, що

STD містить компоненти добового ритму АТ, які збільшують варіабельність для середньодобових значень АТ на 30 %, для денних – на 17 % та на 10 % – для нічних. У зв'язку з цим ми аналізували В САТ та ДАТ окремо в денні та нічні години. В нашому дослідженні для порівняльної оцінки параметрів короткострокової В АТ за добу нами були використані STD та додаткові чистий (ЧІВ) та новий (НІВ) індекси варіабельності. Отримані данні наведені в таблиці 2.

Варіабельність САТ та ДАТ у пацієнтів із гіпертонічною хворобою, які перенесли інфаркт міокарда

Variability of SBP and DBP in hypertensive patients who suffered a myocardial infarction

Параметри	Всі пацієнти (n=78)	1 група, циркадний тип Dipper (n=34)	2 група, циркадний тип Non-dipper (n=30)	3 група, циркадний тип Over-dipper (n=6)	4 група, циркадний тип Night-peaker (n=8)
В (STD) САТ _{24год}	14,85 (12,65; 17,83)	16,67 (14,22; 18,36)	13,17 (11,19; 14,47) *	18,00 (16,21; 21,88) §	15,60 (13,25; 17,18)
В (STD) САТ _д	13,59 (11,73; 15,25)	14,07 (12,00; 16,50)	12,54 (11,18; 14,53) *	14,00 (13,24; 20,00)	14,42 (12,19; 16,50)
В (STD) САТ _н	11,88 (9,41; 14,30)	11,93 (10,02; 15,64)	11,21 (8,57; 14,00)	11,44 (10,00; 14,00)	16,14 (11,33; 20,08) §
ЧІВ САТ _{24 год}	15,62 (13,45; 17,92)	16,18 (13,45; 18,00)	15,04 (13,05; 17,32)	18,00 (17,58; 20,28)	15,49 (15,00; 17,92)
НІВ САТ _{24 год}	17,81 (14,92; 22,66)	22,35 (19,53; 24,43)	14,55 (12,83; 15,76) *	28,26 (25,81; 32,31) §, δ	17,41 (14,97; 19,33) #, &
В (STD) ДАТ _{24год}	11,08 (9,99; 13,00)	12,54 (10,96; 14,23)	10,08 (8,75; 11,93) *	12,59 (10,60; 15,28)	9,99 (8,73; 11,05) #
В (STD) ДАТ _д	9,98 (8,68; 12,00)	10,62 (9,00; 12,88)	9,64 (7,63; 11,06) *	11,14 (8,00; 13,63)	9,29 (8,14; 10,85)
В (STD) ДАТ _н	9,71 (7,29; 11,98)	10,00 (8,11; 12,45)	8,63 (6,50; 10,50) *	9,00 (7,05; 11,97)	11,09 (9,40; 13,62)
ЧІВ ДАТ _{24 год}	11,19 (10,00; 12,76)	11,27 (10,32; 13,09)	10,80 (9,32; 12,47)	12,16 (11,01; 13,00)	11,01 (10,00; 11,86)
НІВ ДАТ _{24 год}	18,45 (14,12; 22,03)	20,91 (18,21; 25,19)	14,85 (11,99; 19,13) *	28,04 (26,39; 31,53) §, δ	10,80 (9,32; 11,66) #, §, &

Примітка: вірогідність відмінностей $p < 0,05$: * – між пацієнтами 1 та 2 груп, § – між пацієнтами 1 та 3 груп, # – між пацієнтами 1 та 4 груп, \$ – між пацієнтами 2 та 4 груп, δ - між пацієнтами 2 та 3 груп, & – між пацієнтами 3 та 4 груп.

В цілому у групі всі пацієнти за медіаною мали підвищений рівень добової В САТ та В ДАТ за розрахунком STD (таб. 2). Добова В САТ перевищувала норму в усіх пацієнтів та була найвища у пацієнтів 3 групи (over-dipper), а найнижча – у пацієнтів 2 групи (non-dipper) ($p < 0,05$). Добова В ДАТ перевищувала норму та була співставна у пацієнтів 1 та 3 груп, а також у пацієнтів 2 та 4 груп ($p > 0,05$).

