



**В. І. Денесюк, О. В. Барська,  
Ю. Ю. Шушковська, О. Ф. Білонько**

Вінницький національний медичний університет  
імені М. І. Пирогова

## Предиктори та критерії прогнозування кардіоваскулярних подій за результатами амбулаторного моніторингу артеріального тиску у хворих із артеріальною гіпертензією (огляд літератури; результати власних досліджень)

**Вступ.** Артеріальна гіпертензія (АГ) – одна з актуальних проблем сучасної кардіології [2, 3, 6, 32]. Кількість смертей унаслідок ускладнень АГ у світі становить близько 9,4 млн [26] (13 % загальної смертності), переважно серед людей із низьким і середнім матеріальним достатком [26, 51].

Амбулаторне моніторування артеріального тиску (АМАТ) сьогодні вважають найточнішим методом діагностики гіпертензії. Деякі медичні установи пропонують проводити АМАТ для підтвердження діагнозу більшості або всіх суб'єктів із підозрою на АГ [22, 34, 51, 53].

**Мета дослідження.** Проаналізувати сучасні наукові праці з визначення критеріїв прогнозування кардіоваскулярних подій за результатами амбулаторного моніторингу артеріального тиску.

**Матеріали й методи дослідження.** Проаналізовано 56 джерел літератури, у яких висвітлено роль АМАТ у прогнозуванні несприятливих кардіоваскулярних подій (КВП).

**Огляд літератури і результати власних досліджень.** АГ є основним серцево-судинним чинником ризику і є в основі багатьох недуг серцево-судинної системи, включаючи серцеву недостатність (СН), ішемічну хворобу серця (ІХС), хворобу периферійних артерій, інсульт, хронічну ниркову недостатність і послаблення когнітивних функцій. Аритмії у хворих із АГ є поширеним явищем. Наявність і складність як суправентрикулярних, так і шлуночкових аритмій може впливати на захворюваність, смертність, а також якість життя. Гемодинамічні зміни, нейроендокринні чинники, структурне ремоделювання передсердь

і шлуночків, а також проаритмогенний електрофізіологічний фенотип гіпертрофованого лівого шлуночка (ЛШ) та подовженого коригованого інтервалу QT провокують складну патофізіологію аритмогенезу у хворих із АГ. Крім цього, різні антигіпертензивні засоби, призначені для лікування хворих із АГ, уможливають появу аритмій, переважно через електролітні порушення [31].

Ми з'ясували, що у хворих після перенесеного гострого інфаркту міокарда (ІМ) у поєднанні з АГ з КВП концентрична гіпертрофія ЛШ (ГЛШ) порівняно з ексцентричною призводила до посилення ГЛШ III ступеня на 26,0 %, дилатації лівого передсердя – на 22,1 %, частих нападів стенокардії – на 38,3 %, шлуночкової екстрасистолії, фібриляції передсердь і синусової тахікардії – на 16,6 %. Ексцентрична ГЛШ порівняно з концентричною призводила до збільшення ураження 2–3 вітцевих артерій на 14,6 %, зниження фракції викиду ЛШ 40–49 % та менше 40 % – на 18,4 % [1, 4].

АГ є зростаючим чинником ушкодження судин і атеросклерозних недуг, а також головним чинником ризику серцево-судинних подій, до яких належать інсульти. Результати спостережень показали, що ризик смертності подвоюється у разі підвищення систолічного АТ від 120 до 140 мм рт. ст. і від 140 до 160 мм рт. ст. у всіх вікових групах [52].

Сьогодні АМАТ – надійніший предиктор клінічних наслідків і ушкодження органів, ніж офісне вимірювання артеріального тиску (АТ) [18, 46, 53]. Крім цього, АМАТ допомагає ідентифікувати масковану АГ та АГ «білого халата». АМАТ також є надійним

предиктором клінічних результатів і ушкодження органів, особливо вночі [46]. Поширеність АГ «білого халата» визначається у 10–30 % пацієнтів [41]. Поширеність маскованої гіпертензії становить 10–25 % серед пацієнтів із нормальним АТ і зв'язана з підвищеним серцево-судинним ризиком [47], на відміну від АГ «білого халата», яка має сприятливіший прогноз [42].

Підвищення середніх показників АТ (середньодобового, середньоденного і середньонічного) під час АМАТ є чинниками ризику появи КВП [42]. Слід зазначити, що середньодобовий показник пульсового АТ > 53 мм рт. ст. є предиктором КВП [11].

АТ і частота серцевих скорочень (ЧСС) – фізіологічні параметри, зв'язані з діяльністю серцево-судинної системи, що регулюється вегетативною нервовою системою [48]. G. Mancia et al. [28], вивчаючи циркадні ритми АТ і ЧСС, зауважили, що обидва показники мають більші значення удень, ніж у нічний час.

