

## ОСОБЛИВОСТІ КОРОТКОСТРОКОВОЇ ВАРІАБЕЛЬНОСТІ АРТЕРІАЛЬНОГО ТИСКУ У ПАЦІЄНТІВ З АРТЕРІАЛЬНОЮ ГІПЕРТЕНЗІЄЮ У ПОРІВНЯННІ ЗІ ЗДОРОВИМИ ДОБРОВОЛЬЦЯМИ

Каніщева О. В.<sup>A, B, C, D, E, F</sup>

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

Пошта для листування: elena.petrenko@karazin.ua

**Резюме. Вступ.** Варіабельність артеріального тиску є значущим чинником, що впливає на прогноз та є незалежним предиктором серцево-судинних захворювань та смертності у пацієнтів з артеріальною гіпертензією.

**Мета.** Метою нашого дослідження було проведення порівняльного аналізу індексів амбулаторної варіабельності артеріального тиску у пацієнтів з артеріальною гіпертензією та здорових добровольців.

**Матеріали та методи.** У дослідженні взяли участь 172 пацієнти з артеріальною гіпертензією та 22 здорових добровольців. Усім учасникам дослідження проводили добове моніторування, за результатами якого проводили оцінку короткострокової варіабельності артеріального тиску.

**Результати.** У цьому відкритому нерандомізованому одномоментному дослідженні ми вперше провели порівняльний аналіз показників короткострокової варіабельності артеріального тиску у пацієнтів з артеріальною гіпертензією та здорових добровольців. На теперішній час не існує загальноприйнятого консенсусу щодо того, який з запропонованих індексів варіабельності артеріального тиску є більш інформативним щодо прогнозування перебігу артеріальною гіпертензією. Тож з метою об'єктивізації отриманих даних, ми обраховували декілька найбільш уживаних індексів короткострокової варіабельності артеріального тиску. В основній групі усі індекси варіабельності артеріального тиску, як САТ, так і ДАТ, були більшими порівняно із групою контролю. Але не для усіх індексів вдалося встановити статистичну значущість цієї різниці.

**Висновки.** За результатами аналізу індексів SD, SDw, CV, SV та ARV встановлено вищу варіабельність артеріального тиску у хворих з артеріальною гіпертензією порівняно з такою у здорових добровольців. Натомість переконливих даних щодо діагностичної інформативності індексу CV в оцінці варіабельності артеріального тиску в цьому дослідженні не отримано.

**Ключові слова:** варіабельності артеріального тиску, добове моніторування артеріального тиску, артеріальна гіпертензія

**Для цитування:** Каніщева 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.

### Інформація про авторів

Каніщева Олена Володимирівна,  
асистент кафедри внутрішньої  
медицини, Харківський національний

університет імені В. Н. Каразіна, майдан  
Свободи, буд. 6, м. Харків, 61022,  
Україна

e-mail: [elena.petrenko@karazin.ua](mailto:elena.petrenko@karazin.ua)  
<https://orcid.org/0000-0002-2955-5478>

### Вступ

Рівень артеріального тиску (АТ) є домінуючим фактором ризику серцево-судинних (СС) ускладнень і смертності у пацієнтів з артеріальною гіпертензією (АГ) (1). Водночас в останні десятиріччя з'являється все більше доказів того, що мінливість АТ – не менш значущий чинник, що впливає на прогноз та є незалежним предиктором СС захворювань та смертності (2).

Оцінка варіабельності (ВАР) АТ протягом різних часових проміжків може бути виконана шляхом аналізу вимірювань АТ за допомогою різних методів моніторингу, як то безперервний запис АТ між серцевими скороченнями, звичайні офісні вимірювання АТ, амбулаторне добове моніторування та домашнє моніторування АТ. Для оцінки амбулаторної ВАР АТ використовують метод добового моніторування АТ (ДМАТ) (3). Цей метод дозволяє оцінити флуктуації АТ шляхом обчислення індексів короткострокової ВАР

протягом усього періоду моніторингування, а також окремо для періодів дня та ночі.

На жаль, результати досліджень щодо особливостей короткострокової варіабельності артеріального тиску у пацієнтів з артеріальною гіпертензією суперечливі та недостатні (4,5).

