

Л.М. Стрільчук
Львівський національний
медичний університет
ім. Данила Галицького

КОРЕЛЯЦІЙНІ ЗВ'ЯЗКИ СИСТОЛІЧНОГО, ДІАСТОЛІЧНОГО ТА ПУЛЬСОВОГО АРТЕРІАЛЬНИХ ТИСКІВ У ХВОРИХ НА АРТЕРІАЛЬНУ ГІПЕРТЕНЗІЮ В АМБУЛАТОРНИХ УМОВАХ

Резюме

У статті проаналізовано кореляційні зв'язки систолічного (САТ), діастолічного (ДАТ) та пульсового (ПАТ) артеріальних тисків у хворих на артеріальну гіпертензію в амбулаторних умовах. **Метою** дослідження стало виявлення зв'язків САТ, ДАТ і ПАТ із клінічними, лабораторними та структурно-функціональними показниками. **Матеріали та методи.** Проаналізовано результати обстежень 342 пацієнтів з артеріальною гіпертензією I-III ступенів, яким проведено загальний та біохімічний аналізи крові, електрокардіографію, ехокардіографію, ультразвукове обстеження органів черевної порожнини. Визначено кореляційні зв'язки за Спірменом показників АТ із 78 параметрами клінічних, лабораторних та інструментальних досліджень (Statistica 6.0, Statsoft, США). Дані представлено як медіана (нижній квартиль; верхній квартиль). За межу достовірності прийнято $p < 0,05$. **Результати та обговорення.** Показники САТ учасників дослідження становили 155,0 (145,0;165,0), ДАТ — 90,0 (80,0;100,0), ПАТ — 60,0 (55,0;70,0) мм рт. ст. Найбільшу кількість істотних кореляцій було виявлено для ДАТ. Оскільки ДАТ була властива найбільша кількість істотних кореляцій із структурними показниками серця та аорти, імовірно, ДАТ має найбільший вплив на ремоделювання лівого шлуночка (ЛШ). Лише ДАТ характеризувався прямими зв'язками з еритроцитами та гемоглобіном. Для ПАТ були встановлені обернені зв'язки з аланінамінотрансферазою та γ -глутамілтранспептидазою, а також прямий зв'язок із розміром правої частки печінки. Товщина міжшлуночкової перетинки та задньої стінки ЛШ, а також індекс маси міокарда ЛШ прямо корелювали з усіма показниками АТ, а розміри та об'єми порожнини ЛШ — лише з ДАТ. САТ були властиві прямий зв'язок із розміром лівого передсердя (ЛП) та обернений — із співвідношенням швидкостей раннього та пізнього діастолічного наповнення ЛШ у систолу передсердь (Е/А). **Висновки.** ДАТ властива найбільша кількість кореляцій із вивченими параметрами, асоціація з жіночою статтю та вищою масою тіла, розмірами та об'ємами порожнини ЛШ, атерогенним профілем крові, наявністю хелікобактерної інфекції. Збільшення САТ корелює з віком пацієнтів, збільшенням ЛП, розвитком діастолічної дисфункції та гіпертрофії міокарда, хелікобактерною інфекцією, порушенням вуглеводного метаболізму. Зростання ПАТ зумовлено збільшенням САТ і зменшенням ДАТ; асоціюється зі старшим віком пацієнтів, гіпертрофією міокарда, збільшенням печінки.

Ключові слова

Систолічний, діастолічний, пульсовий артеріальний тиск, лівий шлуночок, ліве передсердя.

Показники артеріального тиску (АТ) — систолічний (САТ), діастолічний (ДАТ) та пульсовий (ПАТ) — є одними з найбільш часто використовуваних параметрів у клінічній роботі лікаря, а артеріальна гіпертензія (АГ) — одним із найпоширеніших патологічних станів. Відповідно до Рекомендацій з лікування АГ, виданих Європейським товариством кардіологів та Європейським товариством гіпертензії (2018), підвищення ПАТ > 60 мм рт. ст. є свідченням опосередкованого АГ ураження органів, а саме зростання жорсткості артерій. Найважливішим параметром АГ тради-