G. Silveri et al. [48] вивчали циркадний зв'язок між АТ і ЧСС у пацієнтів із нормальним АТ і пацієнтів із гіпертонічною хворобою. Отримані результати демонструють характерні циркадні зміни АТ і ЧСС, а також специфічний зв'язок між цими двома параметрами. Зміни варіабельності серцевого ритму помітні паралельно зі змінами АТ (САТ, ДАТ і середній АТ) та виразним зниженням їх у нічний час. Однак у інтервалі між 15:30 і 19:30 ЧСС і АТ показали обернену залежність – зменшення ЧСС і підвищення АТ, тобто спостерігався зворотний зв'язок між АТ і ЧСС.

Дослідження ABR-International виявило у 7600 нелікованих пацієнтів з АГ збільшення ЧСС на кожних 10 уд./хв у нічний час, що може бути пов'язане у 13 % із підвищеним ризиком серцево-судинних подій [36]. Інше дослідження 566 пацієнтів із АГ показало, що нічні показники ЧСС >65 уд./хв можуть бути зв'язані з ураженням органів-мішеней [16].

Крім цього, АГ (САТ >140 мм рт. ст. і ДАТ >90 мм рт. ст. [53]) визнано ключовим чинником ризику смертності від недуг серцево-судинної системи, а її лікування спрямоване на зменшення КВП [37].

САТ у нічний час був найважливішим предиктором ризику серцево-судинної смерті, ІМ, коронарної реваскуляризації, СН та інсульту [20].

Несуттєве або відсутність зниження нічного АТ є предиктором ушкодження органів-мішеней [40].

Відомо, що ГЛШ є незалежним чинником ризику серцево-судинної і загальної смертності [29]. Переважно ГЛШ частіше фіксують у пацієнтів із non-dipper [30]. Також досліджено, що стійкий високий нормальний АТ корелює з більшим ризиком концентричного ремоделювання, ГЛШ та діастолічною дисфункцією [51, 53]. Результати дослідження F. K. Xiao et al. [54] показали, що індекс маси міокарда ЛШ (ІММ ЛШ) більший за високого нормального АТ, ніж за нормотензії, і що ІММ ЛШ підвищується у групі non-dipper порівняно із групою dipper.

Існує залежність між профілем АТ non-dipper, ІММ ЛШ й тривалістю дисперсії інтервалу QT [21], що у

пацієнтів із АГ та ГЛШ може бути предиктором життєво небезпечних аритмій.

Пацієнти з добовим профілем non-dipper мали значно вищий ризик інсульту, ніж пацієнти з dipper (23,8 % проти 2,9 %) [17, 35]. Слід враховувати можливість апное сну у цих пацієнтів [41]. Профіль non-dipper може бути пов'язаний із ендотеліальною дисфункцією [12]. Смертність від серцево-судинних недуг у пацієнтів із профілем non-dipper також висока [34].

АГ із профілем non-dipper зв'язана з порушенням сну, обструктивним апное сну, ожирінням, надмірним споживанням соли, ортостатичною гіпотензією, вегетативною дисфункцією, хронічною хворобою нирок, діабетичною нейропатією і старечим віком [53].

Non-dipper асоціюється з посиленням ішемії міокарда у хворих на ІХС [24].

За наявності ізольованої денної АГ, ізольованої нічної АГ виникають несприятливі наслідки для серцево-судинної системи [17], однак нічний АТ є сильнішим предиктором, ніж денний АТ [19].

Підвищений 24-годинний і нічний АТ, порівняно з усіма іншими показниками АТ, зв'язаний із більшим ризиком смертності від усіх причин і КВП [55].

Неадекватне зниження нічного АТ у поєднанні зі стійкою тахікардією упродовж усього періоду АМАТ у пацієнтів із недугами серцево-судинної системи є предиктором підвищення ризику смерті [5].

Зазначмо, що виникнення несприятливих КВП (ІМ, інсульт і раптова серцева смерть) корелює із різким підвищенням АТ вранці [45].

Водночас високий ризик виникнення нефатального ішемічного інсульту, а також «німої» ішемії міокарда може бути у пацієнтів із добовим профілем over-dipper (із надмірним зниженням середньонічного АТ), особливо за наявності атеросклерозного ураження артерій [23].