При аналізі добової В АТ за додатковими індексами в цілому у групі зареєстровані майже співставні ЧІВ і НІВ

САТ та суттєва різниця між ЧІВ і НІВ ДАТ за рахунок підвищеного НІВ. При міжгруповому аналізі виявлено, що ЧІВ САТ і ДАТ пацієнтів 1 та 2 групи майже не відрізнялись, а от НІВ САТ та ДАТ був достовірно менший у пацієнтів 2 групи. Найвищі ЧІВ САТ ($p > 0,05$), НІВ САТ ($p < 0,05$) та НІВ ДАТ ($p < 0,05$) було зареєстровано у пацієнтів 3 групи. Разом із тим пацієнти 4 групи мали найнижчі ЧІВ ДАТ ($p > 0,05$) та НІВ ДАТ ($p < 0,05$) (таб. 2). Загалом ЧІВ мав аналогічний напрямок із В (STD), але його значення

були не достовірні. В той же час саме НІВ за добу продемонстрував достовірні відмінності В АТ при різних типах циркадної поведінки АТ.

При використанні ДМАТ на практиці самим доступним способом вивчення короткострокової варіабельності АТ є В (STD). Тому в нашому дослідженні ми розраховували цей показник окремо для дню та ночі та враховували його поєднання з циркадним типом АТ. Пацієнти 1 групи (dipper) мали підвищену за медіаною В АТ вдень та вночі. Пацієнти 2 групи (non-dipper) за медіаною мали підвищену В САТ вдень, але на відміну від пацієнтів 1 групи ($p < 0,05$) мали В ДАТ в

межах норми як вдень, так і вночі. Пацієнти 3 групи (over-dipper) мали підвищену В САТ в усі періоди доби, але В ДАТ була в нормі вдень та вночі. Пацієнти 4 групи (night-peaker) мали найвищу В САТ вдень та вночі, а от В ДАТ була в межах норми вдень та підвищена вночі.

В нашому дослідженні В САТ у будь-який період доби була підвищена у 25 (73,5 %) пацієнтів 1 групи, у 30 (100 %) пацієнтів 2 групи, у 6 (100%) пацієнтів 3 групи та у 7 (87,5 %) пацієнтів 4 групи. Відсоток визначення підвищеного рівня В САТ в різні періоди доби продемонстровано на рис. 2.