### Мета

Метою нашого дослідження було проведення порівняльного аналізу індексів амбулаторної ВАР АТ у пацієнтів з АГ та здорових добровольців.

### Матеріали та методи

Дослідження виконане у рамках науково-дослідної роботи «Фармакологічні та інтервенційні підходи до терапії пацієнтів з порушеннями серцевого ритму, артеріальною гіпертензією», номер державної реєстрації 0116U000973, на кафедрі внутрішньої медицини Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. На клінічній базі кафедри КНП «Харківська міська поліклініка №24» Харківської міської ради було обстежено 194 пацієнти, старших за 18 років.

Критеріями вилучення були: АГ з частими гіпертензивними кризами в анамнезі, гемодинамічно значущі клапанні вади серця, хронічна серцева недостатність ІV функціонального класу за класифікацією NYHA, будь-які гострі стани (захворювання, інфекції, травми, операції тощо) протягом попередніх 3 міс., хронічні захворювання в стадії декомпенсації або загострення, психічні захворювання, органічне ураження центральної нервової системи, клінічно значущі відхилення лабораторних показників, проведення хіміо- або радіотерапії, а також будь-які обставини, що ускладнюють або унеможливають проведення ДМАТ.

До основної групи увійшли 172 пацієнти з раніше діагностованою або вперше виявленою АГ віком від 31 до 79 років. Діагноз АГ встановлювали відповідно до Уніфікованого клінічного протоколу первинної, екстреної та вторинної (спеціалізованої) медичної допомоги "Артеріальна гіпертензія", затвердженого наказом МОЗ України № 384 від 24 травня 2012 року (6). Усі пацієнти основної групи отримували лікування відповідно до сучасних державних стандартів (6) та міжнародних протоколів лікування

(7)(8): інгібітори ангіотензин перетворюючого ферменту (ІАПФ) – еналапріл, лізінопріл, періндопріл, раміпріл, берліпріл; блокатори рецепторів ангіотензину II (БРА) – валсартан, лозартан, телмісартан, кандесартан, ірбесартан, олмесартан; діуретики – гідрохлортіазід, індапамід; блокатори кальцієвих каналів (БКК) – амлодіпін, лекарнідіпін, ділтіазем, фелодіпін, ніфедіпін; бета-блокатори (ББ) – бісопролол, небіволлол, метопролол, карведілол, бетаксоллол.

До групи контролю увійшли 22 практично здорових осіб, віком від 31 до 67 років.

Статистично значущих розбіжностей за віком за критерієм Манна-Вітні між основною (Медіана=60 років) та контрольною (Медіана=56 років) групами не встановлено ( $U=1441.5$ ,  $p=0.07$ ). Групи були співставні за статтю ( $\chi^2(1)=0,007$ ,  $p=0,9$ ).

Дослідження проводили згідно з етичними принципами Гельсінської Декларації, всі пацієнти дали добровільну інформовану згоду на участь у дослідженні.

Усім пацієнтам проводили ДМАТ з використанням комп'ютерної системи «Кардіосенс» (ХАІ «Медіка», Україна) з осцилометричним методом вимірювання АТ. Моніторингування проводили в умовах звичайного робочого дня, манжету розташовували на недомінантній руці. Відповідно до міжнародних рекомендацій щодо проведення ДМАТ (9), АТ під час моніторингування вимірювали з інтервалом 15 хвилин у денний час та 30 хвилин у нічний час. Визначення періодів дня та ночі проводили за даними щоденника пацієнта. Перед проведенням аналізу результатів ДМАТ, відповідно до міжнародних рекомендацій (9,10), виконували редагування отриманих даних з виключенням таких результатів вимірювання:

- систолічний АТ > 250 або < 70 мм рт.ст.,
- діастолічний АТ > 150 або < 40 мм рт.ст.,
- пульсовий АТ > 150 або < 20 мм рт.ст.,
- частота серцевих скорочень (ЧСС) > 200 або < 20 за хвилину.

Також виключали вимірювання, якщо різниця між поточним та попереднім значеннями САТ дорівнювала або була більше

50 мм рт.ст., ДАТ – 40 мм рт.ст., ПАТ – 50 мм рт.ст.