© Л.М. Стрільчук

ційно вважається САТ [13]. Однак ПАТ, який розраховується як різниця між САТ та ДАТ, також є значущим предиктором кардіоваскулярних подій і смертності в осіб похилого віку [8, 11]. Дані Фрамінгемського [5] та Манітобського [12] досліджень продемонстрували, що САТ стало зростає з віком, тоді як ДАТ підвищується до 60 р., а надалі починає знижуватися. Такі тенденції підкреслюють особливу важливість визначення та контролю ПАТ у пацієнтів похилого віку [6]. Одними з перших на важливість ПАТ як незалежного фактора кардіоваскулярного ризику звернули В. Darne та співавт. [3], які впродовж 9,5 років

спостерігали за 27 687 пацієнтами, встановивши пряму кореляцію ПАТ із вираженістю гіпертрофії лівого шлуночка та важливість цього показника в прогнозі кардіоваскулярної смерті в жінок старших від 55 років. Рекомендації Європейського товариства кардіологів та Європейського товариства гіпертензії з лікування АГ (2018) підтверджують, що в осіб середнього та похилого віку зростання ПАТ супроводжується несприятливим прогнозом [4, 7]. Відповідно до результатів дослідження The Hypertension Detection and Follow-up Program (HDFP), прогностична цінність ПАТ та САТ є однаковою [2].

Це зумовило актуальність даного дослідження, **метою** якого стало виявлення кореляційних зв'язків САТ, ДАТ і ПАТ із клінічними та лабораторними показниками, а також структурно-функціональними показниками серця та їх порівняльне співставлення.

Матеріали та методи

Проаналізовано результати обстежень 342 пацієнтів з АГ I-III ступенів (Рівненський обласний клінічний лікувально-діагностичний центр ім. В. Поліщука), яким проведено загальний та біохімічний аналізи крові, електрокардіографію (ЕКГ), ехокардіографію (ЕхоКГ), ультразвукове обстеження органів черевної порожнини за стандартними методиками, визначено розрахункові індекси ліпідограми. У більшості пацієнтів (88%) АГ не виступала основним захворюванням, і ці хворі не мали жодних скарг, пов'язаних із підвищенням артеріального тиску. Визначено кореляційні зв'язки за Спірменом показників АТ із 78 параметрами клінічних, лабораторних та інструментальних досліджень із застосуванням програмного забезпечення Statistica 6.0 (Statsoft, США). Дані представлено як медіана (нижній квартиль; верхній квартиль). За межу достовірності було прийнято $p < 0,05$.

Результати та обговорення

Середній вік проаналізованих пацієнтів становив 57,0 (50,0; 65,0) р., 40,9% становили чоловіки (140 осіб), 59,1% — жінки (202 особи). АГ I ступеня було зафіксовано в 59,9% учасників (205 осіб), II ступеня — у 29,8% (102 особи), III ступеня — у 10,3% (35 осіб). Показники САТ серед учасників дослідження становили 155,0 (145,0; 165,0) мм рт. ст., ДАТ — 90,0 (80,0; 100,0) мм рт. ст., ПАТ — 60,0 (55,0; 70,0). Оскільки медіана ПАТ знаходилася на рівні порогового значення (60 мм рт. ст.), а середній показник його перевищував (64,1±13,9 мм рт. ст.), можна зробити висновок про широке поширення опосередкованих АГ уражень органів серед цих хворих, незважаючи на те, що більшість із них характеризувалися I ступенем АГ.

Найбільшу кількість істотних кореляційних зв'язків було виявлено для ДАТ (27, тоді як для САТ — 15, а для ПАТ — 12), причому усі виявлені зв'язки були односпрямовані для усіх показників АТ, окрім площі та маси тіла (табл.).

Із віком пацієнтів прямо корелювали САТ і ПАТ, що може демонструвати описане зниження ДАТ після 60 років [5, 12]. Із масою тіла та площею його поверхні корелювали ДАТ та ПАТ,

Таблиця. Кореляційні зв'язки показників артеріального тиску з результатами обстежень