Гіпотензія є найпоширенішим механізмом, що лежить в основі рефлекторного синкопе. У дослідженні G. Rivasi et al. [43] показано, що АМАТ може бути корисним для виявлення схильності до гіпотензії за наявності рефлекторного синкопе. Автори задокументували, що пацієнти з рефлекторним синкопе мають більшу частоту зниження САТ під час АМАТ, ніж контрольна група з відповідним АТ. Один епізод денного САТ <90 мм рт. ст. (або два епізоди денного САТ <90 мм рт. ст., якщо середній 24-годинний САТ <125 мм рт. ст.) є оптимальним пороговим показником для ідентифікації пацієнтів із рефлекторним синкопе зі схильністю до гіпотензії.

Збільшення варіабельності АТ (ВАТ) є одним із чинників високого ризику КВП [27]. Виявлено зв'язок між ВАТ і ГЛШ, ендотеліальною дисфункцією і появою нових випадків фібриляції передсердь [10]. Варіабельність САТ – чинник ризику появи інсульту, незалежний від значень середньодобового показника САТ [50].

Дослідження доводить, що варіабельність ДАТ (більша й менша за середню у популяції) є важливішим предиктором ризику як серцево-судинної, так і загальної смертності, ніж варіабельність САТ [9].

Визначають декілька типів ВАТ: короткотривала (за добу); дуже короткотривала (ритмічні зміни АТ між скороченнями серця); тривала – між візитами до лікаря; день у день; довготривала (тижні, місяці); сезонна (співвідноситься з циркадними коливаннями АТ) [7, 9].

Предиктором інсульту й загальної смертності вважається ВАТ «між візитами до лікаря» [44]. Існує також інформація щодо прогностичної ролі збільшення довготривалої ВАТ, яка зв'язана зі зростанням смертності від інсульту [8].

ВАТ є потужним потенційним предиктором хвороби вінцевих артерій. Крім цього, що більша ВАТ, то частіша ймовірність ускладнення коронарної хвороби [13, 15]. За результатами дослідження А. М. Suchy-Dacey et al., що вищий показник довготривалої ВАТ, то більша частота ІМ [49].

Y. Dai et al. [14] визначили, що кореляція між короткотривалою ВАТ, на відміну від довготривалої ВАТ, і смертністю від недуг серцево-судинної системи, є сильнішою. J. Zheng et al. [56] упродовж 12,5 року спостереження за учасниками дослідження з'ясували, що короткотривала ВАТ порівняно з довготривалою була трохи точнішим показником у прогнозуванні частоти ІМ або смертності від КВП.

Аномальна ВАТ є не тільки потенційним провісником хвороби вінцевих артерій, але також тісно зв'язана з виникненням СН або аритмій [33].

Упродовж шести років спостереження за 6 819 829 здоровими особами S. R. Lee et al. виявили – що вищий показник систолічної ВАТ «між візитами до лікаря», то більша небезпека фібриляції передсердь [25]. Механізм аритмії, спричиненої великою ВАТ, може бути наслідком підвищення активності симпатичної нервової системи, що призводить до секреції катехоламінів, і зниження тонузу блукаючого нерва,

унаслідок чого зменшується секреція ацетилхоліну. Ця зміна нейрогуморальної регуляції може впливати на потенціал дії кардіоміоцитів через збудження відповідних йонних каналів, змінюючи їхні електрофізіологічні характеристики, спричинюючи повторне входження імпульсу або тригерну активність, тим самим викликаючи аритмії [38].

Проаналізувавши інформацію з літератури, ми визначили такі критерії прогнозування КВП під час АМАТ:

- маскована АГ;
- високі середні показники АТ (середньодобовий, середньоденний, середньонічний);
- нічна АГ та модель non-dipper чи night-picker;
- неадекватне зниження АТ у нічний час у поєднанні зі стійкою тахікардією за весь період АМАТ;
- середньодобовий показник пульсового АТ >53 мм рт. ст.;
- різко виражене ранкове підвищення АТ і тип over-dipper;
- нічне збільшення ЧСС на кожних 10 уд./хв у пацієнтів із АГ;
- нічні значення ЧСС >65 уд./хв у пацієнтів із АГ;
- велика ВАТ;
- короткотривала ВАТ, зв'язана з ураженням судинних органів [39];
- збільшення ВАТ «між візитами до лікаря»;
- збільшення довготривалої варіабельності САТ.

**Висновки.** Критерії прогнозування серцево-судинних подій за допомогою амбулаторного моніторингу артеріального тиску набувають вагомого значення і є важливим практичним завданням сучасної кардіології, спрямованим на запобігання кардіоваскулярним подіям та зниження раптової серцевої смерті серед пацієнтів із артеріальною гіпертензією та іншими недугами серцево-судинної системи.