Окрім того, результати ДМАТ виключали з аналізу у наступних випадках:

- $\geq 30\%$  невдалих вимірювань,
- відсутність вимірювань АТ протягом 2 годин і більше,
- незвична для пацієнта активність під час моніторування,
- період нічного сну менше 6 або більше 12 годин,
- менше 48 валідних вимірювань АТ протягом усього періоду моніторування (9,10).

За результатами ДМАТ визначали наступні індекси короткострокової ВАР САТ та ДАТ, окремо для основних періодів моніторування – день, ніч, 24 години:

- індекс SD розраховували як стандартне відхилення середніх значень АТ протягом певного проміжку часу;
- індекс SD<sub>w</sub> (SD зважене) розраховували як SD, скориговане з урахуванням кількості годин у кожному з основних часових періодів моніторування – денному та нічному – усереднюючи значення SD цих двох часових періодів;
- індекс CV розраховували як відношення SD до середнього значення АТ за той же часовий період, помножене на 100;
- індекс ARV розраховували як середнє значення абсолютних різниць між послідовними вимірюваннями АТ;
- індекс SV розраховували як квадратний корінь середньої квадратичної різниці між послідовними валідними вимірюваннями АТ.

Статистичний аналіз даних проводили з використанням пакетів статистичних програм STATISTICA 10.0 та Microsoft Excel 2010. Оцінку розподілу змінних проводили методом Шапіро-Уїлка. Усі змінні, що вивчалися, мали вільний розподіл, тож для характеристики кожного з показників використовували медіану (Me), мінімальне (min) та максимальне (max) значення. Порівняння груп здійснювали з використанням U-критерію Манна-Вітні. Статистично значущою вважали різницю на рівні  $p < 0,05$ .

### Результати та їх обговорення

У цьому відкритому нерандомізованому одномоментному дослідженні ми вперше провели порівняльний аналіз показників короткострокової ВАР АТ у пацієнтів з АГ та здорових добровольців.

На теперішній час не існує загальноприйнятого консенсусу щодо того, який з запропонованих індексів ВАР АТ є більш інформативним щодо прогнозування перебігу АГ. Кілька досліджень, у яких безпосередньо порівнювали прогностичне значення різних методів оцінки ВАР АТ, не дали чітких відповідей щодо того, якому індексу слід надавати перевагу у прогнозуванні перебігу АГ (4,5). Тож з метою об'єктивізації отриманих даних, ми обраховували декілька найбільш уживаних індексів короткострокової ВАР АТ.

Добові індекси САТ були більшим в основній групі порівняно з групою контролю. Для індексів SD<sub>w</sub>, SD, ARV та SV це було підтверджено статистично. Для добового індексу CV САТ ця різниця виявилася незначущою. Денні індекси короткострокової ВАР САТ також були більшими в основній групі. Статистично значущою ця різниця була встановлена тільки для індексів SD та SV. Нічні індекси ВАР САТ SD, ARV та SV були суттєво більшими в основній групі порівняно з групою контролю. Значних розбіжностей між значеннями нічного індексу CV в основній та контрольній групах не встановлено (табл. 1).

Добові індекси короткострокової ВАР ДАТ виявилися більшими в основній групі. Для індексів SD<sub>w</sub> та SD ця різниця була суттєвою. Для решти добових індексів ВАР ДАТ статистично значущої різниці між групами не доведено. Денні індекси ВАР ДАТ також були більшими в основній групі, але статистично значущу різницю між групами було встановлено тільки для індексу SD. Серед нічних індексів ВАР ДАТ індекси SD та SV були більшими в основній групі, а індекси CV та ARV – в контрольній. Статистично значущу різницю встановлено тільки для нічного індексу ДАТ ARV (табл. 1).