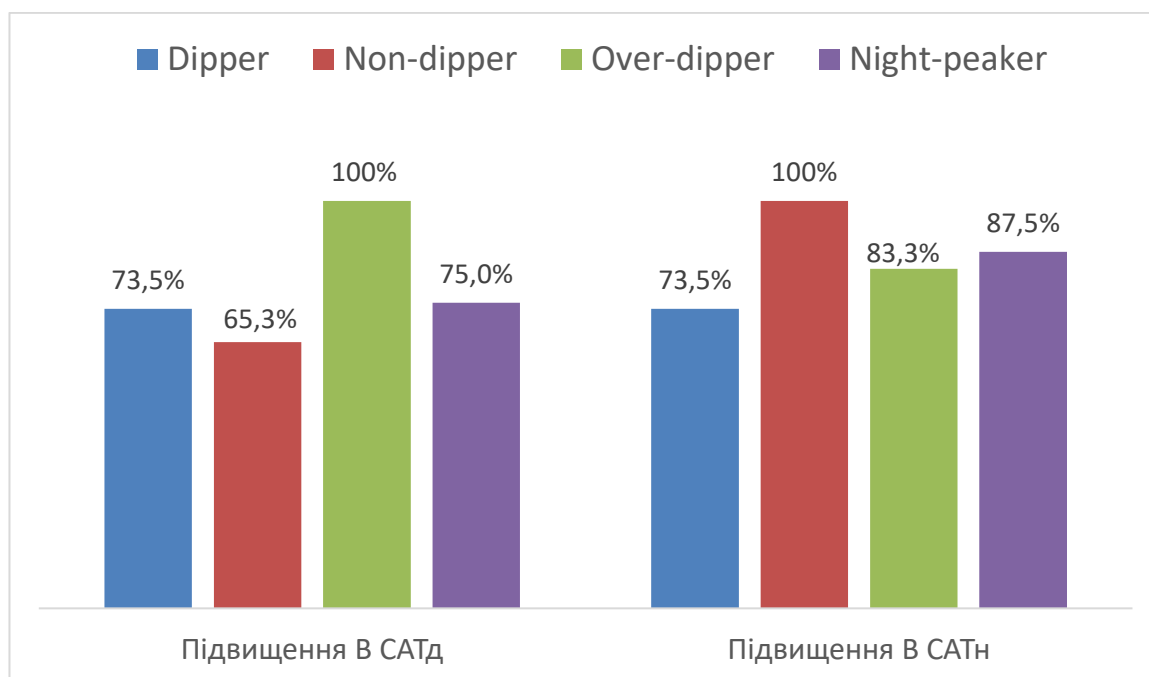


Рис. 2. Відсоток підвищення рівня В САТ вдень та вночі у пацієнтів із гіпертонічною хворобою, які перенесли інфаркт міокарда, із різними типами добового циркадного ритму АТ

Fig. 2. The percentage increase in the level of SBP during the day and at night in hypertensive patients who suffered a myocardial infarction with different types of circadian BP rhythm

Отже у пацієнтів із ГХ, які перенесли ІМ, спостерігалось підвищення ВАТ та її індексів, що за даними сучасної літератури розцінюється як гірший прогноз перебігу АГ та виникнення кардіоваскулярних ускладнень [16]. Навпаки зниження ВАТ разом із досягненням цільового рівня АТ та нормалізацією СНС АТ має бути метою антигіпертензивної терапії [8].

В останні десятиліття клініко-прогностичне значення підвищення В АТ

було досліджено кількома перехресними та поздовжніми дослідженнями, які були проведені в когортах гіпертоніків і вибірки з популяції. В цих дослідженнях оцінювався взаємозв'язок високої В АТ та більш високого ризику уражень органів-мішеней, серцево-судинних нефатальних подій, серцево-судинної смерті та смерті від усіх причин, незалежно від середніх значень АТ. Однак варто зазначити, що в деяких дослідженнях не вдалося

продемонструвати стійкий зв'язок між індексами В АТ та серцево-судинними результатами через різні методи оцінки коротко- та довгострокових коливань. Наприклад, систематичний огляд, спрямований на оцінку прогностичної сили різних індексів В АТ на ураження органів-мішеней та серцево-судинні результати, виявив, що середній індекс реальної В (average real variability index – ARV) АТ (Mena, 2009), отриманий при ДМАТ, є кращим предиктором, ніж інші міри дисперсії, включаючи STD та коефіцієнт варіації (коефіцієнт ризику 1,18; 95 % довірчий інтервал 1,09–1,27) [6]. А нещодавнє одноцентрове проспективне дослідження 300 пацієнтів із ГХ вивчало значення п'яти різних параметрів В АТ, отриманих за допомогою ДМАТ (STD, зважене SD, коефіцієнт варіації, послідовна варіація та ARV) у прогнозуванні ураження нирок (50 % зниження базової оціненої швидкості клубочкової фільтрації) протягом середнього періоду спостереження 4,2 року. Усі параметри В АТ були пов'язані з випадками гіпертонічної нефропатії лише в однофакторному аналізі. Проте ці показники стали незначними у багатфакторному аналізі після коригування базових характеристик, 24-годинного середнього АТ та офісного АТ. А ризик порушення функції нирок виявився незалежно пов'язаним із середнім добовим АТ, але не з амбулаторним АТ [17].