## Список літератури

1. Барська ОВ. Кардіоваскулярні події та пізні ремоделювання серця і судин після перенесеного гострого коронарного синдрому та підвищення ефективності профілактичного лікування. Вінниця: Едельвейс і К.; 2022. 216 с. (Barska OV. Cardiovascular events and late remodeling of the heart and blood vessels after acute coronary syndrome and increasing the effectiveness of preventive treatment. Vinnytsia: Edelweiss and K; 2022. 216 p.).
2. Денесюк ВІ, Денесюк ОВ, Коваленко ВМ, ред. Внутрішня медицина: підруч. для студентів закладів вищої освіти III–IV рівня акредитації та лікарів післядипломної освіти на основі рекомендацій доказової медицини. К.: Моріон; 2019. 960 с. (Denesiuk VI, Denesiuk OV, Kovalenko VM, editors. Internal medicine: a textbook for students of higher education institutions of the III-IV level of accreditation and doctors of postgraduate education based on the recommendations of evidence-based medicine. Kyiv: Morion; 2019. 960 p.).
3. Денесюк ВІ, Процьок РГ, ред. Впровадження діагностичних, прогностичних та лікувальних шкал з внутрішньої медицини у навчальний процес підготовки студентів та лікарів післядипломної освіти : навч. посіб. К.: Центр ДЗК; 2017. 168 с. (Denesyuk VI, Protsyuk RH, editors. Implementation of diagnostic, prognostic and treatment scales from internal medicine in the educational process of training students and doctors of postgraduate education: study guide. Kyiv: DZK Center; 2017. 168 p.).
4. Денесюк ОВ, Денесюк ВІ. Вплив базової комплексної дворічної терапії на показники пізнього ремоделювання лівого шлуночка та профілактику виникнення кардіоваскулярних подій у хворих після перенесеної нестабільної стенокардії у поєднанні з артеріальною гіпертензією. Патологія. 2019;2(46):270–275 (Denesiuk OV, Denesiuk VI. Influence of basic complex two-year therapy on indicators of late remodeling of the left ventricle and prophylaxis of the occurrence of cardiovascular events in patients after unstable angina combined with arterial hypertension. Pathology. 2019;2(46):270-275). <https://doi.org/10.14739/2310-1237.2019.2.177198>
5. Жарінов ОЙ, Іванів ЮА, Куць ВО, ред. Функціональна діагностика : підруч. для лікарів-інтернів та лікарів-слухачів закладів (факультетів) післядипломної освіти МОЗ України. – 2-ге вид., доп. і перероб. К.: Четверта хвиля; 2021. 784 с. (Zharinov OY, Ivaniv YuA, Kuts VO, editors. Functional diagnostics: a textbook for intern doctors