Показник	САТ	ДАТ	ПАТ
Стать	-	-0,123	-
Вік	0,196	-	0,352
Маса тіла	-	0,273	-0,156
ІМТ	-	0,238	-
Площа тіла	-	0,267	-0,174
Аорта	-	0,193	-
Ліве передсердя	0,127	-	-
МШП	0,280	0,272	0,117
ЗСЛШ	0,253	0,235	0,107
КСР	-	0,196	-
КДР	-	0,190	-
КСО	-	0,204	-
КДО	-	0,180	-
УО	-	0,179	-
ХОК	-	0,205	-
іХОК	-	0,116	-
ММЛШ	0,239	0,262	-
іММЛШ	0,272	0,208	0,114
ВТ стінок ЛШ	0,225	0,152	0,165
ВТМШП	0,242	0,168	0,171
ВТЗСЛШ	0,194	0,122	0,154
Е/А	-0,146	-	-
Права частка печінки	-	-	0,132
Тіло ПЗ	-	0,258	-
Хвіст ПЗ	-	0,207	-
НР	-0,265	-0,229	-
Еритроцити	-	0,171	-
Гемоглобін	-	0,134	-
АЛТ	-	-	-0,206
АСТ	-	-0,198	-
Глюкоза	0,158	-	-
Castelli I	-	0,227	-
ГГТ	-0,327	-	-0,329
Креатинін	-0,286	-	-
Фібриноген	-0,364	-0,408	-

Примітки: ІМТ — індекс маси тіла; МШП — міжшлуночкова перетинка; ЗСЛШ — задня стінка лівого шлуночка; КСР (КСО) — кінцево-сistolічний розмір (об'єм); КДР (КДО) — кінцево-діастолічний розмір (об'єм); УО — ударний об'єм; ХОК — хвилинний об'єм крові; іХОК — індексований ХОК; іММЛШ — (індексована) маса міокарда лівого шлуночка; ВТ — відносна товщина; ЛШ — лівий шлуночок; ПЗ — підшлункова залоза; НР — Helicobacter pylori; АЛТ — аланінамінотрансфераза; АСТ — аспартатамінотрансфераза; ГГТ — гамма-глутамілтранспептидаза.

однак із точнішим показником — індексом маси тіла (ІМТ) — лише ДАТ. Вищі значення ДАТ фіксувались у жінок. Отже, зростання діастолічного тиску частіше спостерігається в жінок (при вищій масі тіла) та з віком зменшується.

Важливо, що тільки САТ корелював із вмістом глюкози крові, підтверджуючи типовий для метаболічного синдрому зв'язок, тоді як для ДАТ та ПАТ такої асоціації не знайдено. Оскільки ДАТ була властива найбільша кількість істотних кореляцій зі структурними показниками серця та прямий зв'язок із діаметром аорти, то, імовірно, ДАТ має найбільший вплив на ремоделювання лівого шлуночка з гіпертрофією та дилатацією й розтягненням кореня аорти. Діастолічний тиск також виявився єдиним, що прямо корелював з індексом Castelli I (відношенням загального холестерину до ліпопротеїдів високої щільності), який є опосередкованим показником кількості часточок проатерогенних ліпопротеїдів низької щільності та предиктором схильності до серцево-судинних хвороб у жінок [10]. Дійсно, за проведенням кореляційним аналізом ДАТ був вищим у жінок. Окрім того, тільки ДАТ характеризувався прямими зв'язками з еритроцитами та гемоглобіном, що може бути свідченням більш частих гіпохромних анемії у пацієнтів старшого віку. Також звертає увагу виявлена обернена асоціація ДАТ із рівнем кардіоспецифічної трансамінази АСТ, що також набуває особливої гостроти в пацієнтів похилого та старшого віку.

ПАТ була властива асоціація зі структурно-функціональним станом печінки, оскільки встановлені обернені зв'язки з аланінаміно-трансферазою (АЛТ), яка є більш печінково-специфічною, ніж аспартатаміно-трансфераза (АСТ), та з γ -глутамілтранспептидазою (ГГТ), а також прямий зв'язок із розміром правої частки печінки. Із цієї точки зору перспективним вважається вивчення печінкового кровоплину залежно від місцевої та загальної жорсткості судин.

На відміну від досліджень, де вищий рівень фібриногену асоціювався з більш вираженою АГ [9], у даній вибірці пацієнтів фібриноген характеризувався оберненим зв'язком із САТ та ДАТ. Також обернений зв'язок було зафіксовано між САТ та креатиніном крові. Це можна пояснити тим, що переважно публікації стосуються стаціонарного етапу обстеження та лікування

ускладнених форм АГ (кризи, серцева недостатність, напади стенокардії), тоді як у нашому дослідженні взяли участь пацієнти, що обстежувались амбулаторно і не завжди мали скарги на підвищений артеріальний тиск.