Таблиця 1. Індекси варіабельності артеріального тиску у пацієнтів з артеріальною гіпертензією та здорових добровольців

Table 1. Blood pressure variability indices in patients with arterial hypertension and healthy volunteers

Індекси ВАР	САТ, мм рт.ст., Me [min– max]			ДАТ, мм рт.ст., Me [min– max]		
	основна група, n=172	контрольна група, n=22	p*	основна група, n=172	контрольна група, n=22	p*
<b>24 ГОДИНИ</b>						
SD <sub>w</sub>	12,7 [7,7 – 23,2]	11,2 [7,3 – 20,2]	0,002	9,9 [4,7 – 22,1]	8,2 [5,0 – 18,1]	0,003
SD	14,9 [9,2 – 25,8]	12,1 [8,4 – 20,6]	0,007	11,6 [5,5 – 23,1]	10,2 [6,5 – 19,6]	0,017
CV	10,9 [7,4 – 18,6]	10,1 [7,1 – 18,7]	0,44	14,6 [7,5 – 30,8]	13,8 [8,9 – 28,4]	0,42
ARV	11,8 [6,6 – 20,3]	9,8 [6,7 – 21,1]	0,011	8,9 [3,9 – 20,3]	7,7 [4,3 – 16,1]	0,14
SV	15,3 [9,3 – 25,6]	13,1 [9,2 – 28,7]	0,014	11,5 [5,2 – 26,8]	9,8 [5,5 – 20,7]	0,1
<b>ДЕНЬ</b>						
SD	13,8 [6,1 – 26,6]	11,8 [7,7 – 22,5]	0,008	10,4 [4,0 – 23,6]	8,7 [5,9 – 23,1]	0,003
CV	10,2 [5,3 – 18,3]	9,3 [7,0 – 19,6]	0,59	12,5 [5,6 – 27,4]	11,5 [8,1 – 30,4]	0,13
ARV	11,7 [1,8 – 21,8]	10,3 [5,7 – 24,4]	0,07	8,6 [3,4 – 28,6]	8,1 [4,6 – 22,8]	0,3
SV	15,2 [7,2 – 27,2]	13,3 [7,8 – 34,0]	0,034	11,4 [4,6 – 35,2]	10,2 [5,9 – 26,6]	0,24
<b>НІЧ</b>						
SD	11,3 [4,4 – 23,2]	10,0 [3,8 – 17,5]	0,019	8,9 [2,6 – 20,3]	8,0 [3,7 – 12,2]	0,08
CV	9,1 [3,9 – 19,2]	9,0 [3,7 – 16,7]	0,63	12,5 [3,8 – 29,0]	13,1 [5,8 – 19,7]	0,75
ARV	11,5 [4,9 – 23,6]	9,8 [3,8 – 28,1]	0,020	8,8 [1,8 – 21,1]	9,8 [3,8 – 28,1]	0,04
SV	13,9 [5,5 – 28,5]	12,7 [4,7 – 30,1]	0,035	10,7 [1,9 – 25,0]	9,6 [4,2 – 19,4]	0,07

Примітки: критерій Манна-Вітні

Me – медіана, min – мінімальне значення, max – максимальне значення, p – рівень статистичної імовірності

Обчислення стандартного відхилення (SD) середніх значень АТ протягом певного проміжку часу та коефіцієнту варіації (CV) є традиційними способами визначення ВАР АТ (3,11). У дослідженні Shin S-H. було продемонстровано, що чим вищим є денний індекс SD для САТ, тим більшою є маса лівого шлуночка (ЛШ), товщина задньої стінки ЛШ, діастолічна дисфункція ЛШ, навіть у пацієнтів із контрольованою АГ (12). Kikuwa зі співавторами в обсерваційному популяційному дослідженні за участі 1542 осіб, старших за 40 років, встановили, що ВАР АТ, оцінена за SD, є незалежним предиктором СС захворюваності та смертності і є значно нижчою у пацієнтів без АГ, ніж у пацієнтів з підвищеним АТ (13). Ми також отримали подібні результати, згідно з якими короткострокова ВАР САТ та ДАТ, оцінена за SD, є суттєво вищою у пацієнтів з АГ протягом усіх основних періодів

моніторингу. За виключенням ВАР ДАТ у нічний період, стосовно якої статистично значущих розбіжностей між групами у нашому дослідженні встановлено не було.

Індекс CV, так само як і SD, широко використовується для оцінки ВАР АТ, але дані щодо його прогностичної значущості є контроверсійними. Так, J. Varochiner з колегами у дослідженні із залучення 204 пацієнтів з АГ встановили, що підвищення CV асоціюється із ураженням органів-мішеней (14). Водночас у дослідженні El M. Mokadem, навпаки, не було знайдено будь-якого значущого підтвердження того, що ВАР АТ, оцінена за допомогою індексу CV, асоціюється з ураженням органів мішеней у пацієнтів з АГ (5). У нашому дослідженні ВАР САТ за індексом CV не продемонструвала суттєвих

розбіжностей між групами щодо усіх основних періодів моніторингу.