- and trainee doctors of institutions (faculties) of postgraduate education of the Ministry of Health of Ukraine. – 2nd ed., supplement. and processing. Kyiv: The Fourth Wave; 2021. 784 p.).
6. Коваленко ВМ, Лутай МІ, Сіренко ЮМ, Сичов ОС, ред. Серцево-судинні захворювання. Класифікація, стандарти діагностики та лікування. К.: Моріон; 2021. 320 с. (Kovalenko VM, Lutay MI, Sirenko YuM, Sychov OS, editors. Cardiovascular diseases. Classification, standards of diagnosis and treatment. Kyiv: Morion; 2021. 320 p.).
  7. Московко СП, Смотрицька ТВ. Варіабельність артеріального тиску в гострому періоді мозкового інсульту – сучасний погляд на проблему. *ScienceRise: Medical Science*. 2017;3(11):39–43 (Moskovko SP, Smotrytska TV. Variability of blood pressure in the acute period of cerebral stroke - a modern view of the problem. *ScienceRise: Medical Science*. 2017;3(11):39-43). <https://doi.org/10.15587/2519-4798.2017.97091>
  8. Оводок НН, Шестак НВ. Вплив варіабельності артеріального тиску на когнітивну та психоемоційну сфери у хворих (державних службовців) після ішемічного інсульту з легким неврологічним дефіцитом. *Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України*. 2021;4:75–80 (Ovodyuk NN, Shestak NV. The effect of blood pressure variability on the cognitive and psychoemotional spheres in patients (public servants) after an ischemic stroke with mild neurological deficit. *Bulletin of Social Hygiene and Health Protection Organization of Ukraine*. 2021;4:75-80). <https://doi.org/10.36740/WLek202205106>
  9. Терещенко О. Варіабельність артеріального тиску: прогностична значимість, вибір оптимального антигіпертензивного препарату. *Здоров'я України 21 сторіччя*. 2017;18(415):26 (Tereshchenko O. Blood pressure variability: prognostic significance, selection of the optimal antihypertensive drug. *Health of Ukraine of the 21st century*. 2017;18(415):26).
  10. Черняга-Ройко УП, Сороківський МС. Варіабельність артеріального тиску – стратегічна мішень комбінованої антигіпертензивної терапії чи міф експериментальних досліджень? *Здоров'я України. Тематичний номер «Кардіологія, Ревматологія, Кардіохірургія»*. 2012;2:71–72 (Chernyaha-Royko UP, Sorokivskyi MS. Blood pressure variability – a strategic target of combined antihypertensive therapy or a myth of experimental research? *Health of Ukraine. Thematic number "Cardiology, Rheumatology, Cardiosurgery"*. 2012;2:71-72).
  11. Angeli F, Reboldi G, Verdecchia P. Interpretation of ambulatory blood pressure profile: a prognostic approach for clinical practice. *J Hypertens*. 2015;33(3):454-457. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000000497>
  12. Chang JC, Xiao R, Meyers KE, Mercer-Rosa L, Natarajan SS, Weiss PF et al. Nocturnal blood pressure dipping as a marker of endothelial function and subclinical atherosclerosis in pediatric-onset systemic lupus erythematosus. *Arthritis Res Ther*. 2020;22(1):129. <https://doi.org/10.1186/s13075-020-02224-w>
  13. Clark D, Nicholls SJ, St John J, Elshazly MB, Ahmed HM, Khraishah H et al. Visit-to-visit blood pressure variability, coronary atheroma progression, and clinical outcomes. *JAMA Cardiol*. 2019;4(5):437-443. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2019.0751>
  14. Dai Y, Wang Y, Xie Y, Zheng J, Guo R, Sun Z et al. Short-term and long-term blood pressure changes and the risk of all-cause and cardiovascular mortality. *Biomed Res Int*. 2019;2019:5274097. <https://doi.org/10.1155/2019/5274097>