Товщини міжшлуночкової перетинки (МШП) та задньої стінки лівого шлуночка (ЗСЛШ), як абсолютні, так і індексовані, а також індекс маси міокарда лівого шлуночка (ІММЛШ) прямо корелювали з усіма показниками АТ, тоді як розміри та об'єми порожнини лівого шлуночка (ЛШ) [кінцево-систоличний (КСР) та кінцево-діастолічний (КДР) розміри, кінцево-систоличний (КСО) та кінцево-діастолічний (КДО) об'єми], ударний об'єм і хвилинний об'єм крові (і його індексована величина) — лише з ДАТ. САТ були властиві прямий зв'язок із розміром лівого передсердя (ЛП) та обернений — із співвідношенням швидкостей раннього і пізнього діастолічного наповнення ЛШ у систолу передсердь (Е/А), яких не було зафіксовано для ДАТ та ПАТ. Імовірно, перший зв'язок зумовлений формуванням відносної мітральної недостатності, а другий — розвитком та прогресуванням діастолічної дисфункції за умов АГ.

Українці цікавими є виявлені обернені зв'язки САТ та ДАТ із наявністю хелікобактерної інфекції (оцифровано як 1 — наявна, 2 — відсутня). Тобто вищі показники САТ та ДАТ супроводжувалися більшою частотою виявлення хелікобактера, що підтверджує власні раніше проведені дослідження [1].

Висновки

ДАТ властива найбільша кількість кореляцій із параметрами ЕхоКГ, асоціація з жіночою статтю та вищою масою тіла, з розмірами та об'ємами порожнини ЛШ, атерогенним профілем крові та хелікобактерною інфекцією, що підкреслює важливість контролю і може бути простим критерієм дилатації ЛШ та атерогенезу. Збільшення САТ корелює з віком пацієнтів, збільшенням лівого передсердя, розвитком діастолічної дисфункції та гіпертрофії міокарда, хелікобактерною інфекцією та порушенням вуглеводного метаболізму. Зростання ПАТ зумовлено як збільшенням САТ, так і зменшенням ДАТ, асоціюється зі старшим віком пацієнтів, гіпертрофією міокарда та збільшенням печінки.