Використання SD та CV для оцінки ВАР АТ викликає ряд зауважень. Недоліки цих індексів в насамперед пов'язані зі складністю феномену ВАР АТ, який включає різні компоненти та характеризується як різною швидкістю змін АТ, так і різним розподілом цих змін у часі (15). Важливість більш точної оцінки ВАР АТ спонукала до пошуку альтернативних індексів.

Parati та ін. запропонували для оцінки 24-годинної мінливості АТ «зважене» SD – SDw (16). Цей індекс дозволяє вилучити внесок нічного падіння АТ, зберігаючи при цьому незалежну інформацію, яку несе ступінь коливань рівня АТ вдень і вночі, відповідно. У дослідженні за участю 998 чоловіків похилого віку (середній вік  $78.44 \pm 12.02$  років) з АГ було встановлено, що короткострокова ВАР САТ, визначена за індексом SDw була значно нижчою ( $p < 0.0001$ ) серед пацієнтів з контрольованою АГ порівняно із тими, у кого не було досягнуто цільових рівнів АТ. Щодо ВАР ДАТ таких відмінностей у цьому дослідженні встановити не вдалося. Згідно з результатами нашого дослідження, короткострокова ВАР як САТ, так і ДАТ за індексом SDw була суттєво вищою серед пацієнтів з АГ порівняно зі здоровими добровольцями.

Мена зі співавторами запропонували використовувати для оцінки ВАР АТ індекс ARV, “average real variability”. За результатами цього дослідження встановлено, що підвищені значення цього показника протягом доби пов'язані з виникненням та прогресуванням субклінічного ураження органів-мішеней, а також із більшою частотою серцево-судинних подій (17). Індекс SV, або коефіцієнт послідовної варіації, також базується на часовій послідовності вимірювань та пропонується у якості метода оцінки ВАР АТ. Аналіз даних 762 пацієнтів у гострому періоді інсульту дозволяє стверджувати, що індекс SV асоціюється з імовірністю несприятливого результату та є значно нижчим у пацієнтів без АГ, порівняно з тими, хто має контрольовану та неліковану АГ (18). В іншому проспективному когортному дослідженні із залученням 300 пацієнтів з АГ було продемонстровано, що короткострокова

ВАР АТ, визначена за індексом SV, була пов'язана із розвитком гіпертензивної нефропатії за результатами однофакторного аналізу. Такий саме висновок було зроблено і щодо індексів SD, SDw, CV та ARV. Але вплив цих параметрів виявився незначним в багатофакторному аналізі, після коригування щодо базових характеристик, середньодобового та офісного АТ (19). У нашому дослідженні ВАР САТ за індексами ARV та SV була суттєво вищою серед пацієнтів з АГ, а ВАР ДАТ, навпаки, значущих відмінностей між групами не продемонструвала.

Таким чином, зазначені індекси – SD, SDw, CV, SV та ARV – мають свої переваги та недоліки щодо оцінки короткострокової ВАР АТ. Вивчення особливостей кожного з індексів у подальших дослідженнях дозволить оптимізувати їх використання у прогнозуванні перебігу АГ.

### Висновки

1. За результатами аналізу індексів SD, SDw, CV, SV та ARV встановлено вищу варіабельність артеріального тиску у хворих з артеріальною гіпертензією порівняно з такою у здорових добровольців.
2. Переконливих даних щодо діагностичної інформативності індексу CV в оцінці варіабельності артеріального тиску в цьому дослідженні не отримано.
3. Подальші дослідження мають визначити особливості та діагностичну значущість кожного з індексів короткострокової ВАР АТ у пацієнтів з АГ.

### Список літератури

1. Stanaway JD, Afshin A, Gakidou E, Lim SS, Abate D, Abate KH, et al. Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks for 195 countries and territories, 1990-2017: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet* [Internet]. 2018 Nov 10 [cited 2021 Feb 4];392(10159):1923–94. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30496105/>
2. Barnett MP, Bangalore S. Cardiovascular Risk Factors: It's Time to Focus on Variability! *J Lipid Atheroscler* [Internet]. 2020 [cited 2021 Jan 9];9(2):255. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32821735/>
3. Zawadzki MJ, Small AK, Gerin W. Ambulatory blood pressure variability: A conceptual review. *Blood Press Monit*. 2017;22(2):53–8.