  15. Dasa O, Smith SM, Howard G, Cooper-DeHoff RM, Gong Y, Handberg E et al. Association of 1-year blood pressure variability with long-term mortality among adults with coronary artery disease: a post hoc analysis of a randomized clinical trial. *JAMA Netw Open*. 2021;4(4):e218418. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.8418>
  16. Fácila L, Pallarés V, Peset A, Pérez M, Gil V, Montagud V et al. Twenty-four-hour ambulatory heart rate and organ damage in primary hypertension. *Blood Press*. 2010;19(2):104-109. <https://doi.org/10.3109/08037050903525103>
  17. Fan HQ, Li Y, Thijs L, Hansen TW, Boggia J, Kikuya M et al. International database on ambulatory blood pressure in relation to cardiovascular outcomes investigators. Prognostic value of isolated nocturnal hypertension on ambulatory measurement in 8711 individuals from 10 populations. *J Hypertens*. 2010;28(10):2036-2045. <https://doi.org/10.1097/HJH.0b013e32833b49fe>
  18. Hansen TW, Kikuya M, Thijs L, Björklund-Bodegård K, Kuznetsova T, Ohkubo T et al. IDACO Investigators. Prognostic superiority of daytime ambulatory over conventional blood pressure in four populations: a meta-analysis of 7,030 individuals. *J Hypertens*. 2007;25(8):1554-1564. <https://doi.org/10.1097/HJH.0b013e3281e49da5>
  19. Hansen TW, Li Y, Boggia J, Thijs L, Richart T, Staessen JA. Predictive role of the nighttime blood pressure. 2011;57(1):3-10. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.109.133900>
  20. Hermida RC, Crespo JJ, Otero A, Domínguez-Sardiña M, Moyá A, Ríos MT et al. Hygia Project Investigators. Asleep blood pressure: significant prognostic marker of vascular risk and therapeutic target for prevention. *Eur Heart J*. 2018;39(47):4159-4171. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy475>
  21. Inker LA, Eckfeldt J, Levey AS, Leiendecker-Foster C, Rynders G, Manzi J et al. Expressing the CKD-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration) cystatin C equations for estimating GFR with standardized serum cystatin C values. *Am J Kidney Dis*. 2011;58(4):682-684. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2011.05.019>
  22. Jones NR, McCormack T, Constanti M, McManus RJ. Diagnosis and management of hypertension in adults: NICE guideline update 2019. *Br J Gen Pract*. 2020;70(691):90-91. <https://doi.org/10.3399/bjgp20X708053>
  23. Kario K, Shimada K. Risers and extreme-dippers of nocturnal blood pressure in hypertension: antihypertensive strategy for nocturnal blood pressure. *Clin Exp Hypertens*. 2004;26(2):177-189. <https://doi.org/10.1081/CEH-120028556>
  24. Kurpesa M, Trzos E, Drozd J, Bednarkiewicz Z, Krzemińska-Pakuła M. Myocardial ischemia and autonomic activity in dippers and non-dippers with coronary artery disease: assessment of normotensive and hypertensive patients. *Int J Cardiol*. 2002;83(2):133-142. [https://doi.org/10.1016/S0167-5273\(02\)00031-1](https://doi.org/10.1016/S0167-5273(02)00031-1)
  25. Lee SR, Choi EK, Han KD, Lee SH, Oh S. Effect of the variability of blood pressure, glucose level, total cholesterol level, and body mass index on the risk of atrial fibrillation in a healthy population. *Heart Rhythm*. 2020;17(1):12-19. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2019.07.006>
  26. Lim SS, Vos T, Flaxman AD, Danaei G, Shibuya K, Adair-Rohani H et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2012;380(9859):2224-2260. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61766-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61766-8)
  27. Liu Y, Luo X, Jia H, Yu B. The effect of blood pressure variability on coronary atherosclerosis plaques. *Front Cardiovasc Med*. 2022;9:803810. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.803810>