Загалом резюме кожного дослідження динамічних коливань АТ має висновок о перспективі вивчення В АТ та пошуку уніфікованого методу оцінки.

ВИСНОВКИ

1. Серед пацієнтів із гіпертонічною хворобою, які перенесли інфаркт міокарда, 43,6 % мали циркадний тип профілю систолічного артеріального тиску dipper,

38,5 % пацієнтів мали циркадний тип non-dipper. Найменше були представлені типи циркадного ритму САТ over-dipper 7,7 % та night-peaker 10,2 % пацієнтів.

2. Досягнення цільового рівню САТ вдень в цілому у групі спостерігалось у 34,6 % пацієнтів. При цьому, найбільший відсоток досягнення цільового рівня САТ був у пацієнтів із циркадною поведінкою САТ over-dipper та склав 50 %. Цільового рівня АТ вдень досягли 36,7 % пацієнтів із циркадним типом non-dipper та 37,5 % з типом night-peaker. Досягнення цільового рівня САТ вдень з найнижчим відсотком мали пацієнти із циркадним профілем dipper – лише 29,4 %. Досягнення цільового рівня САТ вночі в цілому у групі визначалось у 42,3 % пацієнтів, переважно за рахунок пацієнтів із циркадними типами САТ dipper (52,9 %) та over-dipper (100 %).

3. При аналізі підвищеної варіабельності САТ вдень та вночі з урахуванням циркадного типу встановлено, що найгірше поєднання було у пацієнтів із циркадними ритмами over-dipper та non-dipper, 100 % яких мали підвищене значення варіабельності САТ вдень та/або вночі. Наступним негативним поєднанням слід вважати підвищений рівень САТ у пацієнтів із циркадним ритмом night-peaker вдень (75 %) та вночі (87,5 %).

4. У хворих на артеріальну гіпертензію, які перенесли інфаркт міокарда та є пацієнтами з дуже високим кардіоваскулярним ризиком, використання добового моніторування артеріального тиску дозволяє максимально об'єктивувати не лише коливання артеріального тиску у часі та досягнення цільових рівнів, але й визначати короткострокову варіабельність за різні періоди доби, встановлювати патологічні патерни його поведінки протягом доби.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Schutte AE, Kollias A, Stergiou GS. Blood pressure and its variability: classic and novel measurement techniques. *Nature Reviews Cardiology*. (2022);19: 643–654. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41569-022-00690-0>
2. Rothwell PM, Howard SC, Dolan E, O'Brien E, Dobson JE, Dahlöf B, et al. Prognostic significance of visit-to-visit variability, maximum systolic blood pressure and episodic hypertension. *The Lancet*. (2010); 375 (9718): 895–905. DOI: 10.1016/s0140-6736(10)60308