4. Parati G, Stergiou GS, Dolan E, Bilo G. Blood pressure variability: clinical relevance and application. In: *Journal of Clinical Hypertension* [Internet]. Blackwell Publishing Inc.; 2018 [cited 2021 Mar 24]. p. 1133–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30003704/>
5. El Mokadem M, Boshra H, Abd el Hady Y, Kasla A, Gouda A. Correlation between blood pressure variability and subclinical target organ damage in patients with essential hypertension. *J Hum Hypertens* [Internet]. 2020 Sep 1 [cited 2021 Apr 7];34(9):641–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31712711/>
6. Уніфікований клінічний протокол первинної, екстреної та вторинної (спеціалізованої) медичної допомоги “Артеріальна гіпертензія.” Практикуючий лікар. 2013;2:43–51.
7. Williams B, Mancia G, Spiering W, Rosei EA, Azizi M, Burnier M, et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. Vol. 39, *European Heart Journal*. 2018. 3021–3104 p.
8. Unger T, Borghi C, Charchar F, Khan NA, Poulter NR, Prabhakaran D, et al. 2020 International Society of Hypertension global hypertension practice guidelines. *J Hypertens*. 2020;38(6):982–1004.
9. Hermida RC, Smolensky MH, Ayala DE, Portaluppi F, Crespo JJ, Fabbian F, et al. 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 (summary). *Joint recommendations from the Internati. Clin e Investig en Arterioscler*. 2013 Apr;25(2):74–82.
10. Mena LJ, Maestre GE, Hansen TW, Thijs L, Liu Y, Boggia J, et al. How Many Measurements Are Needed to Estimate Blood Pressure Variability Without Loss of Prognostic Information? *Am J Hypertens* [Internet]. 2014 Jan [cited 2021 Nov 15];27(1):46. Available from: [/pmc/articles/PMC3848629/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2448629/)
11. Guo ZN, Qu Y, Reziya H, Liu J, Yan XL, Zhang P, et al. Which Parameters of Beat-to-Beat Blood Pressure Best Predict Poor In-Hospital Outcome in Spontaneous Intracerebral Hemorrhage? *Front Aging Neurosci* [Internet]. 2020 Nov 19 [cited 2021 Mar 30];12. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33328978/>
12. Shin SH, Jang JH, Baek YS, Kwon SW, Park SD, Woo SI, et al. Relation of blood pressure variability to left ventricular function and arterial stiffness in hypertensive patients. *Singapore Med J* [Internet]. 2019 Aug 1 [cited 2021 Apr 28];60(8):427–31. Available from: [/pmc/articles/PMC6717775/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31717775/)
13. Kikuya M, Hozawa A, Ohokubo T, Tsuji I, Michimata M, Matsubara M, et al. Prognostic Significance of Blood Pressure and Heart Rate Variabilities. *Hypertension* [Internet]. 2000 [cited 2021 Dec 4];36(5):901–6. Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/abs/10.1161/01.hyp.36.5.901>
14. Barochiner J, Martínez R, Aparicio LS. Novel Indices of Home Blood Pressure Variability and Hypertension-Mediated Organ Damage in Treated Hypertensive Patients. *High Blood Press Cardiovasc Prev* [Internet]. 2021 Jul 1 [cited 2021 Dec 7];28(4):1. Available from: [/pmc/articles/PMC8058582/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34858582/)
15. Sanidas E, Grassos C, Papadopoulos DP, Velliou M, Tsioufis K, Mantzourani M, et al. Labile hypertension: a new disease or a variability phenomenon? Vol. 33, *Journal of Human Hypertension*. Nature Publishing Group; 2019. p. 436–43.
16. Bilo G, Giglio A, Styczkiewicz K, Caldara G, Maronati A, Kawecka-Jaszcz K, et al. A new method for assessing 24-h blood pressure variability after excluding the contribution of nocturnal blood pressure fall. *J Hypertens*. 2007;25(10):2058–66.
17. Mena L, Pintos S, Queipo N V., Aizpúrua JA, Maestre G, Sulbarán T. A reliable index for the prognostic significance of blood pressure variability. *J Hypertens*. 2005;23(3):505–11.
18. Divani AA, Liu X, Di Napoli M, Lattanzi S, Ziai W, James ML, et al. Blood Pressure Variability Predicts Poor In-Hospital Outcome in Spontaneous Intracerebral Hemorrhage. *Stroke*. 2019;50(8):2023–9.
19. 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 (Greenwich)* [Internet]. 2021 Feb 1 [cited 2021 Dec 12];23(2):281–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33222387/>