28. Mancia G, Ferrari A, Gregorini L, Parati G, Pomidossi G, Bertinieri G et al. Blood pressure and heart rate variabilities in normotensive and hypertensive human beings. *Circ Res.* 1983;53(1):96-104. <https://doi.org/10.1161/01.RES.53.1.96>
29. Manyari DE. Prognostic implications of echocardiographically determined left ventricular mass in the Framingham Heart Study. *N Engl J Med.* 1990;323(24):1706-1707. <https://doi.org/10.1056/NEJM199012133232413>
30. Możdżan M, Wierzbowska-Drabik K, Kurpesa M, Trzos E, Rechciński T, Broncel M et al. Echocardiographic indices of left ventricular hypertrophy and diastolic function in hypertensive patients with preserved LVEF classified as dippers and non-dippers. *Arch Med Sci.* 2013;9(2):268-275. <https://doi.org/10.5114/aoms.2013.34534>
31. Naser N, Pepic E, Avdic S. The diagnostic value of combined 24-h BP and ECG holter monitoring in detection of cardiac arrhythmias in patients with arterial hypertension. *Acta Inform Med.* 2022;30(1):69-75. <https://doi.org/10.5455/aim.2022.30.69-75>
32. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in blood pressure from 1975 to 2015: a pooled analysis of 1479 population-based measurement studies with 19·1 million participants. 2017;389(10064):37-55.
33. Nuyujukian DS, Koska J, Bahn G, Reaven PD, Zhou JJ. Blood pressure variability and risk of heart failure in ACCORD and the VADT. *Diabetes Care.* 2020;43(7):1471-1478. <https://doi.org/10.2337/dc19-2540>
34. O'Brien E, Parati G, Stergiou G, Asmar R, Beilin L, Bilo G et al. European Society of Hypertension Working Group on Blood Pressure Monitoring. European Society of Hypertension position paper on ambulatory blood pressure monitoring. *J Hypertens.* 2013;31(9):1731-1768. <https://doi.org/10.1097/HJH.0b013e328363e964>
35. O'Brien E, Sheridan J, O'Malley K. Dippers and non-dippers. *Lancet.* 1988;2(8607):397. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(88\)92867-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(88)92867-X)
36. Palatini P, Reboldi G, Beilin LJ, Eguchi K, Imai Y, Kario K et al. Predictive value of night-time heart rate for cardiovascular events in hypertension. The ABP-International study. *Int J Cardiol.* 2013;168(2):1490-1495. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2012.12.103>
37. Palatini P, Saladini F, Mos L, Fania C, Mazzer A, Casiglia E. Low night-time heart rate is longitudinally associated with lower augmentation index and central systolic blood pressure in hypertension. *Eur J Appl Physiol.* 2018;118(3):543-550. <https://doi.org/10.1007/s00421-017-3789-4>
38. Parati G, Faini A, Valentini M. Blood pressure variability: its measurement and significance in hypertension. *Curr Hypertens Rep.* 2006;8(3):199-204. <https://doi.org/10.1007/s11906-006-0051-6>
39. Park S, Buranakitjaroen P, Chen CH, Chia YC, Divinagracia R, Hoshide S et al. HOPE Asia Network. Expert panel consensus recommendations for home blood pressure monitoring in Asia: the Hope Asia Network. *J Hum Hypertens.* 2018;32(4):249-258. <https://doi.org/10.1038/s41371-017-0025-y>
40. Passino C, Magagna A, Conforti F, Buralli S, Kozáková M, Palombo C et al. Ventricular repolarization is prolonged in nondipper hypertensive patients: role of left ventricular hypertrophy and autonomic dysfunction. *J Hypertens.* 2003;21(2):445-451. <https://doi.org/10.1097/00004872-200302000-00038>
41. Pena-Hernandez C, Nugent K, Tuncel M. Twenty-four-hour ambulatory blood pressure monitoring. *J Prim Care Community Health.* 2020;11:2150132720940519. <https://doi.org/10.1177/2150132720940519>
42. Pierdomenico SD, Cuccurullo F. Prognostic value of white-coat and masked hypertension diagnosed by ambulatory monitoring in initially untreated subjects: an updated meta analysis. *Am J Hypertens.* 2011;24(1):52-58. <https://doi.org/10.1038/ajh.2010.203>
43. Rivasi G, Groppelli A, Brignole M, Soranna D, Zambon A, Bilo G et al. Association between hypotension during 24 h ambulatory blood pressure monitoring and reflex syncope: the SynABPM 1 study. *Eur Heart J.* 2022;43(38):3765-3776. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac347>
44. 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. *Lancet.* 2010;375(9718):895-905. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)60308-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)60308-X)
45. Salles GF, Reboldi G, Fagard RH, Cardoso CR, Pierdomenico SD, Verdecchia P et al. Prognostic effect of the nocturnal blood pressure fall in hypertensive patients: The ambulatory blood pressure collaboration in patients with hypertension (ABC-H) meta-analysis. *Hypertension.* 2016;67(4):693-700. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.115.06981>
46. Sega R, Faccchetti R, Bombelli M, Cesana G, Corrao G, Grassi G et al. Prognostic value of ambulatory and home blood pressures compared with office blood pressure in the general population: follow-up results from the Pressioni Arteriose Monitorate e Loro Associazioni (PAMELA) study. *Circulation.* 2005;111(14):1777-1783. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000160923.04524.5B>
47. Siddiqui M, Judd EK, Dudenbostel T, Zhang B, Gupta P, Tomaszewski M et al. Masked uncontrolled hypertension is not attributable to medication nonadherence. *Hypertension.* 2019;74(3):652-659. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.119.13258>
48. Silveri G, Pascasio L, Accardo A. Relationship between blood pressure and heart rate circadian rhythms in normotensive and hypertensive subjects. *Computing in Cardiology Conference.* 2018;45:1-4. <https://doi.org/10.22489/CinC.2018.273>
49. Suchy-Dacey AM, Wallace ER, Mitchell SV, Aguilar M, Gottesman RF, Rice K et al. Blood pressure variability and the risk of all-cause mortality, incident myocardial infarction, and incident stroke in the cardiovascular health study. *Am J Hypertens.* 2013;26(10):1210-1217. <https://doi.org/10.1093/ajh/hpt092>
50. Webb AJ, Fischer U, Mehta Z, Rothwell PM. Effects of antihypertensive-drug class on interindividual variation in blood pressure and risk of stroke: a systematic review and meta-analysis. *Lancet.* 2010;375(9718):906-915. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)60235-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)60235-8)
51. Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, Casey DE Jr, Collins KJ, Dennison Himmelfarb C 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: Executive summary: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Hypertension.* 2018;71(6):1269-1324. <https://doi.org/10.1161/HYP.0000000000000066>
52. Whelton PK. The elusiveness of population-wide high blood pressure control. *Annu Rev Public Health.* 2015;36:109-130. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-031914-122949>
53. Williams B, Mancia G, Spiering W, Agabiti Rosei E, Azizi M, Burnier M et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *Eur Heart J.* 2018;39(33):3021-3104. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy339>