3. Московко СП, Смотрицька ТВ. Варіабельність артеріального тиску в гострому періоді мозкового інсульту – сучасний погляд на проблему. *Scientific Journal «ScienceRise: Medical Science»*. (2017); 3(11): 39–43. DOI: 10.15587/2519-4798.2017.97091
4. Канищева ОВ. Особливості короткострокової варіабельності артеріального тиску у пацієнтів з артеріальною гіпертензією у порівнянні зі здоровими добровольцями. *Актуальні проблеми сучасної медицини*. (2022); 9: 31–38. DOI: 10.26565/2617-409X-2022-9-04
5. Kokubo A, Kuwabara K, Ota Y, et al. Nocturnal blood pressure surge in seconds is a new determinant of left ventricular mass index. *J Clin Hypertens*. (2022); 24:271–282. DOI: <https://doi.org/10.1111/jch.14383>
6. Cuspidi C, Carugo S, Tadic M. Blood pressure variability and target organ damage regression in hypertension. *J Clin Hypertens*. (2021); 23: 1159–1161. DOI: <https://doi.org/10.1111/jch.14208>.
7. Bryan W, Mancia G, Spiering W, Agabiti RE, Azizi M, Burnier M, et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Hypertension (ESH). *European Heart Journal*. (2018); 39 (33): 3021–04. DOI: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy339>.
8. Paul KW, Robert MC, Wilbert SA, Donald EC, Karen JC, et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. (2018); 138: 484–594. DOI: <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000596>
9. Knuuti J, Wijns W, Saraste A, Capodanno D, Barbato E, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes of the European Society of Cardiology (ESC). *European Heart Journal*. (2020); 41(3): 407–477. DOI: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz425>
10. Воронков ЛГ, Амосова КМ, Дзяк ГВ, Жарінов ОЙ, Коваленко ВЛ та ін. Рекомендації Асоціації кардіологів України з діагностики та лікування хронічної серцевої недостатності. Київ; 2017. 65 с. URL: <https://strazhesko.org.ua/upload/rekomendaciyi-hsn-a6-ost.pdf>.
11. Baigent C, Mach F, Catapano AL, Koskinas KC, Casula M, et al. 2019 ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias: lipid modification to reduce cardiovascular risk: The Task Force for the management of dyslipidaemias of the European Society of Cardiology (ESC) and European Atherosclerosis Society (EAS). *European Heart Journal*. (2020); 41(1): 111–188. DOI: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz455>
12. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 23 грудня 2021 року за № 2857. Уніфікований клінічний протокол первинної, вторинної (спеціалізованої) та третинної (високоспеціалізованої) медичної допомоги «Стабільна ішемічна хвороба серця». URL: https://moz.gov.ua/uploads/7/35063-dn_2857_23_12_2021_dod.pdf
13. Schachinger H, Langewitz W, Schmieder RE, Rüdell H. Comparison of parameters for assessing blood pressure and heart rate variability from non-invasive twenty-four hour blood pressure monitoring. *J Hypertens Suppl* (1989);7(3):81–84. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2760718>
14. Hermida RC, Smolensky MH, Ayala DE, Portaluppi F. 2013 ambulatory blood pressure monitoring recommendations for the diagnosis of adult hypertension, assessment of cardiovascular and other hypertension-associated risk, and attainment of therapeutic goals. *Chronobiology International*. (2013); 30 (3): 355–410. DOI: 10.3109/07420528.2013.750490
15. Антомонов МЮ. Математическая обработка и анализ медико-биологических данных. 2-изд. Киев: МИЦ «Мединформ»; 2018. 579 с.
16. Kowalczyk K, Jabłoński B, Kwarciany M, Karaszewski B, Narkiewicz K, Gąsecki D. Changes of augmentation index early after ischaemic stroke predict functional outcome, Blood Pressure. (2020); 29: 5, 327–335. DOI: 10.1080/08037051.2020.1769468
17. Hung MH, Huang CC, Chung CM, Chen JW. 24-h ambulatory blood pressure variability and hypertensive nephropathy in Han Chinese hypertensive patients. *J Clin Hypertens*. (2020); 00: 1–8. DOI: <https://doi.org/10.1111/jch.14108>

*Отримано: 11.03.2023
Прийнято до друку: 24.03.2023*

Конфлікт інтересів: відсутній.

Kolesnyk T. ^{A, E, F}, **Fursa O.** ^{B, C, D}

alexafursa@gmail.com

FEATURES OF SHORT-TERM VARIABILITY OF ARTERIAL PRESSURE WITH DIFFERENT TYPES OF CIRCADIAN RHYTHM IN PATIENTS WITH HYPERTENSION DISEASE WHO HAVE SUFFERED MYOCARDIAL INFARCTION

A – research concept and design; B – collection and/or assembly of data; C – data analysis and interpretation; D – writing the article; E – critical revision of the article; F – final approval of the article

Abstract. Blood pressure variability is an important prognostic parameter and is an independent predictor of cardiovascular disease and mortality.

Aim. To assess short-term blood pressure variability with regard to the type of diurnal blood pressure profile in hypertensive patients with myocardial infarction.