Список використаної літератури

1. Стрільчук Л.М. Відмінності стану серця у гелікобактер-позитивних та негативних осіб // Збірник наукових праць співробітників НМАПО імені П.Л. Шупика. — 2015. — 24 (2). — P. 193-197.
2. Abernethy J., Borhani N.O., Hawkins C.M., Crow R., Entwisle G., Jones J.W., Maxwell M.H., Langford H., Pressel S. Systolic blood pressure as an independent predictor of mortality in the Hypertension Detection and Follow-up Program // *Am. J. Prev. Med.* — 1986. — 2. — P. 123-132.
3. Darne B., Girerd X., Safar M., Cambien F., Guize L. Pulsatile versus steady component of blood pressure: a cross-sectional analysis and a prospective analysis on cardiovascular mortality // *Hypertension.* — 1989. — 13. — P. 392-400.
4. Domanski M., Mitchell G., Pfeffer M., Neaton J.D., Norman J., Svendsen K., Grimm R., Cohen J., Stamler J., MRFIT Research Group. Pulse pressure and cardiovascular disease-related mortality: follow-up study of the Multiple Risk Factor Intervention Trial (MRFIT-) // *JAMA.* — 2002. — 287. — P. 2677-2683.
5. Franklin S.S., Gustin W.T., Wong N.D., Larson M.G., Weber M.A., Kannel W.B., Levy D. Hemodynamic patterns of age-related changes in blood pressure. The Framingham Heart Study // *Circulation.* — 1997. — 96. — P. 308-315.
6. Franklin S.S., Khan S.A., Wong N.D., Larson M.G., Levy D. Is pulse pressure useful in predicting risk for coronary heart Disease? The Framingham Heart Study // *Circulation.* — 1999. — 100. — P. 354-360.
7. Franklin S.S., Lopez V.A., Wong N.D., Mitchell G.F., Larson M.G., Vasan R.S., Levy D. Single versus combined blood pressure components and risk for cardiovascular disease: the Framingham Heart Study // *Circulation.* — 2009. — 119. — P. 243-250.
8. Glynn R.J., Chae C.U., Guralnik J.M., Taylor J.O., Hennekens C.H. Pulse pressure and mortality in older people // *Arch. Intern. Med.* — 2000. — 160. — P. 2765-2772.
9. Guedes A.F., Carvalho F.A., Moreira C., Nogueira J.B., Santos N.C. Essential arterial hypertension patients present higher cell adhesion forces, contributing to fibrinogen-dependent cardiovascular risk // *Nanoscale.* — 2017. — 9 (39). — P. 14897-14906. doi: 10.1039/c7nr03891g.
10. Olamoyegun M.A., Oluombo R., Asaolu S.O. Evaluation of dyslipidemia, lipid ratios, and atherogenic index as cardiovascular risk factors among semi-urban dwellers in Nigeria // *Ann. Afr. Med.* — 2016. — 15 (4). — P. 194-199. doi: 10.4103/1596-3519.194280.
11. Staessen J.A., Gasowski J., Wang J.G., Thijs L., Den Hond E., Boissel J.P., Coope J., Ekblom T., Gueyffier F., Liu L., et al. Risks of untreated and treated isolated systolic hypertension in the elderly: meta-analysis of outcome trials // *Lancet.* — 2000. — 355. — P. 865-872.
12. Tate R.B., Manfreda J., Krahn A.D., Cuddy T.E. Tracking of blood pressure over a 40-year period in the University of Manitoba Follow-up Study, 1948-1988 // *Am. J. Epidemiol.* — 1995. — 142. — P. 946-954.
13. The sixth report of the Joint National Committee on Prevention. Detection Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure // *Arch. Intern. Med.* — 1997. — 157. — P. 2413-2446.

Надійшла до редакції 24.02.2020 р.

CORRELATIONS OF SYSTOLIC, DIASTOLIC AND PULSE PRESSURE IN OUTPATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION

L.M. Strelchuk

Abstract

Doctors use systolic (SBP), diastolic (DBP) and pulse (PBP) blood pressure (BP) every day. Increase of PBP >60 mm Hg suggests of increased arterial stiffness and predicts cardiovascular events. This study was aimed at revealing of correlations between SBP, DBP, and PBP with clinical, laboratory, structural and functional parameters. **Materials and methods.** We analyzed data of 342 patients with arterial hypertension of I-III grades, which underwent clinical and biochemical blood analysis, electrocardiography, echocardiography, and abdominal ultrasound. We studied Spearman correlations of BP with 78 parameters of clinical, laboratory and instrumental studies (Statistica 6.0, Statsoft, USA). Data is represented as median (lowest quartile; highest quartile). Results were considered significant if $p < 0.05$. **Results and discussion.** SBP of the participants was 155.0 (145.0;165.0), \overline{DBP} — 90.0 (80.0;100.0), PBP — 60.0(55.0;70.0) mm Hg. The highest number of significant correlations was revealed for DBP. As DBP was strongly associated with structural parameters of heart and aorta, it may potentially influence the left ventricle (LV) remodeling. Only DBP was directly connected to erythrocytes and hemoglobin. PBP was inversely related to alaninaminotransferase and γ -glutamyltranspeptidase level, and directly — to right liver lobe size. The thickness of interventricular septum and LV wall, and also myocardial mass index directly correlated with all BP measures, whereas sizes and volumes of LV — only with DBP. SBP directly correlated with left atrium (LA) size and inversely — with the ratio of early and late diastolic filling of LV speeds (E/A). **Conclusions.** DBP was characterized by the biggest amount of correlations with studied parameters, and associated with female sex, higher body mass, sizes and volumes of LV, atherogenic blood profile, and presence of *Helicobacter pylori*. Increase of SBP correlated with age, increased LA, diastolic dysfunction, myocardial hypertrophy, presence of *Helicobacter pylori*, disorders of carbohydrate metabolism. Increase of PBP is a result of increase of SBP and decrease of DBP; is associated with older age, myocardial hypertrophy, and liver enlargement.

Keywords: systolic, diastolic, pulse blood pressure, left ventricle, left atrium.