#### References

1. Stanaway JD, Afshin A, Gakidou E, Lim SS, Abate D, Abate KH, et al. Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks for 195 countries and territories, 1990–2017: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet* [Internet]. 2018 Nov 10 [cited 2021 Feb 4];392(10159):1923–94. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30496105/>
2. Barnett MP, Bangalore S. Cardiovascular Risk Factors: It’s Time to Focus on Variability! *J Lipid Atheroscler* [Internet]. 2020 [cited 2021 Jan 9];9(2):255. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32821735/>
3. Zawadzki MJ, Small AK, Gerin W. Ambulatory blood pressure variability: A conceptual review. *Blood Press Monit*. 2017;22(2):53–8.
4. Parati G, Stergiou GS, Dolan E, Bilo G. Blood pressure variability: clinical relevance and application. In: *Journal of Clinical Hypertension* [Internet]. Blackwell Publishing Inc.; 2018 [cited 2021 Mar 24]. p. 1133–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30003704/>
5. El Mokadem M, Boshra H, Abd el Hady Y, Kasla A, Gouda A. Correlation between blood pressure variability and subclinical target organ damage in patients with essential hypertension. *J Hum Hypertens* [Internet]. 2020 Sep 1 [cited 2021 Apr 7];34(9):641–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31712711/>
6. Уніфікований клінічний протокол первинної, екстреної та вторинної (спеціалізованої) медичної допомоги “Артеріальна гіпертензія.” Практикуючий лікар. 2013;2:43–51.
7. Williams B, Mancia G, Spiering W, Rosei EA, Azizi M, Burnier M, et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the

- management of arterial hypertension. Vol. 39, European Heart Journal. 2018. 3021–3104 p.
8. Unger T, Borghi C, Charchar F, Khan NA, Poulter NR, Prabhakaran D, et al. 2020 International Society of Hypertension global hypertension practice guidelines. *J Hypertens*. 2020;38(6):982–1004.
  9. Hermida RC, Smolensky MH, Ayala DE, Portaluppi F, Crespo JJ, Fabbian F, et al. 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 (summary). *Joint recommendations from the Internati. Clin e Investig en Arterioscler*. 2013 Apr;25(2):74–82.
  10. Mena LJ, Maestre GE, Hansen TW, Thijs L, Liu Y, Boggia J, et al. How Many Measurements Are Needed to Estimate Blood Pressure Variability Without Loss of Prognostic Information? *Am J Hypertens* [Internet]. 2014 Jan [cited 2021 Nov 15];27(1):46. Available from: /pmc/articles/PMC3848629/
  11. Guo ZN, Qu Y, Reziya H, Liu J, Yan XL, Zhang P, et al. Which Parameters of Beat-to-Beat Blood Pressure Best Predict Poor In-Hospital Outcome in Spontaneous Intracerebral Hemorrhage? *Front Aging Neurosci* [Internet]. 2020 Nov 19 [cited 2021 Mar 30];12. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33328978/>
  12. Shin SH, Jang JH, Baek YS, Kwon SW, Park SD, Woo SI, et al. Relation of blood pressure variability to left ventricular function and arterial stiffness in hypertensive patients. *Singapore Med J* [Internet]. 2019 Aug 1 [cited 2021 Apr 28];60(8):427–31. Available from: /pmc/articles/PMC6717775/
  13. Kikuya M, Hozawa A, Ohokubo T, Tsuji I, Michimata M, Matsubara M, et al. Prognostic Significance of Blood Pressure and Heart Rate Variabilities. *Hypertension* [Internet]. 2000 [cited 2021 Dec 4];36(5):901–6. Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/abs/10.1161/01.hyp.36.5.901>
  14. Barochiner J, Martínez R, Aparicio LS. Novel Indices of Home Blood Pressure Variability and Hypertension-Mediated Organ Damage in Treated Hypertensive Patients. *High Blood Press Cardiovasc Prev* [Internet]. 2021 Jul 1 [cited 2021 Dec 7];28(4):1. Available from: /pmc/articles/PMC8058582/
  15. Sanidas E, Grassos C, Papadopoulos DP, Velliou M, Tsioufis K, Mantzourani M, et al. Labile hypertension: a new disease or a variability phenomenon? Vol. 33, *Journal of Human Hypertension*. Nature Publishing Group; 2019. p. 436–43.
  16. Bilo G, Giglio A, Styczkiewicz K, Caldara G, Maronati A, Kawecka-Jaszcz K, et al. A new method for assessing 24-h blood pressure variability after excluding the contribution of nocturnal blood pressure fall. *J Hypertens*. 2007;25(10):2058–66.
  17. Mena L, Pintos S, Queipo N V., Aizpúrua JA, Maestre G, Sulbarán T. A reliable index for the prognostic significance of blood pressure variability. *J Hypertens*. 2005;23(3):505–11.
  18. Divani AA, Liu X, Di Napoli M, Lattanzi S, Ziai W, James ML, et al. Blood Pressure Variability Predicts Poor In-Hospital Outcome in Spontaneous Intracerebral Hemorrhage. *Stroke*. 2019;50(8):2023–9.
  19. 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 (Greenwich)* [Internet]. 2021 Feb 1 [cited 2021 Dec 12];23(2):281–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33222387/>