Materials and methods. 78 hypertensive men who had a myocardial infarction were examined. The average age was 58.0 (54.0; 67.0) years, the experience of hypertension was 9.0 (5.0; 18.0) years, the period after the myocardial infarction was 24.5 (12.0; 84.0) months. All patients underwent daily monitoring of blood pressure with the study of average day and night pressure levels, the degree of nocturnal decrease in blood pressure, blood pressure variability with STD calculation, pure and new variability indices.

The results. Increased BP variability during the day and at night was registered with all types of circadian systolic BP rhythm. The highest values of systolic BP variability (STD) during the day and at night were in patients with a night-picker circadian profile. Achieving the target level of systolic BP as a whole in the group was observed in 34.6 % of patients during the day and 42.3 % at night. Patients with an over-dipper circadian blood pressure profile, despite having the highest percentage of target blood pressure achievement, had the highest values of variability characteristics calculated by STD, pure and new indices per day ($p < 0.05$).

Conclusions. Increased blood pressure variability and pressure level at night are important criteria for assessing the prognosis of hypertensive patients after myocardial infarction. Daily monitoring of blood pressure provides a unique opportunity to objectify these prognostic parameters at different times of the day, which, together with the assessment of reaching the target level of blood pressure, is necessary to control the effectiveness of treatment.

KEY WORDS: *blood pressure variability, circadian blood pressure rhythm*

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Kolesnyk Tetyana Volodymyrivna, PhD, DM, Professor of the Department of Family Medicine FPE and Propaedeutics of internal medicine, Dnipro State Medical University, 9, V. Vernadskoho Str., Dnipro, Ukraine, 49045; e-mail: dr.tvkolesnik@gmail.com. ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-6571-3904>

Fursa Oleksandra Viktorivna, assistant professor of the Department of Family Medicine FPE and Propaedeutics of internal medicine, Dnipro State Medical University, 9, V. Vernadskoho Str., Dnipro, Ukraine, 49045; e-mail: alexafursa@gmail.com. ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-5994-4979>

For citation:

Kolesnyk TV, Fursa OV. FEATURES OF SHORT-TERM VARIABILITY OF ARTERIAL PRESSURE WITH DIFFERENT TYPES OF CIRCADIAN RHYTHM IN PATIENTS WITH HYPERTENSION DISEASE WHO HAVE SUFFERED MYOCARDIAL INFARCTION. The Journal of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series «Medicine». 2023;46: 22–32. DOI: **10.26565/2313-6693-2023-46-03** (in Ukrainian)

REFERENCES

1. Schutte AE, Kollias A, Stergiou GS. Blood pressure and its variability: classic and novel measurement techniques. *Nature Reviews Cardiology*. (2022); 19: 643–654. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41569-022-00690-0>
2. Rothwell PM, Howard SC, Dolan E, O'Brien E, Dobson JE, Dahlöf B, et al. Prognostic significance of visit-to-visit variability, maximum systolic blood pressure and episodic hypertension. *The Lancet*. (2010); 375 (9718): 895–905. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(10\)60308](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(10)60308)
3. Moskovko S, Smotrytska T. Variablnist arterialnoho tysku v hostromu periodi mozkovoho insultu – suchasnyi pohliad na problemu. *Scientific Journal «ScienceRise: Medical Science»*. (2017); 3 (11): 39–43. DOI: <https://doi.org/10.15587/2519-4798.2017.97091> [in Ukrainian]
4. Kanishcheva OV. Osoblyvosti korotkostrokovoi variablnosti arterialnoho tysku u patsientiv z arterialnoiu hipertenzieiu u porivnianni zi zdorovymy dobrovoltsiamy. *Aktualni problemy suchasnoi medytsyny*. (2022); 9: 31–38. DOI: [10.26565/2617-409X-2022-9-04](https://doi.org/10.26565/2617-409X-2022-9-04) [in Ukrainian]