54. Xiao FK, Li P, Han ZY, Jing L, Hua S, Zhao LS. Patients with dipper and nondipper high-normal blood pressure were associated with left ventricular Mass. *Int J Hypertens*. 2021;2021:6946418. <https://doi.org/10.1155/2021/6946418>
55. Yang WY, Melgarejo JD, Thijs L, Zhang ZY, Boggia J, Wei FF et al. International Database on Ambulatory Blood Pressure in Relation to Cardiovascular Outcomes (IDACO) Investigators. Association of Office and Ambulatory Blood Pressure With Mortality and Cardiovascular Outcomes. 2019;322(5):409-420. <https://doi.org/10.1001/jama.2019.9811>
56. Zheng J, Xie Y, Wang Y, Guo R, Dai Y, Sun Z et al. Short- and long-term systolic blood pressure changes have different impacts on major adverse cardiovascular events: Results from a 12.5 years follow-up study. *Int J Cardiol*. 2020;306:190-195. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2019.11.122>

Стаття надійшла до редакції журналу 12.01.2023 р.

**Конфлікт інтересів.**

Автори цієї статті стверджують, що конфлікту інтересів немає.

## Предиктори та критерії прогнозування кардіоваскулярних подій за результатами амбулаторного моніторингу артеріального тиску у хворих із артеріальною гіпертензією (огляд літератури; результати власних досліджень)

В. І. Денесюк, О. В. Барська, Ю. Ю. Шушковська, О. Ф. Білонько

**Вступ.** Огляд присвячено поточному сучасному знанню про клінічне значення амбулаторного моніторингу артеріального тиску (АМАТ) для виявлення предикторів прогнозування несприятливих кардіоваскулярних подій (КВП) у майбутньому у хворих із артеріальною гіпертензією.

**Мета.** Опрацювавши сучасні джерела літератури та результати власних досліджень, проаналізувати наукові дослідження з вивчення критеріїв прогнозування кардіоваскулярних подій під час амбулаторного моніторингу артеріального тиску.

**Матеріали й методи.** Проаналізовано 56 джерел літератури та результати власних досліджень, у яких висвітлено роль АМАТ у прогнозуванні несприятливих КВП.

**Результати.** Аналіз джерел літератури та результати власних досліджень засвідчують, що АМАТ є потужним прогностичним маркером ураження органів-мішеней, у чому й полягає незаперечна перевага АМАТ щодо виявлення прогностично несприятливих КВП у хворих із артеріальною гіпертензією.

**Висновки.** Доведено високу інформативність амбулаторного моніторингу артеріального тиску для прогнозування майбутніх несприятливих кардіоваскулярних подій, уточнено критерії прогнозування.

**Ключові слова:** амбулаторне моніторування артеріального тиску, артеріальна гіпертензія, кардіоваскулярні події, критерії прогнозування.

## Predictors and Criteria for Predicting Cardiovascular Events in Patients with Arterial Hypertension by Means of Ambulatory Blood Pressure Monitoring (Literature Review and Own Results Analysis)

V. Denesyuk, O. Barska, Yu. Shushkovska, O. Bilonko

**Introduction.** Studies on the clinical significance of ambulatory blood pressure monitoring in patients with arterial with hypertension as predictor of future adverse cardiovascular events are far from complete.

**The aim of the study.** To analyze current literature database and own results in the evaluation of clinical significance of ambulatory blood pressure monitoring in patients with arterial hypertension as predictors and criteria for predicting adverse cardiovascular events.

**Materials and methods.** As much as 56 sources of literature and results of own research evaluating clinical significance of ambulatory blood pressure monitoring in patients with arterial hypertension predicting adverse cardiovascular events was highlighted.

**Results.** The analysis of available literature and results of our own research prove that ambulatory blood pressure monitoring is a powerful prognostic marker of target organ damage. It is the indisputable advantage of ambulatory blood pressure monitoring with regard to the detection of prognostic unfavorable cardiovascular events in patients with arterial hypertension.

**Conclusions.** The high informative value of ambulatory blood pressure monitoring for predicting future adverse cardiovascular events has been proven and the criteria for their prediction have been clarified.

**Keywords:** ambulatory blood pressure monitoring, arterial hypertension, cardiovascular events, criteria for prediction.

#### **Відомості про авторів**

1. Денесюк Віталій Іванович; Вінницький національний медичний університет імені М. І. Пирогова, кафедра внутрішньої медицини № 3 (21018, м. Вінниця, вул. Пирогова, 56; +38(0432)57-03-60); доктор медичних наук, професор кафедри; 21029, м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 96; +38(0432)56-01-10; +38(095)331-13-83; vitalii.denesiuk@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0009-3776-743X>
2. Барська Олена Віталіївна; Вінницький національний медичний університет імені М. І. Пирогова, кафедра внутрішньої медицини № 3 (21018, м. Вінниця, вул. Пирогова 56; +38(0432)57-03-60); кандидатка медичних наук, доцентка кафедри; 21029, м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 96; +38(067)737-69-49; olena.denesiuk@gmail.com
3. Шушковська Юлія Юріївна; Вінницький національний медичний університет імені М. І. Пирогова, кафедра внутрішньої медицини № 3 (21018, м. Вінниця, вул. Пирогова 56; +38(0432)57-03-60); асистентка кафедри; 21029, м. Вінниця, вул. Пирогова, 109а; +38(098)517-89-55; suskovkaaulia@gmail.com
4. Білонько Оксана Феліксівна; Вінницький національний медичний університет імені М. І. Пирогова, кафедра внутрішньої медицини № 3 (21018, м. Вінниця, вул. Пирогова 56; +38(0432)57-03-60), кандидатка медичних наук, доцентка кафедри; 21029, м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 96; +38(067)779-64-68; belonko@ukr.net