## SOME FEATURES OF SHORT-TERM BLOOD PRESSURE VARIABILITY IN PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION IN COMPARISON WITH HEALTHY VOLUNTEERS

*Kanishcheva Olena*

Mail for correspondence: elena.petrenko@karazin.ua

**Abstract. Introduction.** *Blood pressure variability is a significant prognostic factor and an independent predictor of cardiovascular disease and mortality in patients with arterial hypertension.*

**Objective.** *The objective of our study was to perform a comparative analysis of blood pressure variability indices in patients with hypertension and healthy volunteers.*

**Materials and methods.** *172 patients with arterial hypertension and 22 healthy volunteers took part in the study. All study participants underwent daily BP monitoring, based on the results of which short-term blood pressure variability was assessed.*

**The results.** *In this open, non-randomized, single-point study, we first performed a comparative analysis of short-term BP variability in patients with hypertension and healthy volunteers. Currently, there is no generally accepted consensus regarding which of the proposed indices of BP variability is more informative. Therefore, in order to objectify the obtained data, we calculated several of the most widely used indices of short-term BP variability. In the main group all indices, SBP as well as DBP, were higher compared to the control group. However, the statistical significance of this difference was confirmed only for some, not for all indices.*

**Conclusions.** *According to the results of the analysis of SD, SDw, CV, SV and ARV indices, a higher variability of blood pressure was established in patients with arterial hypertension compared to that in healthy volunteers. On the other hand, convincing data on the diagnostic informativeness of the CV index in the assessment of blood pressure variability were not obtained in this study.*

**Key words:** blood pressure variability, ambulatory blood pressure monitoring, arterial hypertension

**For citation:** Kanishcheva O. SOME FEATURES OF SHORT-TERM BLOOD PRESSURE VARIABILITY IN PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION IN COMPARISON WITH HEALTHY VOLUNTEERS. Actual problems of modern medicine. 2022;9:31-38. DOI: 10.26565/2617-409X-2022-9-04.

**Information about author**

*Kanishcheva Olena*, Assistant of the Department of Internal Medicine,

V. N. Karazin Kharkiv National University, Svobody Square, bldg. 6, Kharkiv, 61022, Ukraine

e-mail: elena.petrenko@karazin.ua ,  
<https://orcid.org/0000-0002-2955-5478>

Отримано: 08.04.2022 року  
Прийнято до друку: 12.08.2022 року  
Received: 08.04.2022  
Accepted : 12.08.2022

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

**Конфлікт інтересів:** відсутній.