5. Kokubo A, Kuwabara K, Ota Y, et al. Nocturnal blood pressure surge in seconds is a new determinant of left ventricular mass index. *J Clin Hypertens.* (2022);24: 271–282. DOI: <https://doi.org/10.1111/jch.14383>
6. Cuspidi C, Carugo S, Tadic M. Blood pressure variability and target organ damage regression in hypertension. *J Clin Hypertens.* (2021); 23: 1159–1161. DOI: <https://doi.org/10.1111/jch.14208>.
7. Bryan W, Mancia G, Spiering W, Agabiti RE, Azizi M, Burnier M, et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Hypertension (ESH). *European Heart Journal.* (2018); 39 (33): 3021–04. DOI: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy339>.
8. Paul KW, Robert MC, Wilbert SA, Donald EC, Karen JC, et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation.* (2018); 138: 484–594. DOI: <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000596>
9. Knuuti J, Wijns W, Saraste A, Capodanno D, Barbato E, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes of the European Society of Cardiology (ESC). *European Heart Journal.* (2020);41(3):407–477. DOI: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz425>
10. Voronkov LH, Amosova KM, Dzyak GV, Zharinov OY, Kovalenko VL, et al. Rekomendatsii Asotsiatsii kardiologiv Ukrainy z diahnozyky ta likuvannia khronichnoi sertsevoi nedostatnosti. Kyiv; 2017. 65 p. URL: <https://strazhesko.org.ua/upload/rekomendacyi-hsn-a6-ost.pdf> [in Ukrainian]
11. Baigent C, Mach F, Catapano AL, Koskinas KC, Casula M, et al. 2019 ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias: lipid modification to reduce cardiovascular risk: The Task Force for the management of dyslipidaemias of the European Society of Cardiology (ESC) and European Atherosclerosis Society (EAS). *European Heart Journal.* (2020); 41(1): 111–188. DOI: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz455>
12. Nakaz MOZU vid 23 hrudnia 2021 roku za № 2857. Unifikovanyi klinichniy protokol pervynnoi, vtorynnoi (spetsializovanoi) ta tretynnoi (vysokospetsializovanoi) medychnoi dopomohy «Stabilna ishemichna khvoroba sertsia». URL: https://moz.gov.ua/uploads/7/35063-dn_2857_23_12_2021_dod.pdf [in Ukrainian]
13. Schachinger H, Langewitz W, Schmieder RE, Rüdell H. Comparison of parameters for assessing blood pressure and heart rate variability from non-invasive twenty-four hour blood pressure monitoring. *J Hypertens Suppl* (1989); 7(3): 81–84. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2760718>
14. Hermida RC, Smolensky MH, Ayala DE, Portaluppi F. 2013 ambulatory blood pressure monitoring recommendations for the diagnosis of adult hypertension, assessment of cardiovascular and other hypertension-associated risk, and attainment of therapeutic goals. *Chronobiology International.* (2013); 30(3): 355–410. DOI: <https://doi.org/10.3109/07420528.2013.750490>
15. Antomonov MY. Matematycheskaia obrabotka i analiz medyko-byolohycheskykh dannyykh. 2-yzd. – Kyev: MYTs «Medynform»; 2018. 579 p. [in Russian]
16. Kowalczyk K, Jabłoński B, Kwarciany M, Karaszewski B, Narkiewicz K, Gąsecki D. Changes of augmentation index early after ischaemic stroke predict functional outcome, *Blood Pressure.* (2020); 29:5; 327–335. DOI: <https://doi.org/10.1080/08037051.2020.1769468>
17. Hung MH, Huang CC, Chung CM, Chen JW. 24-h ambulatory blood pressure variability and hypertensive nephropathy in Han Chinese hypertensive patients. *J Clin Hypertens.* (2020); 00: 1–8. DOI: <https://doi.org/10.1111/jch.14108>

Received: 03.11.2023

Accepted: 03.24.2023

Conflicts of interest: author has no conflict of interest to declare.
